

# UNION INTERNATIONALE DES SCIENCES GÉOLOGIQUES

---

**COMMISSION DE STRATIGRAPHIE**  
Président : **V.V. MENNER**  
**STRATIGRAPHIQUE**  
Vice-Président : **H. D. HEDBERG**  
Secrétaire général : **M: RAABEN**

**SOUS-COMMISSION**  
**DU LEXIQUE**  
Président : **Ch. POMEROL**  
Secrétaire général : **Cl. LORENZ**

## **AMÉRIQUE LATINE**

Sous la direction de Robert Hoffstetter

### **VOLUME V** **FASCICULE 4 b**

## **COLOMBIE**

**(deuxième partie)**

*Tertiaire et Quaternaire*

*Par*  
**J. DE PORTA**

avec la collaboration de :

*C. Cáceres, F. Etayo, R. Hoffstetter, M. Julivert, J. Navas,  
R.K. Robbins, N. Solé de Porta, B. Taborda, P. Taylor  
N. Téllez, D. Valencia*

**1974**

---

**CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**  
15, quai Anatole-France, 75700 PARIS.



I. S. B. N. 2-222-01611-8.



## INTRODUCCIÓN

---

Las diferentes etapas de la evolución en el desarrollo del conocimiento geológico de Colombia han sido trazadas por JULIVERT (1968) en la primera parte (4a) del Fascículo 4 Colombia del Léxico Estratigráfico Internacional y por tanto se remite a ella a quien pueda estar interesado.

El presente fascículo comprende el Terciario y Cuaternario de Colombia. En él se han tratado no sólo las unidades litoestratigráficas sino también las bioestratigráficas. Uno de los problemas con que se tropieza es la falta de precisión en la definición de muchas unidades, especialmente las unidades bioestratigráficas, que incluso en muchas publicaciones recientes se apartan por completo de las normas señaladas por el Código de Nomenclatura Estratigráfica. Por otra parte la diversidad de Compañías petroleras que han trabajado en una misma área ha dado lugar a una proliferación de términos litoestratigráficos de carácter particular de la compañía, pero que en gran parte de ellos han aparecido en forma casual en cuadros o bien se ha hecho referencia a los mismos de una manera indirecta. De muchos de estos términos no se conoce su sentido original por figurar entre los informes privados de las compañías y en estas condiciones resulta muy difícil establecer correlaciones o equivalencias dentro de una misma área. Desafortunadamente existen pocos trabajos como el de MORALES *et al.* (1958) que establece una equivalencia entre las diferentes nomenclaturas empleadas por las diferentes compañías al tiempo que propone una nomenclatura estándar generalizada para un sector del Valle Medio del Magdalena.

Es también frecuente que algunas unidades se hayan descrito en diferentes ocasiones bajo sentidos muy distintos aún por un mismo autor sin que en estos casos se haya hecho la menor indicación de la introducción de modificaciones en la acepción del término. Estos casos introducen importantes confusiones en trabajos posteriores al no señalarse en que sentido se emplea el término en cuestión. Otra de las particularidades observadas a través de la literatura geológica es la extensión desmesurada de un término a través de áreas muy alejadas y separadas entre sí. Esta extensión geográfica de los términos resulta tanto más inconveniente en aquellos casos en que no existen definiciones de las mismas aún cuando las unidades infra y suprayacentes cambien en relación con la sección tipo. En todos estos casos se ha preferido tratar separadamente la misma unidad en cada una de las áreas en favor de una mayor claridad en la exposición y en el planteamiento de los problemas existentes aún a costa de que esta disposición pudiera representar cierta repetición en el desarrollo de algunos términos a lo largo del fascículo.

Todas las unidades bioestratigráficas son tratadas como términos estratigráficos, incluso aquellas que se han introducido o empleado en Colombia y tienen su sección tipo fuera del país. En el caso de que la denominación original de la unidad haya sufrido algún cambio por representar el nombre de la unidad un sinónimo, se ha establecido una referencia cruzada entre la denominación actual bajo la que se desarrolla el término y la denominación original. Siempre que es posible se relacionan las unidades

bioestratigráficas con las litoestratigráficas, aunque en muchos casos esta relación no es posible por la falta de datos.

Otro de los problemas más importantes con que se ha tropezado en el desarrollo de esta parte del Léxico es la falta de precisión en la edad de muchos términos. A esta falta de precisión contribuyen varios factores. En primer lugar las características de la fauna. Aparte de que las listas faunísticas antiguas han pasado a la sinonimia, las faunas en conjunto necesitan una revisión a fondo. Muchas de las edades asignadas basándose en la fauna son completamente gratuitas. No solo las citas faunísticas antiguas sino también varias de las modernas carecen de precisión en su posición estratigráfica. Algunas de ellas ni siquiera es posible situarlas dentro de una unidad litoestratigráfica. A través del fascículo se ha procurado separar bien estos dos tipos de citas faunísticas, especialmente estas últimas se han tratado en los capítulos generales. Es evidente que esta falta de precisión incide en forma directa sobre la posición de los límites cronoeestratigráficos que prácticamente deben tomarse casi sin excepción como tentativos en espera de una revisión.

(J. de PORTA).

## PRINCIPALES UNIDADES GEOGRÁFICAS Y GEOLÓGICAS

por J. de PORTA

---

Geográficamente Colombia se caracteriza por dos regiones bien distintas y diferenciadas: la región andina o Cordillera de los Andes y la Llanura Oriental que se extiende al E de los Andes.

La Cordillera de los Andes está formada en Colombia por tres ramas que de oriente a occidente son: la Cordillera Oriental, la Central y la Occidental. Las tres cordilleras se encuentran separadas por tres valles amplios llamados interandinos. El Valle del Magdalena separa las cordilleras Oriental y Central, mientras que el Valle del Cauca separa esta última de la Occidental. La Cordillera Oriental se extiende por el S hasta la frontera con el Ecuador. Hacia el N se divide en dos ramales: la Sierra de Mérida, que penetra en Venezuela y la Sierra de Perijá que sigue la frontera colombo-venezolana. La Cordillera Central y Occidental se juntan hacia el S y tienen su continuación hacia el Ecuador. Hacia el N las dos cordilleras se interrumpen apareciendo después el Macizo de Santa Marta que ha sido interpretado como la continuación de la Cordillera Central.

Geológicamente la Cordillera Oriental está formada predominantemente por sedimentos mesozoicos de los que emergen de S a N los Macizos de Garzón, Quetame y Santander, formado por materiales Paleozoicos y Precámbricos? En distintas áreas de la Cordillera Oriental se encuentran sedimentos terciarios en posición sinclinal así como llanuras (denominadas Sabanas) situadas por encima de los 2500 m de altitud y que corresponden a rellenos cuaternarios. La Cordillera Central está formada principalmente por materiales paleozoicos.

Los Valles interandinos se manifiestan no solo como unidades geográficas sino también como unidades geológicas. El Valle del Magdalena se divide en dos partes: el Valle Medio y el Valle Superior. La separación entre Valle Medio y Superior había sido colocada, sin mayor precisión, en los alrededores de la población Honda. Siguiendo a ETHERINGTON (1942) y PORTA (1965, 1966) la posición de este límite se sitúa en la barrera de Girardot-Guataquí, donde el Cretáceo de la Cordillera Oriental forma una franja de pliegues apretados que atraviesa el Río Magdalena, ofreciendo una clara separación geográfica y geológica entre el Valle Medio y el Valle Superior. Hacia el N a partir de la localidad de El Banco el curso inferior del Río Magdalena ha sido denominado Valle Inferior, pero pierde el carácter de Valle y transcurre por la región terciaria de la Costa Caribe. El Valle del Cauca representa una franja estrecha que desaparece hacia el S y también hacia el N por unión de la Cordillera Central y Occidental. En su transcurso se han diferenciado varias partes (HUBACH, 1955b). De ellas la que presenta una mayor individualidad es la Cuenca del Patía.

Al W de la Cordillera Occidental se extiende una zona baja surcada por los Ríos Atrato y San Juan. HUBACH (1955b) seguido por VAN DER HAMMEN (1958) la han denominado Valandino del Pacífico. Dicha región queda limitada al Oeste por la

Serranía de la Costa que hacia el N se introduce en Panamá mientras que hacia el S se sumerge en el Pacífico a la altura del Cabo Corrientes. En este fascículo toda la parte comprendida al W de la Cordillera Occidental, excepto la Serranía de la Costa, se considera como Costa del Pacífico.

En la región septentrional de Colombia, como se ha indicado ya, se interrumpen las Cordilleras Central y Occidental, apareciendo una amplia región ocupada por sedimentos terciarios y que se ha denominado en este fascículo de una manera generalizada como Costa Caribe. Se halla surcada por las Serranías de San Jerónimo y San Jacinto que representan una franja estrecha en la que los sedimentos del terciario inferior forman una sucesión de pliegues apretados.

Entre el Macizo de Santa Marta y La Sierra de Perijá se encuentra una amplia zona que corresponde al Valle del Río César. De la misma manera el Río Ranchería establece la separación entre el Macizo de Santa Marta y la Península de La Guajira. En esta última región los sedimentos terciarios se disponen formando una aureola alrededor de los Macizos o entre las depresiones que los separan.

La Cuenca de Maracaibo se prolonga hacia el Oeste y penetra en Colombia donde queda limitada por la Serranía de Perijá, parte del Macizo de Santander y la Cordillera de Mérida. La región más conocida en Colombia en la Concesión Barco dada la importancia que esta parte de la cuenca presenta desde un tipo de vista petrolífero.

Por último como región geográfica y al mismo tiempo geológica debe destacarse la Llanura Oriental que se extiende al pie de la Cordillera Oriental y queda limitada al oriente por el Escudo de la Guayana. Principalmente esta llanura está ocupada por sedimentos terciarios y cuaternarios de los que emergen formas tabulares o mesas que constituyen el denominado saliente del Vaupés del que la Sierra de La Macarena, situada en su extremo occidental, constituye un claro ejemplo. La denominación de Llanos Orientales o simplemente Llanos queda restringida a la parte septentrional de la Llanura Oriental donde están formados predominantemente por una zona plana recubierta por una vegetación de Sabana.



## **TERCIARIO**

por J. de PORTA

---

La sedimentación terciaria presenta dos facies bien marcadas. Una facies predominantemente marina y una facies predominantemente continental que se sitúa en el área de la Cordillera de Los Andes y en la Llanura Oriental que se extiende al pie de los mismos.

Dentro del dominio de la sedimentación marina se pueden señalar dos grandes regiones muy desigualmente conocidas: el Valle del Pacífico, de la que se tienen pocos datos publicados a causa de los escasos afloramientos debido a la espesa vegetación y abundancia de zonas con manglares; la Región terciaria de la Costa Caribe por el contrario es más conocida tanto en sus rasgos estratigráficos como tectónicos.

La Península de La Guajira y los Valles del César y Ranchería, presentan determinadas características que les confieren cierta individualidad.

La sedimentación continental dentro de lo que le corresponde a la Cordillera de Los Andes, se localiza por una parte en los Valles interandinos como son el Valle del Cauca, la Cuenca del Patía y el Valle del Magdalena. Propiamente en la Cordilleras andinas se encuentran depósitos terciarios principalmente en la Cordillera Oriental donde ocupan por lo general una posición sinclinal, siendo de destacar la región de la Sabana de Bogotá, y la región de Tunja-Sogamoso.

En el Departamento de Santander del Norte y en el límite con Venezuela se extiende una zona terciaria que forma parte de la Concesión Barco y que representa el extremo SW de la Cuenca de Maracaibo.

Un carácter especial tienen las intrusiones que se desarrollan en la Cordillera Central.

### **El Terciario de la Costa Caribe**

La región terciaria de la Costa Caribe comprende una amplia zona que en líneas generales queda delimitada por la actual costa caribe, el Macizo de Santa Marta y los extremos septentrionales de las Cordilleras Central y Occidental. Una extensión lateral corresponde al Valle del Río César, entre este La Sierra de Perijá y el Macizo de Santa Marta. La región está atravesada por las Serranías de San Jerónimo y San Jacinto que representan una franja de Terciario inferior formado por varios sinclinales y anticlinales bastante apretados en cuyo núcleo aflora el Cretáceo en algunos casos.

La estratigrafía de esta región a pesar de existir bastantes trabajos dista aún de ser conocida en detalle. Las variaciones de facies y generalmente de estudios realizados separadamente han dado lugar a la existencia de nomenclaturas diferentes que al intentar generalizarlas para toda la región han producido más confusión que aclaraciones. Tres han sido las secciones que más se han estudiado. La sección de los alrededores de Tolúviejo-Corozal estudiada ya desde antiguo por BECK (1921) y WERENFELS (1926). La sección de Cerro Cansona-Zambrano, más conocida como sección de El

Carmen-Zambrano, cuya estratigrafía fue dada a conocer, aunque de una manera parcial y muy general, por ANDERSON (1926, 1927b, 1928) y posteriormente por CHENEVART (1963). La sección de Tubará cuya estratigrafía y nomenclatura fue desarrollada por ANDERSON (1926, 1927b y sobre todo en 1929). Posteriormente fue completada parcialmente por BÜRGL, BARRIOS & ROSTROM (1955) desde un ángulo estratigráfico y paleontológico.

Al W del Río Sinú y en sus alrededores, en lo que es propiamente el Valle del Sinú, la única sección estratigráfica conocida corresponde a la publicada por OPPENHEIM (1957) empleando una nomenclatura independiente del resto de la región.

En la descripción de este Terciario se van a considerar por separado cada una de estas secciones o áreas, para poder ofrecer una visión más objetiva y a partir de las diferentes secciones intentar establecer una visión de conjunto.

### LA SECCIÓN DE TOLUVIEJO-COROZAL

Aunque la sección se materializa en un corte que puede seguirse a lo largo de la carretera de Toluviéjo a Corozal, la estratigrafía se mantiene bastante constante dentro de los límites comprendidos entre Sabaneta-San Andrés y Chalán-Ovejas al S y al N de esta sección respectivamente. Es posible que algunas unidades se mantengan constantes fuera de estos límites, pero los cambios de facies son frecuentes y resulta difícil seguir el conjunto de las unidades, en especial sus límites. Como ya se dijo al principio, BECK (1921) y WERENFELDS (1926) estudiaron esta sección utilizando una nomenclatura distinta cada uno de ellos. Las secciones dadas por estos autores son muy discrepantes en cuanto a espesor se refiere. Posteriormente DUQUE (1968) propone una nueva nomenclatura litoestratigráfica, pero desgraciadamente no describe ninguna de las unidades ni especifica sus límites. Resulta difícil de esta manera conocer su significado aún cuando establece una equivalencia con las nomenclaturas de BECK y de WERENFELDS. La sucesión estratigráfica de acuerdo con CÁCERES & PORTA (1972) es la que se da a continuación y que se encuentra en la figura 3. Las equivalencias con las demás nomenclaturas se encuentran en el cuadro I.

Alternancia de arenas, con nódulos de areniscas, arcillas marrones y algunos niveles de gravas.

Formación  
**Corozal**

Alternancia de arenas, con nódulos de areniscas amarillentas y arcillas marrones con concreciones de yeso (200 m).....

Formación  
**Morroa**

Gravas con lentejones de arenas formando dos

masas importantes de unos 100 y 50 m respectivamente separadas por un nivel de arcillas de

Formación  
**El Descanso**

unos 18-20 m de espesor (170 m).....

Lutitas rojizas y grisáceas muy ricas en foraminíferos (150

Formación  
**El Floral**

m).....	
Calizas compactas con algas y grandes foraminíferos, en bancos bien delimitados o formando una masa indiferenciada, con bancos de areniscas ricos en microfósiles en su parte superior. Todo el conjunto puede pasar lateralmente a unas areniscas (65 m).....	Formación <b>Chalán</b>
Areniscas, con bancos de gravas con cantos de rocas ígneas que pueden alcanzar el tamaño de bloques. Pueden presentarse también algunas capas de cherts negros (400m).....	Formación <b>Chalán</b>
Shales negros.	Formación <b>Arroyo Seco</b>

*Paleontología y edad:* La lista completa de los fósiles citados hasta el presente en esta sección figuran en el artículo correspondiente a cada una de las unidades. En la figura 3 en la que se dan las columnas estratigráficas de las diferentes secciones, figuran las principales faunas en sus respectivas posiciones. Es evidente que no existe una sucesión continua de faunas lo que impide trazar con exactitud los diferentes límites.

La base de la sección no tiene edad muy precisa. En los shales negros no se ha encontrado hasta el momento fauna quizás puedan corresponder al Cretáceo Superior y Paleoceno. La correlación o equivalencia entre la Formación Tuchín y los “Black Shales” señalada por DUQUE (1968) no parece muy segura. Una edad Cretáceo-Pre-Eoceno como ha señalado en parte DUQUE (1968) para esta parte basal de la sección parece por el momento lo más adecuado. Tampoco se puede precisar la edad de la Formación Arroyo Seco por falta de datos paleontológicos. La presencia de *Rzehakina epigona* en la parte inferior de la formación podría hacer pensar en una edad del Paleoceno. La presencia de una fauna de macroforaminíferos compuesta de *Nummulites willcoxi* Heilprn, *Fabiania cubensis* (Cushman & Bermúdez) varias especies de *Lepidocyclina* señaladas por BUTTERLIN (1966) así como la fauna de *Bulimina jacksonensis*, *Globorotalia centralis* Cushman & Bermúdez, etc. citada por DUQUE (1968, p. 76) señalan claramente una edad del Eoceno superior para la formación Chalán.

Las arcillas de la Formación El Floral son por el contrario muy ricas en foraminíferos y ponen de manifiesto la existencia de una clara discordancia con la Formación Chalán. Las arcillas que se encuentran junto a las calizas del anticlinal de Toluviejo, a menos de 1 km de la población del mismo nombre, contienen una fauna de foraminíferos que indica una edad del Mioceno inferior y que posiblemente esté representado algo del Oligoceno superior (véase Asociación de *Globigerina angulituralis-Globigerina angustumbilicata*). El resto de la formación cubre por lo menos hasta el Mioceno medio por la presencia de *Orbulina universa*. Todo parece

indicar que esta unidad se extiende hasta más el N de El Carmen y que en esta dirección van apareciendo niveles más bajos.

Los datos de DUQUE (1968) hablarían también en favor de una amplia extensión al W de la zona plegada (anticlinal de Toluviejo) y así señala la presencia de la Formación “Carmen Inferior” (= Formación El Floral) al E de Malagana. Sin embargo la falta de una descripción de la Formación “Carmen Inferior” y por tratarse de una unidad situada en una zona ya muy alejada, no permite una confirmación en tal sentido. Sin embargo de comprobarse, indicaría que también al W de la zona plegada y en dirección N aparecen niveles más inferiores a los que afloran en la carretera Toluviejo-Corozal. La unidad que sigue, Formación El Cerrito, tiene ya un carácter más litoral y es muy abundante en moluscos.

DUQUE(1968, pp. 80-81) señala que para esta unidad una edad del Plioceno basándose en el hecho de que en la sección de El Carmen-Zambrano, dentro de la Zona *Ammonia beccarii*, existen dos horizontes de Moluscos que paraleliza con los de la Formación El Cerrito, y que dicha zona corresponde al Plioceno. Sin embargo no existen pruebas de que dicha zona tenga una edad del Plioceno.

Las zonas de foraminíferos establecidas por STONE (1968) basado en los materiales sobre los que PETERS & SARMIENTO (1966) fundaron la zona de foraminíferos bentónicos, indican claramente que la zona de *Ammonia beccarii* corresponde al Mioceno medio y superior. Por otra parte la fauna de moluscos de El Cerrito está también más de acuerdo con una edad del Mioceno medio-superior en relación con la fauna de Venezuela y Centro América.

La parte superior de la Formación El Cerrito tiene ya una carácter continental que se continúa en todo el resto de la sucesión. Los únicos registros de fósiles corresponden a *Gyriabrus royo* Stirton en la parte alta de la Formación El Descanso y a restos de Vertebrados en la Formación Corozal. Es probable que la edad de esta parte de la sección corresponda al Mioceno más superior y Plioceno, pero no es posible precisar más, ni aún señalar los posibles límites.

## LA SECCIÓN DE EL CARMEN-ZAMBRANO

El único corte representativo de esta sucesión corresponde al de El Carmen-Zambrano, aunque en realidad se extiende más al W de El Carmen ya que comprende los niveles más inferiores de la sucesión y llega hasta el Cretáceo superior.

Las primeras nomenclaturas estratigráficas corresponden a ANDERSON (1926, 1927b, 1928), aunque en realidad, de hecho solamente corresponde la parte inferior de la sucesión puesto que ANDERSON emplea en la parte superior unidades que son propias de la región de Cartagena y Barranquilla. Esta tendencia a emplear nomenclaturas mixtas, es decir, de extender sin control nombres de unas áreas a otras, con el objeto de emplear una sola nomenclatura para una extensión muy amplia, a continuado posteriormente hasta en trabajos relativamente recientes (VAN DER HAMMEN, 1958; BÜRGL, 1961; ZIMMERLE, 1968). Las distintas nomenclaturas se encuentran en el cuadro II.

La nomenclatura que se sigue aquí es la de CHENEVART (1963) que es la única que da una sucesión estratigráfica completa de la sección. La estratigrafía se encuentra en la figura 3.

*Paleontología y edad:* En general la sección es bastante abundante en fósiles. Especialmente la parte media que corresponde a la Formación Porquera, es muy rica en foraminíferos, lo que ha permitido establecer una magnífica sucesión bioestratigráfica. El primer problema que se plantea es la edad de la parte inferior de la sucesión terciaria: las faunas más inferiores conocidas corresponden sin duda al Cretáceo superior: *Globotruncana arca*, *G. aff. austinensis*, *G. plummeri*, *Bulimina sp.*, *Guembelina sp.*; *Globigerina sp.* (CHENEVART, 1963, p. 917). La San Cayetano superior y está representada por *Rzehakina epigona* (Rzehak) y *Spiroplectamina grzybowskii* Frizzel, citadas por CHENEVART y parece que en este sentido hay acuerdo con la correlación de DUQUE (1968, p. 75). La edad de esta fauna correspondería al Paleoceno.

Por encima de esta fauna y hasta la base de la Formación Porquera las edades precisas resultan difíciles de establecer. No precisamente por la ausencia de fauna si no por la imprecisión que existe en cuanto a su posición estratigráfica. Los siete Horizontes establecidos por ANDERSON (1928, p. 4) corresponden al intervalo entre la Formación San Cayetano superior y la parte alta de la Formación San Jacinto, pero resulta completamente imposible establecer una correlación detallada ya que CHENEVART no establece la posible equivalencia con los Horizontes de ANDERSON ni sitúa estratigráficamente esta fauna. De estos horizontes, en especial del Horizonte F, ANDERSON (1928) ha citado un conjunto de moluscos (véase Grupo **El Carmen**). Posteriormente CLARK & DURHAM (1946) publican un importante trabajo sobre la Fauna del Eoceno de esta región, que es la única conocida de Colombia, pero desgraciadamente no hay posibilidad de relacionarla con las unidades de CHENEVART. A pesar de que CLARK & DURHAM dan la posición geográfica de las localidades, no es posible sin una revisión de campo y una cartografía, situarlas dentro de las unidades litoestratigráficas.

En relación con esta fauna CLARK & DURHAM establecen tres zonas: La Zona A con: *Macrocallista (Costacallista) masinguiensis* Clark, *Noetia vientoensis* Clark, *Tellina (?) masinguiensis* Clark, *Ceiba ceibaensis* Clark, *Cerithium (Pseudoaluco) vientoense* Clark, *Crepidula iniquita* Clark, *Crommium masinguiense* Clark, *Diastoma (?) cf. elaeinia* Olsson, *Faunus (Pseudofaunus) cf. chiraensis* Olsson, *Neverita (Glossaulax) bolivarensis* Clark, *Pavora olssoni* Clark, *Peruficus (?) sp.*, *Pseudoliva (Buccinorbis) cf. parinasensis* Woods, *P. (B.) vientoensis* Clark, *Tejonia hendoni* (Turner), *Turricula sp.*, *Turritella masinguiensis* Clark, *T. uvosana* subsp. *aedificata* Merriam.

De la zona B citan las siguientes especies: *Operculinoides carmenensis* (Anderson), *Aturia colombiana* Anderson, *Anadara (Anadara) carmenensis* Clark, *Corbula (Caryocorbula) carmenensis* Clark, *Crassinella (?) minuta* Anderson, *Fragum (Trigonocardia) bolivarense* Clark, *Glycymeris caracoli* Anderson, *Glycymeris woodsi* subsp. *carmenensis* Clark, *Lucina (Here) bolivarensis* (Anderson), *Lunarca colombiana* Clark, *Mactra sp.*, *Nucula andersoni* Clark, *Nuculana (Saccella) bolivarensis* Clark, *Pinna sp.*, *Pitar (Lamelliconcha) sp.*, *Pitar (Pitar?) carmenensis* Clark, *Schedocardia juncea* (Olsson), *Venericardia (Glyptoactis) carmenensis* Clark, *Xenoloupia carmenensis* Clark, *Akera bolivarensis* Anderson, *Ancilla cf. staminea* (Conrad), *Calyptraea sp.*, *Ceiba ceibasensis* Clark, *Cerithiopsis carmenensis* Clark, *Ectinochilus olssoni* Clark, *Fossarus (Isapsis) bolivarensis* Clark, *Melanella bolivarensis* Clark, *Morum (Herculea) caracoli* (Anderson), *Natica carmenensis* Clark, *Nemrac*

*carmenensis* Clark, *Pleurofusua carmenensis* (Anderson), *Pseudocrommium carmenense* Clark, *Sassia* (?) *carmenensis* Clark, *Terebrifusus* (?) *lepus* Olsson, *Tritiaria terebratula* (Olsson), *Turritella chira* Olsson, *T. vientoensis* Clark.

La Zona C cuya fauna es la más abundante consta de: *Lepidocyclina pustulosa* forma *tobleri* (H. Douvillé), *Aturia* cf. *peruviana* Olsson, *A. sp.*, *Anadara* (*Anadara*) *olssoni* Clark, *Cardita* (*Cardita*) *gabrielensis* Clark, *C. (Cyclocardia) steinekei* Clark, *Clementia dariena* cf. subsp. *vetula* Woodring, *Corbula (Caryocorbula) alabamiensis* Lea, *C. (Corbula) hodsoni* Clark, *Compsomyax stewarti* Clark, *Darcinia colombiana* Clark, *Grateloupia (Cytheriopsis) conradi* Clark, *Glycymeris woodsi* Clark, *G. gabrielensis* Clark, *Gryphaea colombiana* Clark, *Labioso (Raeta) sp.*, *Lucina (Linga) woodringi* Clark, *L. (Here) colombiana* Clark, *L. (Epilucina) gabrielensis* Clark, *Lunarca bolivarensis* Clark, *Macrocallista (Costacallista) gabrielensis* Clark, *M. (C.) steinekei* Clark, *Meiocardia colosbiana* Clark, *Nemocardium (Lophocardium) cf. gurubicum* (Maury), *Ostrea sp.*, *Pitar (P.) gabrielensis* Clark, *P. (?) cedroensis* Clark, *P. (Lamelliconcha) nomlandi* Clark, *P. (Pitarella) colombiana* Clark, *Schedocardia juncea* (Olsson), *Semele bolivarensis* Clark, *Solena (Eosolen?) bolivarensis* Clark, *Spondylus olssoni* Clark, *Tagelus bolivarensis* Clark, *Tellina (Moerella) colombiana* Clark, *Thyasira olssoni* Clark, *Transennella bolivarensis* Clark, *Venericardia (Glyptoactis) charanalensis* subsp. *hondoensis* Clark, *V. (Venericor) samanensis* Olsson, *Venidia steinekei* Clark, *Agaronia harrisi* Clark, *Amaurellina sp.*, *Ampullella woodringi* Clark, *A. cedroensis* Clark, *Ancilla (Olivula) colombiana* Clark, *Architectonica (Stellaxis) alveata* (Conrad), *A. (St.) gabrielensis* Clark, *Astraea sp.*, *Calyptraea cf. aperta* (Solander), *Calyptroides bolivarensis* Clark, *Cantharus (Eocantharus) colombianus* Clark, *Ceiba ceibaensis* Clark, *Ceripithiopsis* (?) sp., *Cerithium (Pseudoaluco) Gabrielense* Clark, *Clava (Ochetoclava) aff. vincta* (Whitfield), *Cons (Lithoconus) sauridens* subsp. *chiraensis* Olsson, *Crenaturricula* (?) *vokesi* Clark, *Crommium* (?) *palmasense* Clark, *C. palmerae* Clark, *Crucibulum sp.*, *Cryptochorda (Neocryptochorda) vientoensis* Clark, *Cypraea (Bernayia) saltoensis* Clark, *C. (B.) pijiguayensis* Clark, *Cypraedia carmenensis* Clark, *Ectinochilus olssoni* Clark, *Ficopsis* (?) *viejoensis* Clark, *Ficus chinguensis* Clark, *F. sp.*, *Gisortia colombiana* Clark, *Lyria* (?) *gabrielensis* Clark, *Mancorus grabau* Olsson, *M. olssoni* Clark, *Mitra (Tiara) bolivarensis* Clark, *Morum (Herculea) corrugatum* Clark, *Nerita (Chingua) chinguensis* Clark, *Neverita (Glossaulax) bolivarensis* Clark, *Olivella (Callianax) gabrielensis* Clark, *Pavora olssoni* Clark, *Peruficus olssoni* Clark, *Polinises (Euspira) vientoensis* Clark, *P. (Polinises) pijiguayensis* Clark, *Pseudocrommium gabrielense* Clark, *Pseudoliva (Buccinorbis) cf. parinasensis varsemanica* Olsson, *Rhopalithes bolivarensis* Clark, *Sinum gabrielense* Clark, *Strombus (Oostrumbus?) cedroensis* Clark, *Terebra (Mirula?) gabrielensis* Clark, *Turritella gabrielensis* Clark, *T. olssoni* Clark, *T. salchica* Olsson, *T. salchica* subsp. *hondoensis* Clark, *T. saltoensis* Clark, *T. vientoensis* Clark, *Xancus peruvianos* subsp. *colombianus* Clark.

La fauna corresponde al Eoceno medio y superior, en relación con las faunas eocénicas del Perú descritas por OLSSON. La gran cantidad de formas indígenas sugieren para CLARK & DURHAM que la región occidental de América del Sur tenía que estar aislada de las demás provincias faunísticas durante el Eoceno.

Por encima de estas faunas viene la Formación Porquera con un abundante conjunto de foraminíferos. Esta fauna permitió a PETERS & SARMIENTO (1956)

establecer una biozonación que cubre el lapso Oligoceno base del Mioceno superior. No se va a incluir aquí la lista de todas las especies de foraminíferos citadas ya que en su mayoría se encuentran al tratar las zonas correspondientes. La biozonación establecida por PETTERS & SARMIENTO está basada sobre foraminíferos bentónicos. Posteriormente surgen otras zonaciones basadas principalmente sobre foraminíferos planctónicos: BÜRGL (1961), PORTA (1962b), BÜRGL (1965), DUQUE (1968) y STONE (1968). Las relaciones entre las diferentes zonaciones se han indicado en el cuadro VII y se discuten por el interés que presentan en un capítulo separado. Señalemos solamente aquí que PORTA (1962b) es el primero en señalar el desfase que existía entre la cronoestratigrafía que tradicionalmente se empleaba en Colombia y la utilizada en otras regiones del Caribe. La importancia de este desplazamiento incide principalmente en la reducción del Oligoceno y en la correlación entre las unidades marinas y continentales. Por lo que respecta a esta sección diremos que el límite Oligoceno-Mioceno se sitúa hacia la parte inferior de la Formación Porquera. La posición de las zonas de foraminíferos planctónicos y las edades respectivas se encuentran en la figura 3. La parte superior de la sucesión corresponde a la Formación San Antonio que marca la desaparición del régimen marino. Cambio que ya se vislumbra en la parte superior de la Formación Porquera con la aparición de niveles de Moluscos que indican unas condiciones más costeras y porque la fauna en general denota una disminución importante en la profundidad así como la aparición de condiciones salobres como señalan PETTERS & SARMIENTO (1956) a propósito de la Zona de *Ammonia beccarii*. De acuerdo con los datos de la zonación planctónica de STONE (1968) y según las edades asignadas por BLOW (1969) a la zonación de BOLLI (1966), la parte superior de la Formación Porquera correspondería a la base del Mioceno superior.

De acuerdo con STONE (1968) y PORTA (1969) la Zona de *Ammonia beccarii* de PETTERS & SARMIENTO (1956) correspondería a las Zonas de *Globorotalia mayeri* y *G. Menardii* y en consecuencia tendría una edad del Mioceno medio y base del Mioceno superior, se invalida así la opinión de DUQUE (1968, pp. 80-81) quien afirma que la zona *Ammonia beccarii* tiene una edad del Plioceno. En la Formación San Antonio no se han reconocido por el momento fósiles. Resulta por lo tanto difícil de terminar exactamente su edad; sin duda debe corresponder en parte al Mioceno superior, pero se desconoce si puede corresponder también al Plioceno.

## LA SECCIÓN TERCIARIA EN LOS ALREDEDORES DE TUBARÁ

*La sucesión estratigráfica y las nomenclaturas empleadas:* De la parte más septentrional de la Costa Caribe no existen publicaciones recientes sobre la estratigrafía. En cambio sí existen datos de orden paleontológico (HOPPING, 1967; GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968; SOLÉ DE PORTA, 1960; VAN DER BOLD, 1966) que comprenden los Ostrácodos y la palinología.

En realidad todas las publicaciones tanto estratigráficas como paleontológicas corresponden al Mioceno y edades más recientes. Las primeras nomenclaturas empleadas en esta área corresponden a ANDERSON (1926, 1927a y b) y cubren para lo que él denomina “Distrito de Cartagena” desde el Eoceno al Plioceno. Sin embargo no existe una descripción concreta de la mayoría de unidades y sólo más tarde es

ANDERSON (1929) quien describe realmente las unidades correspondientes al Mioceno-Plioceno. Son sin duda, BÜRGL, BARRIOS & ROSTROM (1955) los que dan la estratigrafía detallada con la posición estratigráfica de la fauna de la sección denominada Arroyo Saco, que es paralela a la de Tubará de ANDERSON (1929), pero que presenta sin ningún género de dudas un mayor detalles. Sección que según los mismos autores corresponde a la Formación Las Perdices y a la mayor parte del Grupo Tubará de ANDERSON (1929).

RAASVELDT (*in* BÜRGL BARRIOS & ROSTROM, (1956) emplea una nueva nomenclatura aunque sin descripción específica de la misma. Las equivalencias entre las distintas nomenclaturas pueden verse en el cuadro III. Desgraciadamente esta sección solo abarca la parte más alta de la sucesión, pero permite tener una idea bastante completa de la misma y poder intentar establecer una correlación con las demás secciones.

La nomenclatura litoestratigráfica seguida aquí corresponde en su mayor parte a la de ANDERSON (1929) puesto que es la que parece que todos los autores han seguido. BÜRGL, BARRIOS & ROSTROM si bien dan las equivalencias entre las nomenclaturas de ANDERSON (1929) y RAASVELDT (1956) ellos utilizan solamente unidades de tiempo. En la figura 3 se da a la columna estratigráfica de BÜRGL, BARRIOS & ROSTROM (1955) que corresponde a la formación Las Perdices y Tubará. El resto de la sucesión se ha complementado con datos de ANDERSON (1929 y BÜRGL (1957 c y d).

La sucesión litológica consta de un predominio de lutitas en la parte inferior que correspondería a la Formación Las Perdices. La unidad que le sigue corresponde al Grupo Tubará en el que existe una alternancia de arcillas con niveles de areniscas. BÜRGL, BARRIOS & ROSTROM (1955) establecen en esta sección tres ciclos basándose en que la base de cada ciclo empieza por arcillas pelágicas con foraminíferos que pasan a unas arcillas arenosas y finalmente a unas arenas y areniscas litorales sin foraminíferos, pero en cambio ricas en moluscos. Los ciclos establecidos corresponden al Aquitaniano, Burdigaliano y Helveciano. PORTA (1962b) ya señaló que esta sucesión estratigráfica no correspondería a una sedimentación cíclica. La observación de la sucesión permite establecer multitud de ciclos haciendo coincidir la base del mismo con un nivel arcilloso y la parte superior con un predominio de areniscas. Esta idea de la sedimentación cíclica se ha manifestado posteriormente en un sentido más amplio en BÜRGL (1961) y también ha sido aplicada por VAN DER HAMMEN (1957b) a la sedimentación continental al establecer el diagrama polínico general de Colombia. A propósito de esta sedimentación cíclica en el Cretáceo véase C. JULIVERT, 1968, pp. 136-139.

La importancia de la sección descrita por BÜRGL, BARRIOS & ROSTROM (1955) es notable por cuanto representa la única conocida de esta parte del área de la Costa Caribe y la única que presenta sucesión faunística en relación con las unidades litoestratigráficas.

La parte superior de la sucesión, a partir del Grupo Tubará no se presenta muy clara en cuanto a equivalencias entre las distintas nomenclaturas empleadas a veces por un mismo autor. Aunque las equivalencias no son muy precisas como se observa en el cuadro III, se puede generalizar que por encima del Grupo Tubará se disponen unas areniscas calcáreas, y shales arenosas con niveles de margas que podrían corresponder al



Grupo Galapa de ANDERSON (1929) y que posiblemente sean equivalentes a la Formación Usiacurí. Los cambios laterales de facies que son importantes desempeñan un papel importante en la posición de los límites y nada tiene de particular que las nomenclaturas lleguen a presentar desfases en los límites. En este sentido por ejemplo es muy probable que la Formación Usiacurí de OLSSON (1956) no tenga el mismo significado que la Formación Usiacurí en el sentido de ZIMMERLE (1968). En estas condiciones es preferible utilizar para los depósitos superiores al Grupo Tubará la denominación de Formación La Popa en el sentido de BÜRGL. La sucesión termina por unas calizas arrecifales cuya mejor representación se encuentra en el Cerro La Popa, junto a Cartagena.

*Paleontología y edad:* La base de la sucesión presenta una fauna abundante de foraminíferos. Es curioso que en la distribución de los foraminíferos dada por BÜRGL, BARRIOS & ROSTROM (1955, pl. 1) aparece ligeramente antes *Orbulina* que *Globogerinoides*. De todas maneras la presencia de *Orbulina* en la parte inferior de la sucesión indica que por lo menos esta parte corresponde ya al Mioceno medio (Langhiano) según los datos de BLOW (1969, fig. 20). Desgraciadamente los foraminíferos planctónicos conocidos hasta el momento son muy escasos y no permiten establecer una zonación. La fauna de Ostrácodos citada por VAN DER BOLD (1966) que se coloca estratigráficamente en los Horizontes de ANDERSON O-S tiene una edad del Mioceno superior. El límite Mioceno medio-Mioceno superior queda totalmente indefinido. La parte más superior de la sucesión queda también imprecisa. Las calizas arrecifales de La Popa, por ejemplo han sido atribuidas desde el Mioceno superior (ROYO Y GÓMEZ, 1950, p. 51) al Plioceno (ANDERSON, 1929; BÜRGL, 1959b; VAN DER HAMMEN, 1958) y aún al Pleistoceno (LINK-1927). Sin duda la edad de esta parte superior no está resuelta definitivamente.

Procedente de las arcillas grises que se encuentran en la base del Cerro La Popa, junto a Cartagena, SOLÉ DE PORTA (1960) ha citado un conjunto espora-polínico. Originalmente se asignó a este conjunto una edad del Plioceno, insinuándose la posibilidad de que pudiera representar ya el *Pleistoceno* por la presencia de *Alnus*. En la zona del Caribe GERMERAADM, HOPPING & MULLER (1968) consideran la presencia de *Alnus* como indicador del Pleistoceno con la primera fase fría. En este sentido cabría señalar una edad pleistocénica para las arcillas sobre las que descansan las calizas arrecifales.

Sin un estudio más completo de la fauna de estas arcillas y calizas arrecifales resulta por el momento inoportuno asignar una edad concreta a esta parte de la sección y es más aconsejable dejar el problema planteado.

## EL TERCIARIO EN LA CUENCA DEL SINÚ

La cuenca del Sinú es una región poco conocida en detalle a pesar de constituir una prolongación de los sedimentos terciarios situados más al Norte en la región de Tolúviejo-Sincelejo.

Las variaciones de facies parece que son bastante importantes, lo que dificulta aplicar la nomenclatura utilizada en las regiones vecinas. El espesor general de los sedimentos terciarios de la cuenca oscila alrededor de 5300 m y los únicos datos

litológicos publicados corresponden a OPPENHEIM (1957).

La parte inferior de la sucesión terciaria está formada por unas calizas muy *fosilíferas* a las que OPPENHEIM da el nombre de Formación La Risa. Sin duda estas calizas deben corresponder a las calizas de la Formación Chalán. Según el mapa de OPPENHEIM y los datos de BÜRGL (1956-1957d), y BUTTERLIN (1966) se extienden por una parte del Departamento de Córdoba hasta más al S de Planeta Rica, formando la Serranía de San Jerónimo. Aunque OPPENHEIM no señala en particular ninguna fauna les atribuye una edad del Eoceno superior. Edad que viene confirmada por los datos de la presencia de *Helicostegina dimorpha* Barker & Grimsdale, *H. polygyralis*, (Barker), *Lepidocyclina (Pliolepidina) pustulosa* Douv, *Amphistegina lopeztrigoii* Palmer, *Asterocyclina* sp. cf. *A. habanensis* (Cole & Bermúdez), *Fabiania cubensis* (Cushman & Bermúdez), *Nummulites striatoreticulatus* Rutten, *N. trinitatis* Nuttall, *Gypsina* sp., Rotaliidae y Miliolidae citadas por BUTTERLIN (1966) en los km 34.4 y 39 de la carretera Montería-Planeta Rica.

Estas calizas de la Formación La Risa descansan según OPPENHEIM discordantes sobre el Cretáceo; faltarían pues los sedimentos que corresponden a la parte más inferior del terciario y que parece son constantes en toda la región de la Costa Caribe. Los tramos superiores de la sucesión tienen un carácter más detrítico, notándose un aumento gradual de las arcillas sobre las areniscas a medida que se pasa a las unidades superiores. Las características litológicas son muy generales y están representadas en la figura 2 según los datos de OPPENHEIM (1957). La sucesión comprende las formaciones Charrura, Floresanto, Paujil y Jaraguay.

Aparte de la fauna señalada en las calizas de la Formación La Risa, los únicos datos paleontológicos conocidos corresponden a los publicados por SOLÉ DE PORTA (1961a). La sección presentada por este autor corresponde a la obtenida en la carretera de Montería a Planeta Rica, pero es incompleta. Por otra parte la falta de datos no permite establecer una equivalencia con la estratigrafía de OPPENHEIM. Sin duda corresponde a parte de las unidades que se encuentran por encima de las calizas eocénicas. La sucesión consta de arcillas generalmente rojizas, areniscas y varias intercalaciones carbonosas. La asociación esporopolínica dada por SOLÉ DE PORTA es la siguiente: *Polypodiisporites inangahuensis* (Couper) R. Pot., *Polypodiidites* sp., *Verrucatosporites?* sp., *Polypodiaceae*, *Laevigatisporites dorogensis* Kedves, *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot. & Gell., *Laevigatisporites gulatisporites marxheimensis?* (Pf. & Th.) Th. & Pf., *Cingulatisporites* sp., *Cingulatisporites marxheimensis?* (Mürriger y Pflug) Th. & Pf., *Lygcidium?*, *Lycopodium?*, *Cyatheaceae?*, *Concavissimisporites* sp., *Coniferae*, *Ilex* sp., *Bombacaceae*, *Euplassa* sp., *Acacia* sp., *Isobertinia* ? sp., *Malvaceae*, *Malpighia* sp., *Stigmaphyllon* sp., *Triatriopollenites rurensis?* (Pf. & Th.) Th. & Pf., *Triatriopollenites coryphaeus?* (R. Pot.) Th. & Pf., *Nuphar* sp., *Mauritia* sp., *Psilamonocolpites* sp., *Sapotaceoidae-pollenites manifestus* R. Pot., *Porocolpopollenites vestibulum* (R. Pot.) Th. & Pf., *Tiliaepollenites indubitabilis* R. Pot., *Ovoidites Ligneolus* R. Pot., *Pollenites microhernrici* R. Pot., *Microthyriaceae*, *Tythodiscus chamdrotus* Norem, *Tythodiscus* cf. *californiensis* Norem.

La edad de la misma no es segura. Mientras BÜRGL (1956) incluye los carbones de la Serranía de San Jerónimo en el Eoceno, SOLÉ DE PORTA sitúa esta sucesión entre el Oligoceno inferior y el Oligoceno medio según el diagrama general de VAN DER HAMMEN (1957b). Para OPPENHEIM faltaría el Oligoceno inferior. De la

sucesión restante no existen datos paleontológicos publicados. A pesar de que parece que existen algunas discordancias el conjunto comprendería hasta el Plioceno.

### CORRELACIONES Y CONCLUSIONES

Las diferentes nomenclaturas empleadas en cada una de las secciones descritas se encuentran en los cuadros I, II y III. La equivalencia entre ella no siempre es precisa por cuanto algunos términos han sido suficientemente definidos. Por otro lado la extensión de algunas unidades a través de toda la región Caribe ha dado lugar a interpretaciones muy dispares. Todas estas variaciones se han intentado representar en dichos cuadros. En la figura 3 están representadas las secciones descritas con la posición estratigráfica de las faunas y floras así como las edades correspondientes de acuerdo a la cronoestratigrafía actual.

Dentro de la región de la Costa Caribe todas las secciones que atraviesan la franja formada por las Serranías de San Jerónimo y San Jacinto a partir de la línea Loricá-San Andrés, presentan una serie de características comunes a pesar de existir entre ellas algunas diferencias más o menos notables. La región del Valle del Río Sinú y todavía en mayor grado el Valle del Río César, presentan ya características más particulares.

En la mayor parte de la región parece que existe una continuidad sedimentaria al pasar del Cretáceo al Terciario. Quizás la única sección conocida en la que se ha señalado una discordancia corresponde a la descrita por OPPENHEIM (1957) en el Valle del Sinú. La parte inferior del Terciario dentro de las indicadas serranías, corresponde a una sedimentación detrítica: Formación Arroyo Seco, Carreto Inferior, etc. El carácter clástico grosero, de los sedimentos estaría en relación con la aparición de una zona emergida. Siendo de notar que hacia la parte alta abundan los cantos y bloques de rocas graníticas. El tamaño de los cantos indica la proximidad de la fuente de dichos materiales, aunque por el momento no existen datos concretos sobre su situación. Otra característica ligada a esta facies detrítica gruesa es la variación en el espesor de los sedimentos señalada ya por CHENEVART (1963); estas variaciones son a veces considerables en distancias relativamente cortas. Parece que la edad de esta emersión de la región que suministró estos materiales puede colocarse dentro del Paleoceno; pues dentro de esta unidad detrítica o inmediatamente por encima de ella se encuentra una fauna de foraminíferos que pueden considerarse como de edad Paleocena. Durante el Eoceno superior tiene lugar una sedimentación calcárea, de carácter general para toda la región, que se manifiesta incluso en el Valle del Sinú con la Formación La Risa y también existen manifestaciones de ella entre Cartagena y Barranquilla a juzgar por los datos señalados por BUTTERLIN (1968) en relación con la presencia de calizas eocénicas que contienen grandes foraminíferos: *Asterocyclina habanensis* Cole & Bermúdez, *A. cruzi* Butterlin, *Helicostegina dimorpha* Barker & Grimsdale, *Amphistegina lopeztrigoi* Palmer, A. cf. *A. parvula* (Cushman) y *Sphaerogypsina* sp. Fauna que BUTTERLIN coloca en el Eoceno medio. El carácter particular de esta sedimentación calcárea es la de presentar cambios muy notables de facies tanto en sentido lateral como en vertical. Dentro del mismo anticlinal se presentan cambios muy notables de facies que algunos autores han interpretado como pertenecientes a una facies arrecifal. La disposición lenticular que presentan estas calizas en algunas localidades

dificulta establecer una nomenclatura común para una amplia zona y contribuye a la aparición de varios niveles calcáreos separados por arcillas.

La sedimentación continúa con unas características comunes en la mayor parte de la zona: la aparición de una facies de arcillas, generalmente bastante potentes y muy rica en foraminíferos. La abundancia de foraminíferos ha permitido establecer una zonación muy completa que pone de manifiesto la existencia del Oligoceno, Mioceno inferior y medio. Ya en el Mioceno superior las condiciones generales empiezan a cambiar para dar paso a una sedimentación en general más litoral que permitirá nuevamente el desarrollo de facies locales. Durante la sedimentación del Oligoceno se ponen de manifiesto algunas características importantes. En primer lugar parece que en la sección de El Carmen-Zambrano se presenta la mayor potencia de arcillas y que tanto hacia el S como hacia el N van disminuyendo de espesor.

En la sección de El Carmen-Zambrano las zonaciones planctónicas ponen de manifiesto que no existe ninguna interrupción en la sedimentación. Sin embargo este carácter no se mantiene constante en toda la región. Así aparecen discordancias claramente manifiestas por la fauna. Ya PETERS & SARMIENTO ponen en evidencia que en Barranquilla faltaría parte del Oligoceno superior y Mioceno basal (véase el capítulo de las biozonaciones). En la sección de Tolviejo-Sincelejo también DUQUE (1968), así como CÁCERES & PORTA (1972) han puesto en evidencia la presencia de discordancias. Junto a Tolviejo, por ejemplo, es el Mioceno inferior o quizás el Oligoceno más superior el que se apoya directamente sobre el Eoceno. Estos hechos ponen de relieve que ni la posición de las discordancias ni su amplitud manifiestan un carácter homogéneo y general. Sin duda la localización de estas discordancias dentro de la cuenca desempeña un papel importante. Se observa en general que las discordancias quedan localizadas junto a las estructuras anticlinales. Lo mismo ocurre en la Península de la Guajira: A veces en la descripción de la naturaleza del límite entre dos formaciones no existe coincidencia entre dos autores. La razón de estas diferencias hay que buscarlas en la posición de la sección que se describe dentro de la cuenca sedimentaria.

Las divisiones del Mioceno son en general difíciles de establecer por la falta de datos paleontológicos o porque su posición resulta imprecisa. En la sección de Tubará, por ejemplo, la base del Mioceno medio debe colocarse dentro de la Formación Las Perdices, con la primera aparición de *Orbulina*. Sin embargo se desconoce si este género se encuentra en posición estratigráfica más baja; es muy probable que así sea, y que la base del Mioceno medio sea algo más baja. Los límites Mioceno medio-superior quedan también imprecisos fuera de la Sección El Carmen-Zambrano. Unos datos importantes para la parte superior de la sucesión corresponden a los datos palinológicos aportados por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968) en la sección de Bayunca. La zona de *Pachydermites diderixi* comprende parte de la Formación Las Perdices y todo el Grupo Tubará. El problema que se plantea aquí es llegar a conocer con exactitud el sentido de estas unidades ya que GERMERAAD, HOPPING & MULLER no dan ninguna descripción. Se desconoce por otra parte si existen cambios de facies y la ausencia de datos por debajo de la Formación Las Perdices contribuye a dar más inseguridad. La correlación de la sección de Bayunca con la de Tubará plantea algunos problemas. Parece que por la fauna de Moluscos, la parte inferior del Grupo Tubará en la sección tipo de esta unidad, tenga una edad Mioceno medio, sección de Bayunca. La Zona de *Pachydermites diderixi* mientras que en la sección de Bayunca incluso parte de

la unidad inferior, la Formación Las Perdices tiene ya una edad del Mioceno superior. ¿Cabe interpretar estos datos en el sentido que el Grupo Tubará corta la línea del tiempo? Es desde luego un problema que queda por resolver.

El límite Mioceno-Plioceno tampoco queda muy claro. Los datos paleontológicos son pocos por lo que respecta a la fauna. En la parte más septentrional de la Costa Caribe el límite se ha trazado a base de datos palinológicos. Según GERMERAAD, HOPPING & MULLER la base del Cuaternario se situaría dentro de las arcillas de Bayunca. Litológicamente parece que parte de esta unidad pueda corresponder a la formación La Popa en el sentido de BÜRGL (1957c, 1959b), que es en el que se toma aquí. En el cerro del mismo nombre, junto a Cartagena, la presencia de *Alnus* indicaría una edad del Cuaternario (SOLÉ DE PORTA, 1960) edad que parece se confirmaría según VAN DER HAMMEN (1966).

En cuanto a la evolución de la cuenca terciaria poco se puede decir ya que los datos son aún muy fragmentarios.

Un esbozo general de la cuenca terciaria necesita de muchos más datos de los que se disponen actualmente. Solo se conocen tres secciones y aún en forma muy parcial. Faltan por otra parte datos de espesores y cartografías detalladas. No obstante se pueden algunos hechos que parecen generales, pero que necesitan de confirmación o modificación.

- Carácter continuo de la sedimentación en el límite cretáceo-terciario.
- Aparición de una sedimentación detrítica en el Paleoceno, relacionada con la emersión de una área, situada posiblemente dentro de la misma cuenca.
- Retorno a las condiciones marinas durante el Eoceno con una sedimentación de tipo calcáreo.
- Aumento de la profundidad de la cuenca en el Oligoceno inferior como lo señalan los foraminíferos (véase el capítulo de las biozonaciones).
- Disminución de la profundidad de la cuenca en el Mioceno medio con un sentido progresivo de S a N y comienzo de una sedimentación continental. Localización de discordancias en distintas posiciones, y relacionadas posiblemente con la iniciación de movimientos tectónicos que darán lugar a la formación de las estructuras de la Serranías de San Jacinto y San Jerónimo.

*Bibliografía:* ANDERSON (F.M.), 1926, 1927, 1928, 1929; BECK (A.), 1921; BLOW (W.M.), 1969; BOLLI (H.M.), 1966; BÜRGL (H.), 1956, 1957c, 1959b, 1961, 1965; BÜRGL (H.), BARRIOS (M.) & ROSTROM (A.M.), 1955; BUTTERLIN (J.), 1966; CÁCERES (C.) & PORTA (J. de), 1972; CLARK (B.L.) & DURHAM (W.J.), 1946; CHENEVART (Ch.), 1963; DUQUE (G.), 1968; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HOPPING (C.A.), 1967; JULIVERT (M.), 1968; LINK, 1927; OLSSON (W.S.), 1956; OPPENHEIM (V.), 1957; PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1966; PORTA (J. de), 1962b, 1969; RAASVELDT (H.C.), 1956; RAASVELDT (H.C.) (*in* BÜRGL, BARRIOS & ROSTROM, 1956); ROYO Y GÓMEZ (J.), 1950; SOLÉ DE PORTA (N.), 1960, 1961a; STONE (B.), 1968; VAN DER BOLD (W.A.), 1966; VAN DER HAMMEN (Th.), 1957b, 1958, 1966; WERENFELS (A.), 1926; ZIMMERLE (W.), 1968.

### El Terciario en el Valle del Río César

Muy escasos son los datos que se tienen de esta región. Casi que en forma exclusiva quedan reducidos a los trabajos de MILLER (1960, 1962).

La sección establecida por MILLER corresponde a la parte media oriental del Valle. En ella se encuentra representada únicamente la parte más inferior del Terciario. Por encima de la Formación Guasare se dispone la Formación Santa Cruz. Ambas unidades constituyen el Grupo La Jagua. El conjunto tiene un espesor que oscila entre los 1200 y los 1550 m. La parte inferior del Grupo, es decir, la Formación Guasare, es predominantemente calcárea y contiene shales carbonosas. La Formación Santa Cruz corresponde a una sedimentación de areniscas shales carbonosas y lignitos.

Hacia la parte superior del Valle del César y en el extremo meridional del Valle de Ranchería la sucesión terciaria es más completa. De ella no existe una litoestratigrafía muy definida VAN DER HAMMEN (1958) señala la existencia de sedimentos que abarcan desde la base del Terciario hasta el Eoceno superior. Estos sedimentos corresponden a la Formación Hato Nuevo y a la Formación El Cerrejón.

Litológicamente muy poco se conoce de estas unidades y en este sentido la nomenclatura empleada por el Inst. Nal. In. Geol. Min. & U.S. Geol. Surv. E.U. (1969) pocos datos aportan. Utilizan los nombres de Formación Hato Nuevo, Manantial, Cerrejón, Tabaco y Aguas Nuevas. No se conoce la descripción de las mismas ni existen datos sobre sus límites. Todo parece indicar que por lo menos en lo que a la Formación El Cerrejón respecta no debe tener la misma significación que el término empleado por VAN DER HAMMEN.

En cuanto a la edad, son muy escasos los datos paleontológicos disponibles. La parte inferior de la sucesión ha estado sujeta a variaciones, de acuerdo a las determinaciones de la edad de la Formación Guasare en Venezuela. Quizás el problema estriba más que en la determinación de la fauna, en los cambios laterales de facies y en la determinación exacta de los límites de la formación por cada investigador. Si la aplicación de formación Guasare en Colombia se hace en el mismo sentido de esa formación en Venezuela, su edad debería corresponder al Paleoceno de acuerdo con los datos de GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968), ya que dicha unidad en el Reicito Maché y en Concepción-154, que son las dos localidades más cercanas a Colombia contiene las Zonas de *Foveotriletes margaritae* y *Ctenolophondites lisamae* de edad paleocena. Naturalmente que cabe la posibilidad de que la base de la Formación Cuassare no se mantenga sincrónica de una región a otra. Por el momento no hay datos concretos en este sentido. Las unidades restantes comprenderían según VAN DER HAMMEN desde el Eoceno inferior hasta el superior; edades basadas en análisis palinológicos. Es posible que existan también sedimentos de edades más recientes pues en todos los mapas se representan manchones más o menos aislados que se consideran como Terciario superior. No obstante no existen datos publicados de que en superficie se encuentren representados el Oligoceno y el Mioceno que parecen saltar en la mayor parte de este Valle.

De los pocos datos conocidos se pueden establecer los siguientes hechos:

– En la parte media del Valle del Río César los sedimentos terciarios se disponen en la parte oriental, es decir en el flanco W de la Serranía de Perijá. En la parte de superior del Valle los sedimentos se encuentran dispuestos a ambos lados.

- La sedimentación parece continuarse sin interrupción desde el Cretáceo superior, hasta el Eoceno superior.
- La edad de la Formación Guasare o su equivalente la Formación Hato Nuevo correspondería al Paleoceno.

### **El Terciario de la Península de la Guajira**

La estratigrafía de La Guajira ha sido publicada simultáneamente por RENZ (1960) y BÜRGL (1960) aunque este último trabajo fue terminado en 1958. Posteriormente ROLLINS (1965) en su trabajo sobre La Guajira adapta la nomenclatura litoestratigráfica de RENZ (1960) abandonando incluso algunos nombres que él mismo había empleado anteriormente (ROLLINS, 1960, inédito).

Como se observa en la figura 4 BÜRGL y RENZ emplean una nomenclatura litoestratigráfica completamente diferente. Sin duda más completa la de RENZ tanto por las descripciones estratigráficas como por la determinación de los límites litoestratigráficos: hecho que se traduce en la adopción de su nomenclatura en todos los trabajos posteriores. Además de los trabajos ya citados se han ocupado del Terciario de La Guajira LOCKWOOD (1965), MACDONALD (1964), ÁLVAREZ (1965) y CHAMPETIER *et al.* (1963).

*La sucesión estratigráfica.* - La estratigrafía dada en la fig. 4 se basa casi exclusivamente en la publicada por RENZ (1960). En ella se ha indicado la fauna más significativa desde un punto de vista cronoestratigráfico teniendo en cuenta los datos de RENZ, ROLLINS y LOCKWOOD.

Los depósitos terciarios de La Guajira se distribuyen alrededor de las zonas montañosas más importantes como son las Serranías de Jarara y Macuira; así como a lo largo de la zona costera. De todos los sedimentos terciarios los que corresponden al Eoceno son los más reducidos y quedan localizados en el flanco oriental de la Serranía de Cocinas y en Nazareth junto al borde oriental de la Serranía de Macuira. La opinión más generalizada es que el mar eocénico invadió solamente el extremo más oriental de la Península de La Guajira. En este sentido constituye una sorpresa la presencia de sedimentos pertenecientes al Eoceno citados por OLSSON & RICHARDS (1961) en Uribia, localidad situada en el extremo suroeste de la Península.

La estratigrafía del terciario presenta cambios laterales de facies, a veces notables, aún dentro de las áreas relativamente pequeñas. Esto hace que existan diferencias entre las sucesiones litoestratigráficas de autores diferentes. Así se explica que algunos afloramientos como los situados en el Cerro Jimol hayan sido interpretados de manera muy diferente aunque la dispersión de *Miogypsina thalmani* y *Lepidocyclina* ya indican una edad del Oligoceno, edad que se ha podido comprobar posteriormente por la presencia de la Zona de *Globigerina ciperoensis*.

La naturaleza o el carácter mismo de los contactos entre dos unidades litoestratigráficas cambia con la posición relativa dentro de la misma cuenca. Así muchos de los contactos aparecen normales cuando las secciones corresponden a localidades que están situadas más bien hacia el interior de la cuenca, pero estos contactos pasan a tener un carácter transgresivo sobre las unidades infrayacentes en las localidades que se encuentran en los bordes de la cuenca.

La base del Terciario corresponde al discutido Paleoceno (Formación Guasare de

RENZ 1960) o al Eoceno según ROLLINS (Formación Macarao). El resto de la sucesión corresponde a la transgresión sobre los macizos emergidos de La Guajira cuya sedimentación se caracterizó por un medio nerítico litoral con calizas, areniscas y lutitas. Los espesores son bastante variables y con cifra aproximada se puede aceptar una potencia de 2000 m. Espesor que en general disminuye rápidamente hacia los bordes de las Serranías, pero que en algunos casos las variaciones en el espesor son muy bruscas por existir una fosilización de los relieves más notables. Por lo que respecta a la costa N de la Península de La Guajira apenas si existen datos aislados.

*Paleontología y edad.* - La lista de las faunas que se han citado se encontrará en los artículos referentes a las unidades litoestratigráficas. Las faunas más antiguas corresponden a la denominada «fauna de *Venericardia*». Sobre ella se ha centrado la polémica de la existencia o ausencia del Paleoceno. Para RENZ esta fauna correspondería al Paleoceno mientras que para ROLLINS representaría el Eoceno Superior. Es evidente que la mayor parte de las especies citadas tienen una determinación específica insegura. Paleontológicamente no se conocen bases suficientes para determinar una u otra edad, pues *Venericardia* (*Venericor*) tiene una dispersión que va del Paleoceno al Eoceno. No obstante la mayoría de autores se inclinan por una edad del Eoceno superior. En lo que parece que si hay acuerdo es en la ausencia del Eoceno inferior y medio. Las restantes unidades Formación Siamana, Uitpa, Jimol y Castilletes cubren el intervalo Oligoceno-Mioceno e incluso quizás esté representado también el Plioceno. Las divisiones cronoestratigráficas se han basado principalmente en la fauna de *Miogypsina* (RENZI, 1960) y posteriormente en la determinación de las zonas de foraminíferos planctónicos (ROLLINS y LOCKWOOD, 1965). Es muy probable que los cambios de facies limiten la dispersión vertical de las especies de *Miogypsina*. El límite Oligoceno-Mioceno quedaría situado dentro de la Formación Uitpa como lo indicaría la presencia de la Zona de *Globorotaria kugleri*, *Globigerinita dissimilis* y *G. stainforthi*. La posición de este límite se situaría a poca distancia de la base de la Formación Uitpa por la posición de la Zona de *Globorotaria kugleri*, (LOCKWOOD 1965, p. 152). La presencia de *Miogypsina tani* en la base de la Formación Jimol hablaría a favor de un Mioceno inferior (Aquitaniense) según la correlación señalada por CLARK & BLOW (1969, fig. 2) entre las especies de *Miogypsina* y las zonas de foraminíferos planctónicos. En la figura 4 se dan los detalles atribuidas por los diferentes autores así como una correlación entre las nomenclaturas empleadas. La correlación entre las nomenclaturas de RENZ y ROLLINS no ofrece dificultades, pero la correlación con la nomenclatura de BÜRGL (1960) reviste forzosamente un carácter tentativo por la falta de precisión en la descripción de sus unidades así como en la posición de los límites entre algunas de ellas.

Los límites entre Mioceno inferior, medio y superior no se pueden precisar por la falta de datos paleontológicos. A juzgar por la dispersión de *Miogypsina tani* los 120 m inferiores de la Formación Jimol todavía corresponderían al Mioceno inferior. Si se atiende a la dispersión de *Miogypsina cushmani* se ve que ésta es bastante diferente en Venezuela y en Méjico según los datos de CLARK & BLOW (1969). Si la comparación de La Guajira se hace con Venezuela, por su proximidad geográfica, el Mioceno medio empezaría dentro de la capa 2, no obstante creemos que el problema debe quedar planteado en espera de nuevos datos paleontológicos. La fauna de *Miogypsina* se empobrece a partir de la mitad superior de la Formación Jimol, para pasar a dominar la



fauna de Moluscos en la Formación Castilletes.

### **El Terciario en la Serranía de la Costa**

La Serranía de la Costa está formada por una sucesión de relieves que forman una alineación desde el Golfo de Urabá hasta poco más al S del Cabo Corrientes. La Isla de Gorgona se ha interpretado como un afloramiento perteneciente a esta unidad.

Hasta el presente son muy pocos los datos que sobre la estratigrafía de esta unidad se ha publicado. Ellos quedan reducidos a GANSSER (1950) y más recientemente a RADELLI (1967) quien da un breve resumen de ella. La base del Terciario no se conoce con exactitud. Los primeros sedimentos corresponden al Eoceno superior por la presencia de *Lepidocyclina peruviana* y *Cibicides tuxpanensis*, que se han citado de las areniscas calcáreas y calizas que se encuentran en la Isla de Gorgona. Junto con estas calizas aparecen areniscas y esquistos tobáceos con radiolarios que descansan sobre unos esquistos algo metamórficos, que con muchas reservas se ha atribuido al Cretáceo superior. RADELLI apunta con dudas que pudieran ser equivalentes a la Asociación de Cali. Siguen unos esquistos con radiolarios que se han considerado de edad Oligoceno inferior. A estos sedimentos se superponen discordantes un conglomerado con cantos de rocas ígneas básicas y chert que en la parte superior pasan a unas arcillas alternando con areniscas. Su edad correspondería al Mioceno inferior. La sucesión termina con calizas arenosas que en la Isla de Gorgona contienen cantos de rocas volcánicas básicas y que se han atribuido al Mioceno superior.

Los sedimentos que se han considerado como Eocénicos están atravesados por rocas básicas que según GANSSER están formadas por diabasas augíticas y gabros olivínicos. Si se confirma la edad de los sedimentos atravesados por estas rocas la edad de las erupciones se situaría entre el Eoceno superior y el Oligoceno inferior.

### **El Terciario del Valle del Pacífico**

Comprende esta región los valles de los Ríos Atrato y San Juan. Estratigráficamente está muy poco conocida por las condiciones naturales de la misma. Dos secciones muy esquemáticas se han dado a conocer. La más antigua corresponde a HUBACH (1930b) que la sitúa en la región del Golfo de Urabá. La otra sección que en realidad corresponden a dos se debe a OPPENHEIM (1949).

La sección de HUBACH comprende alrededor de unos 3600 m de sedimentos que corresponden al siguiente esquema:

Areniscas con conglomerados que alternan con arcillas.....	300 m.	<b>El Cuchillo</b>
Arcillas, areniscas y conglomerados con fragmentos de carbón.....	1000 m.	<b>El Currulao</b>
Arcillas con areniscas carbonáceas y carbón.....	1000 m.	<b>Los Tacanales</b>

Conglomerado con intercalaciones de arcillas y areniscas..... 700 m.

### Nuguiales

La sección descansa discordante sobre el Cretáceo. Aunque no existen datos paleontológicos publicados, HUBACH dio a estas unidades una edad del Eoceno a Plioceno.

La sección dada por OPPENHEIM (1949) no resulta más detallada que la de HUBACH. Consta de arriba hacia abajo de las siguientes unidades: Formación Istmina, Chocó, Tutunendo y Murri. La sucesión tiene un espesor de unos 4400 m. Para OPPENHEIM no es segura la presencia del Eoceno, aunque señala que hacia las cuencas de los Ríos Atrato y San Juan sí que se encuentra. La sucesión comprende una parte inferior detrítica de arenas, arcillas y algunos conglomerados. En la parte media aparecen algunas intercalaciones lenticulares de calizas, entre areniscas, arcillas y algunos conglomerados. La parte superior de la sucesión consta nuevamente de areniscas y algún nivel de conglomerados, alternando con arcillas.

Paleontológicamente no hay datos publicados. Solamente se encuentran unos datos aislados de unas determinaciones realizadas por MARTY (1933) quien cita de la quebrada Piña entre los Ríos Naya y Yurumanguí: *Ficus* cf. *F. adhatodaefolia* Schott., *Nectandra* sp., *Qualea* cf. *Q. grandiflora* Mart., *Davya* cf. *D. glabra* de Cand., *Phyllites* incertae sedis y *Antholites* sp., flora a la que atribuye una edad del Plioceno con dudas. Posteriormente TOLMACHOFF (1934) cita la siguiente fauna: *Bathysiphon* (?) sp., *Verneuilina fusiformis* Tolmachoff, V. sp., *Quintaqueloculina seminula* L., *Q. aureliana* d'Orb., *Q. subquadrata* Tolmachoff, *Lenticulina rotulata* Lamarck, *L. colombiana* Tolmachoff, *L. lens* Tolmachoff, *L. multiseptae* (?) Berry, *L. orbicularis* d'Orb., *Robulus lenticularis* Tolmachoff, *Dentalina pauperata* d'Orb., D. sp., *Elphidium crispum* Linn, *Buliminella pulchra* Tolmachoff, *Bulimina affinis* d'Orb., *Siphogenerina transversa* Cushman, *Discorbis floridensis* Cushman, *D. atratiensis* Tolmachoff, *Gyroidina soldanii* d'Orb., G. sp., *Eponides antillarum* d'Orb., *E. praecinctus* Karet, *E. limbatus* Tolmachoff, E. sp., *Sphonina antioquensis* Tolmachoff, *S. chocorensis* Tolmachoff, *Amphistegina lessoni* d'Orb., *A. hanerina* d'Ord., *Globigerina bulloides* d'Ord., *G. tricamerata* Tolmachoff, *G. trilocularis* d'Orb., *G. dutertrei* d'Orb., *G. conglomerata* Schwager, *Globigerinoides conglobata* Brady, *Pulleniatina obliquiloculata* Parker & Jones, *Planulina bradii* Tolmachoff, *P. elegans* Tolmachoff, *Cibicides risseri* White, *C. pseudoungerianus* Cushman, *C. mckannai* (?) Galloway & Wissler, *C. colombianus* Tolmachoff, *C. Atratiensis* Tolmachoff, *C. depressus* Tolmachoff, *C. concavus* Tolmachoff, *C. nephridium* Tolmachoff, *Heteropora elliptica* Tolmachoff, H. sp., H. (?) amalgamata Tolmachoff, *Turbo* sp., *Trochus* sp., *Natica* sp., *Hydrobia* sp., *Cytherella atrata* Tolmachoff, *Asterias* (?) *huntleyi* Tolmachoff, *Chiridota* (?) sp., *Scombraphodon* (?) sp.

La flora está representada por: *Spermites fragilis* Tolmachoff, *Lithothamnium colombianum* Tolmachoff.

Para TOLMACHOFF esta fauna podría corresponder al Mioceno. La muestra de la que proviene esta fauna contiene gran cantidad de material eruptivo.

Como se ve los datos conocidos de esta amplia e interesante región son extremadamente fragmentarios para que se pueda vislumbrar un esbozo general de la litoestratigrafía y mucho menos de la cronoestratigrafía.

## El Terciario del Valle del Cauca

Dentro del Valle del Cauca se pueden separar por sus características sedimentarias dos partes. La cuenca carbonífera de Antioquia, que se extiende también por el Departamento de Caldas y la parte que corresponde propiamente a los Departamentos del Valle y Cauca llega por el S hasta la región de Popayán. El Terciario de esta región concretamente la parte correspondiente a Antioquia, ha sido estudiada por GROSSE (1926) quien establece las bases de las unidades litoestratigráficas las cuales se siguen empleando actualmente sin modificaciones. Posteriormente al trabajo de GROSSE solo han aparecido algunas publicaciones que completan el campo de la paleontología. Deben citarse en este sentido las publicaciones de VAN DER HAMMEN (1958), SCHÖNFELD (1947), MIRIONI (1965) y SCHULER & DOUBINGER (1970). La zona propiamente del Cauca ha sido estudiada por HUBACH & ALVARADO (1934) quienes sentaron las bases estratigráficas del Grupo Cauca, KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN realizaron varios trabajos preliminares para la cartografía de esta región y cuyos resultados han aparecido por primera vez publicados por VAN DER HAMMEN (1958). Estos trabajos se refieren a una redefinición del Grupo Cauca y especialmente a la división del mismo en miembros. Los datos paleontológicos, son muy escasos y prácticamente están reducidos a las observaciones palinológicas inéditas de los cuales VAN DER HAMMEN solamente ha publicado las edades.

### LA CUENCA CARBONÍFERA DE ANTIOQUIA

*Nomenclatura y sucesión estratigráfica:* La única nomenclatura existente corresponde a GROSSE como se ha indicado. La sucesión estratigráfica se encuentra en la figura 5. La unidad principal corresponde a la Formación Carbonífera de Antioquia o Formación Antioquia como también se la ha llamado. GROSSE ha dividido la formación en tres partes a las que denominó pisos. La parte inferior corresponde a una sucesión de conglomerados de granitos, dioritas, cuarzo y ectinitas, y areniscas con algunas intercalaciones de arcillas. Esta parte tiene un espesor de unos 200 m. La parte media es principalmente arcillosa y presenta varios bancos de carbón que constituye la parte productiva de la formación y tiene una potencia de 200-250 m. La unidad termina con una potente sucesión (unos 1000 m) de areniscas que alternan con arcillas esquistas. La unidad que sigue es la Formación Combia. Consta de conglomerados, derrames andesíticos y tobas. La separación entre las dos unidades es muy nítida tanto por las características petrográficas como por la presencia de una discordancia que da lugar a que la Formación Combia descansa sobre las diferentes partes de la Formación Antioquia.

Quizás los dos rasgos más importantes de esta sucesión son la presencia de carbón y la existencia de intrusiones que atraviesan la Formación Antioquia y en algunos casos llegan hasta la Formación Combia. Corresponden estas intrusiones a las citadas por GROSSE como lacolitos y a veces como silos a los que da nombres locales: Corcobado, Sierra Vetas, Cerro Tusa, etc.

*Paleontología y edad:* Las faunas conocidas de la Formación Antioquia son muy escasas y se reducen a unas citas genéricas sin valor estratigráfico. Los otros datos

paleontológicos corresponden a la Paleobotánica. Su posición estratigráfica se encuentra en la figura 5. Evidentemente son citas aisladas y por otra parte sin ninguna significación cronoestratigráfica. Los datos más completos corresponden a los conjuntos esporopolínicos publicados por SCHULER & DOUBINGER (1970) procedente de la mina El Silencio en Amagá. Parece que estos datos corresponden a la parte media de la formación. La edad de la formación ha sido atribuida al Oligoceno superior-Mioceno inferior por VAN DER HAMMER (1958) basándose en análisis palinológicos que no se han publicado.

Según SCHULER & DOUBINGER la asociación de Amagá podría corresponder al Eoceno-Oligoceno, aunque no permite, por la pobreza de especies y por la falta de una sucesión más amplia reconocer alguna de las zonas establecidas por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968). De esta forma la edad queda aún muy imprecisa. Basándose en la presencia de una discordancia y en la edad Oligoceno-Mioceno de la Formación Antioquia VAN DER HAMMEN (1958) y RADELLI (1970) colocan la Formación Combia en el Mioceno. La edad precisa de la Formación Antioquia contribuirá a poder conocer con mayor precisión la edad de las intrusiones que la atraviesan que según RADELLI pertenecerían al Pontiano.

#### LA CUENCA DE CALI

Bajo esta denominación de cuenca de Cali se engloba la parte del Valle del Cauca que se extiende por los Departamentos del Valle y Cauca. El conocimiento estratigráfico de esta parte del Valle del Cauca se debe fundamentalmente a HUBACH & ALVARADO (1934). En la figura 6 se dan las equivalencias entre las nomenclaturas originales de HUBACH & ALVARADO y las empleadas posteriormente por VAN DER HAMMEN (1958) y RADELLI (1970). De los estudios de HUBACH & ALVARADO se deducen los siguientes hechos:

- La base de la sucesión Terciaria debe empezar en la parte alta del Grupo Diabásico, independientemente de la situación de la Formación Nogales.
- El Grupo Cauca presenta una sedimentación de tipo lacustre y parálida con horizontes fosilíferos que se sitúan hacia la parte media del Cauca (parte superior del Miembro Timba) y en la parte superior del grupo (techo del Miembro Patía).
- La base del Grupo Cauca descansa discordante sobre el Grupo Diabásico o sobre el Grupo de Chita. Aunque aquí deben señalarse los problemas planteados acerca del límite superior del Grupo Diabásico y equivalentes. Pues mientras NELSON (1959) coloca la Formación Nogales entre el Grupo Diabásico y el Grupo Cauca, HUBACH (1957b) parece que incluye esta formación dentro del Grupo Diabásico (ver JULIVERT, 1968, pp. 266-277).
- La parte inferior presenta variaciones de facies siendo en general más arcilloso en Cali y más conglomerado hacia el S.
- La parte media o Cauca medio, es la que contiene carbón especialmente en su parte inferior.
- El Cauca superior vuelve a ser más detrítico y contiene todavía algún manto de carbón. En su parte superior existe un paso gradual entre el Miembro Patía y el Miembro Cinta de Piedra situándose entre los dos un horizonte fosilífero. Originalmente el Miembro Cinta de Piedra fue considerado por HUBACH & ALVARADO como una

formación independiente del Grupo Cauca.

- El espesor del Grupo Cauca oscila alrededor de los 1700 m. Se aprecia una disminución de los mantos de carbón y de las facies marinas hacia la Cordillera Central.

- En el Plioceno existe una importante intrusión de riolitas y dacitas que dan lugar a brechas intrusivas y que atraviesa formaciones más antiguas. Corresponden en parte a la Formación La Paila que descansa discordante sobre el Grupo Cauca. A partir de este momento predominan los materiales volcánicos, tobas, cenizas, etc., entre los que se intercalan algunas arcillas. En conjunto la parte superior de la sucesión corresponde a la acumulación de productos volcánicos ya sean debidos a emisiones volcánicas o a la erosión de antiguos materiales eruptivos.

- Al N de Cali, concretamente en Vijes, el Grupo está representado por una facies marina calcárea (Calizas de Vijes o Formación de Vijes) que se apoya discordante sobre el Grupo Diabásico, del que está separado por un conglomerado basal.

*Paleontología y edad.*– Muy escasos son los datos paleontológicos sobre esta parte del Valle del Cauca. Existe acuerdo en la colocación de la Formación Nogales; parece que ésta tendría una edad del Paleoceno basada en la presencia de *Rzehakina epigona* y en la asociación de *Proxapertites operculatus*, *Psilamonocolpites medius*, *magnetotradites magnus*.

VAN DER HAMMEN (1958) asigna al Grupo Cauca una edad comprendida entre el Eoceno y el Oligoceno superior.

De los horizontes fosilíferos que se encuentran en los Miembros Timba y Patía del Grupo Cauca no se conocen determinaciones. La edad del Grupo Cauca hay que deducirla a partir de la edad de las unidades inmediatamente inferiores. HUBACH (1957b) refiere que en Nariño el Grupo Cauca reposa sobre el P<sub>1</sub> de los Estratos de Chita que contiene *Rzehakina epigona*. Esta especie se ha citado también de la Formación Nogales. Basándose en la edad paleocena de *R. epigona* parece que el Grupo Cauca pueda corresponder al Paleoceno o al Eoceno. La presencia de *Globigerina venezuelana* situada encima del nivel de Los Chorros (HUBACH, 1957b, p. 14), indicaría que esta parte no es más antigua que el Oligoceno superior, según la dispersión de esta forma. En consecuencia la edad del Miembro Timba parece que sería algo más moderna que la señalada por VAN DER HAMMEN (1958) como Eoceno superior–Oligoceno inferior, deducida por análisis palinológicos no publicados.

Otros datos paleontológicos corresponden a la Formación Vijes. De ella se ha citado varias formas: STUTZER (1934) cita varios foraminíferos: *Operculinoides carmenensis*, *Amphistegina* sp. y *Miogypsina* sp. HUBACH (1957b) indica *Venericardia* señalando así que puede corresponder al Eoceno superior. BÜRGL (1965) cita la presencia de la Zona de *H. perlucida* lo que indicaría una edad del Oligoceno. Si se analiza esta fauna se observa que por la presencia de *Venericardia* y *Operculinoides carmenensis* la edad debe corresponder al Eoceno, posiblemente Eoceno superior. Por otra parte la presencia de la Zona de *H. perlucida* indicaría una edad del Oligoceno. Es muy posible que las calizas a las que debe estar asociada la fauna de *Venericardia* y *Operculinoides*, tengan una edad del Eoceno superior y las arcillas que contienen la Zona de *H. perlucida* corresponden al Oligoceno. Si el Miembro de Timba contiene *G. venezuelana* la correlación entre este miembro y la Formación Vijes no sería correcta; el Miembro Timba debería ocupar una posición algo más alta que la Formación Vijes.

De la parte superior de la sucesión no existen datos paleontológicos y es probable

que llegue hasta el Cuaternario con más o menos lagunas.

### LA CUENCA DEL PATÍA

El Valle del Río Patía se encuentra alineado prácticamente con el Valle del Río Cauca, de tal forma que en realidad puede considerarse como la prolongación meridional del mismo, separado tan solo por los relieves que se sitúan en El Tambo. El Valle del Patía se extiende hasta la desembocadura del Río Guaitara, para torcer hacia el W. hasta desembocar en el Pacífico. Por extensión se ha considerado algunas veces como Valle del Patía los altiplanos que se encuentran al S de Mercaderes.

Los sedimentos terciarios son por lo general poco conocidos y la estratigrafía aún corresponde a la publicada por GROSSE (1935). Posteriormente RADELLI (1967) ha introducido una serie de términos litoestratigráficos en sustitución de los clásicos Eoterciario, Medioterciario y Neoterciario empleados por GROSSE, pero en realidad no se ha progresado mucho en la estratigrafía del Terciario de esta región.

Si se atiende a la cita *Rzehakina epigona* en el Primer Conjunto del Grupo Chita, parece lógico que la parte superior de esta unidad corresponda al Paleoceno, y es este sentido parece que el límite Cretáceo-Terciario pudiera corresponder a un paso gradual, sin discordancia. Sin embargo la estratigrafía de esta unidad es aún mal conocida en detalle y no siempre se acepta que en esta cuenca el Terciario es concordante con el Cretáceo. De todas maneras la cita de *R. epigona* sería la única base para considerar que el Grupo Diabásico o sus equivalentes alcanzan hasta el Paleoceno.

La sedimentación terciaria parece que se interrumpe a partir del Paleoceno y que los únicos datos paleontológicos que se conocen indican, según determinaciones palinológicas de VAN DER HAMMEN, que la Formación Mosquera (= Eoterciario de GROSSE, 1935) correspondería al Oligoceno superior. Faltaría, en consecuencia, posiblemente parte del Paleoceno, todo el Eoceno y gran parte del Oligoceno.

La sedimentación Terciaria consta en líneas generales de areniscas de grano fino, que a veces pueden llegar a areniscas conglomeráticas, entre las que se intercalan arcillas grises o rojas con algunas capas de carbón. La presencia de Moluscos en bancos esporádicos de calizas dolomíticas, ha sido puesta de manifiesto por GROSSE aunque nunca se han dado determinaciones de la fauna. OLSSON (*in* JENKS, 1956, p. 317) cita que en la parte inferior de la sucesión, existen shales negros con intercalaciones de fósiles marinos como *Donax*, *Spisula*, *Pecten*, *Clementia*, *Chione*, *Arca*, *Tagelus*, *Turritella*, *Phos* y *Bittium*. OLSSON no indica la localidad ni la unidad a que corresponden estos fósiles. OLSSON cita también la presencia de una fauna de *Unio*, *Longiverena* y *Verena* que relaciona con la fauna de Horizonte La Cira en el Valle Medio del Magdalena. Aunque OLSSON coloca estas faunas en el Oligoceno o Mioceno inferior, la falta de precisión tanto en la localización geográfica como en la posición estratigráfica, hace perder el interés que indiscutiblemente tienen estos datos. La Formación Galeón formada por rocas volcánicas marca un cambio importante en la sedimentación. Este cambio empieza ya a notarse en la parte alta del Grupo Mosquera (Formación Cerritos) donde RADELLI (1967) cita la presencia de materiales volcánicos. Estos cambios se sitúan en la parte superior del Oligoceno o en la base del Mioceno. No se puede precisar mucho en este sentido por cuanto las edades son tan solo aproximadas y la naturaleza de los sedimentos no han permitido hasta el momento establecer

referencias paleontológicas seguras. No cabe duda de que la actividad volcánica en esta región ha desempeñado un papel preponderante a juzgar por la gran extensión que sus productos cubren. La Formación Popayán está formada casi exclusivamente por materiales volcánicos, lo mismo que la Formación Nariño y toda una serie de unidades que en forma de conos y terrazas fluviales se han incluido en el Cuaternario. RADELLI (1967) señala también la presencia de paleosuelos en la parte superior de algunas capas de tobas volcánicas indicando así que las emisiones volcánicas no fueron continuas. La falta de datos paleontológicos no permite por el momento establecer un esquema cronoestratigráfico de este volcanismo, que se ha extendido hasta épocas muy recientes al igual que en Ecuador. El gran espesor de estos depósitos a veces superiores a los 2000 m hablaría en favor de un relleno de pequeñas cuencas que en determinados momentos pueden haber funcionado como cuencas lacustres permitiendo el desarrollo de una sedimentación de tipo lacustre.

Los datos paleontológicos ya se ha indicado que son muy escasos, casi nulos. Indiquemos solo que ROYO Y GÓMEZ (1942b) dió a conocer un fragmento mandibular que STIRTON (1946a) determinó como *Selenogonus nariñoensis*. El fósil procede de la localidad de Cocha Verde (por la carretera de Túquerres-Tagua en el Dpto. de Nariño), y tendría una edad probable del Plioceno superior.

### **El Terciario en el Valle del Magdalena**

Desde muy antiguo el Valle del Magdalena se ha dividido en Valle Medio y Valle Superior. El límite entre estas dos partes se coloca en la barrera cretácica de Girardot-Guataquí (Fig. 1) de acuerdo con ETHERINGTON (1942) y PORTA (1965, 1966). Cada una de estas partes constituye una región bien delimitada, con una sedimentación propia. De aquí que se consideren cada una de ellas por separado.

#### **VALLE MEDIO DEL MAGDALENA**

Si bien el Valle Medio del Magdalena corresponde a una unidad homogénea las variaciones de facies introducen cambios que no permiten mantener una nomenclatura litoestratigráfica a través del mismo. Por ello se pueden reconocer dentro de esta unidad dos subdivisiones con cierta individualidad y que también corresponden a las dos zonas mejor conocidas: Concesión de Mares y áreas limítrofes y extremo S del Valle Medio.

*La Concepción de Mares y áreas limítrofes.* - El interés que presentaron las manifestaciones de hidrocarburos en el Valle Medio del Magdalena dio lugar a que adquiriese un desarrollo notable la geología de esta región. Así fueron apareciendo numerosos trabajos como los de ANDERSON (1926, 1927), WHEELER (1935), PILSBRY & OLSSON (1935), ANDERSON (1945) y por último el de MORALES *et al.* (1958). Con el establecimiento de diversas compañías de petróleo fue aumentando considerablemente el volumen de información geológica; aunque como es normal la independencia de las compañías dio lugar a una proliferación de nomenclaturas litoestratigráficas. Aunque algunos de estos nombres son comunes, muchas veces no se han empleado bajo el mismo sentido. La rápida proliferación de algunos términos por todo el valle o al menos en un amplio sector del mismo dio pie a la idea de unificar la

nomenclatura litoestratigráfica o al menos establecer las equivalencias entre los distintos términos. Así aparecieron los trabajos de BUTLER (1939) y posteriormente el de HATFIELD (1944). Finalmente se logran establecer las equivalencias de los términos empleados por las diferentes compañías de petróleos y MORALES *et al.* (1958) proponen una nomenclatura estándar que es la que se viene aceptando en la actualidad. La comparación de los cuadros IV y V que corresponden a las equivalencias presentadas por HATFIELD (1944) y por MORALES *et al.* (1958), ampliado con otras nomenclaturas, es muy significativa en el aspecto de las variaciones de algunos términos desde un ángulo histórico.

Los sedimentos terciarios se encuentran distribuidos en dos unidades, Valle del Magdalena y el sinclinal de Nuevo Mundo, delimitado por dos elementos estructurales bien definidos: la flexión de Chucurí al oriente y la fallas de las Salinas al occidente, la sedimentación en el Sinclinal de Nuevo Mundo se interrumpe en la Formación Colorado mientras que se manifiesta continua en el Valle del Magdalena con el Grupo Real y Mesa.

El conocimiento de datos del subsuelo y el análisis de las estructuras realizado por JULIVERT (1961c) permiten plantear un bosquejo general de la sedimentación y de la evolución de la cuenca:

- La sedimentación se mantiene prácticamente continua desde el Cretáceo superior (Formación Umir) al Cuaternario.
- El sector Terciario del Valle corresponde a una semifosa inclinada hacia el E. Lo que se traduce en una mayor acumulación de sedimentos junto a la falla de la Salina.
- En superficie no existe discordancia entre el Cretáceo y el Terciario (límite Formación Umir-Formación Lisama). Sin embargo en el subsuelo se ha descrito la existencia de una discordancia en esta posición así como la presencia de discordancias en partes más altas de la sucesión. Discordancias que se han tomado como base para la separación de unidades litoestratigráficas.
- Los espesores de las diferentes unidades litoestratigráficas, la importancia y significación de las discordancias están en íntima relación con la formación de las estructuras.
- Las discordancias no se manifiestan claramente ni en todos los campos petrolíferos ni en la misma posición y están en relación con la formación de las estructuras que se inician en el Paleoceno. De acuerdo con JULIVERT (1961c) la sedimentación es continua y concordante en las áreas inclinadas, mientras en las áreas anticlinales no solo hay interrupción en la sedimentación, sino que actúa la erosión. Es así como se manifiestan en estas áreas discordancias netas en las crestas anticlinales que pasan a progresivas en los flancos.
- En la sedimentación del Grupo Real no se reconocen los elementos detríticos volcánicos que son tan característicos del Grupo Honda situado más al S de esta región.

*Extremo S del Valle Medio del Magdalena.* - Muchas de las unidades litoestratigráficas de esta sección en el especial las utilizadas por los geólogos más antiguos fueron interpretadas erróneamente. En el cuadro VI se ha intentado establecer de una manera general las equivalencias con las distintas nomenclaturas.

En esta parte del Valle Medio los sedimentos terciarios se disponen formando dos unidades, el Valle Medio propiamente dicho y el sinclinal de Jerusalén-Guaduas que



en realidad viene separado por dos elementos estructurales que son la falla del Alto del Trigo al E y la falla de Cambrás al W. En el sinclinal la sucesión estratigráfica termina con la Formación Santa Teresa. En la zona propiamente del Valle del Magdalena afloran desde los alrededores de Puerto Salgar hacia el N sedimentos equivalentes a la Formación Santa Teresa, al Grupo Honda y formación Mesa. De esta manera las dos unidades se complementan y dan una sucesión muy completa de todo el Terciario. En la figura 8 se da la sucesión estratigráfica y nomenclatura según PORTA (1965, 1966) para esta región.

De los datos conocidos hasta el presente y de acuerdo con PORTA (1966) se desprenden los siguientes hechos:

- Las unidades se mantienen constantes hasta Guataquí donde quedan interrumpidas por la barrera cretácica de Girardot-Guataquí. Desde La Paz hacia el S la formación Hoyón pierde gradualmente potencia y al N de Jerusalén ha desaparecido completamente. Esto trae como consecuencia que la base de la Formación Gualanday descansa discordante sobre los distintos miembros de la Formación Hoyón y por último sobre la Formación Seca.

- La sedimentación corresponde a un dominio continental y es eminentemente detrítica. La composición de los sedimentos permite poner de manifiesto los movimientos de esta parte de la cuenca. Mientras en la Formación Hoyón dominan casi exclusivamente los sedimentos procedentes de la Cordillera Central, en la Formación San Juan de Río Seco la fuente que suministró los sedimentos parece que está situada al oriente, principalmente del Cretáceo.

- Al final de la sedimentación de la Formación Santa Teresa debe elevarse el área correspondiente al sinclinal de Jerusalén-Guaduas interrumpiéndose la sedimentación.

- Durante la sedimentación del Grupo Honda se produce una fuerte erosión de los mantos de rocas volcánicas que se extenderían sobre la Cordillera Central, aunque en la parte alta del Grupo Honda, es decir, en la Formación Los Limones, cesan bruscamente los aportes de materiales volcánicos lo que indicaría un nuevo cambio en la aportación de sedimentos a la cuenca. Dichos sedimentos se caracterizan por su tamaño más fino, por el predominio de arcillas y la coloración roja de toda la formación.

- Al final de la sedimentación del Honda y al comienzo de la Formación Mesa deberá renovarse la actividad volcánica en la Cordillera Central a juzgar por la presencia de material detrítico volcánico que predomina casi en forma exclusiva en esta unidad.

## VALLE SUPERIOR DEL MAGDALENA

La abundancia de Vertebrados en el Valle Superior del Magdalena dio lugar a la realización de importantes campañas paleontológicas realizadas por STIRTON y su escuela. Estas campañas produjeron un importante avance en la estratigrafía y paleontología principalmente del Grupo Honda. Se estableció así una estratigrafía detallada con varias unidades que aunque se pueden considerar como informales dan una clara situación de la posición estratigráfica de la fauna que no ha podido ser superada por trabajos posteriores como el de WELLMAN (1970) que pretendiendo establecer una nomenclatura litoestratigráfica formal, complica innecesariamente la nomenclatura extendiendo términos del Valle Medio al Superior y viceversa. Las nomenclaturas

utilizadas en el Valle Superior por diferentes compañías de petróleos han sido publicadas en forma de cuadro por CORRIGAN (1967) en el que indica al mismo tiempo las equivalencias y edades de los diferentes términos. Una recopilación de las distintas nomenclaturas en el Valle Superior del Magdalena se encuentran en el cuadro VII.

La estratigrafía del Terciario de esta parte del Valle del Magdalena está determinada por varias secciones que distribuidas de N a S son: Gualanday, Carmen de Apicalá, Coyaima, Chaparral, Villavieja y Neiva. Es notoria la desigualdad de unas a otras secciones tanto por no abarcar la sucesión completa como por su detalle. La sucesión litoestratigráfica de las diferentes secciones se encuentra en la figura 8.

De las diferentes publicaciones se pueden deducir las siguientes conclusiones:

- La extensión de nombres de unidades litoestratigráficas pertenecientes a otras regiones, no es aconsejable por los cambios de facies que se observan.
- Que en la sección de Gualanday el contacto Guaduas-Gualanday parece concordante según TÉLLEZ & NAVAS (1962) mientras que para VAN HOUTEN & TRAVIS (1968) existiría una discordancia.
- La existencia de un relieve más o menos acentuado influiría no sólo en la distribución del Grupo Honda sino también en su composición petrográfica. No es posible establecer un paralelismo de esta unidad con la de la sección tipo en el Valle Medio en el sentido de diferenciar una parte inferior sin manifestaciones volcánicas y una parte superior con manifestaciones volcánicas.
- En cuanto a los espesores los datos conocidos parecen señalar que en general haya un aumento de materiales hacia el extremo S, es decir hacia la zona de Garzón. Así de 700 m que presenta el Gualanday en su sección tipo se pasaría a más de 1200 m en la quebrada Guandinoso. En relación con el Grupo Honda se manifiesta también un aumento del espesor de N a S, 112 m en Carmen de Apicalá, unos 700 m en La Venta (al N de Villavieja), 1200 m en el Campo Dina (entre Villavieja y Neiva) y entre 1400 y 2600 m al W de Campoalegre.

#### LAS BASES PALEONTOLÓGICAS PARA LA CRONOESTRATIGRAFÍA DEL TERCIARIO EN EL VALLE DEL MAGDALENA

Desde los trabajos de PILSBRY & OLSSON (1935), la presencia de tres horizontes fosilíferos en la sucesión estratigráfica del Valle Medio del Magdalena fue la base de las divisiones cronoestratigráficas. En sentido ascendente se encuentran el Horizonte Los Corros (Eoceno superior), Horizonte Mugrosa (Oligoceno medio) y Horizonte La Cira (Oligoceno superior) según las edades establecidas por comparación con faunas parecidas de *Hemisinus* en las Formaciones Samán del Perú y la “Central Plain Tuff” de la Isla Antigua.

Es evidente que a parte de la inseguridad que represente establecer correlaciones con unidades tan alejadas de Colombia, la semejanza faunística es ínfima ya que todas las especies colombianas corresponden a formas nuevas. Los datos de Vertebrados son muy escasos y no contienen determinaciones específicas aunque para STIRTON (1953) el estado evolutivo de un ejemplar aún *Albertogaudrynae* procedente del Horizonte Mugrosa correspondería al Eoceno superior.

Los datos palinológicos de HOOPING (1967) y GERMERAAD, HOOPING &

MULLER (1968) permiten por el momento concretar más la edad de esta formación por cuanto las zonas palinológicas están directamente relacionadas con las zonas de foraminíferos planctónicos. La posición de las faunas y los estudios establecidos por MORALES *et al.* (1958) así como los correspondientes a las zonas palinológicas se encuentran en la figura 8. La comparación de ambas edades permite ver que en la cronoestratigrafía que se venía admitiendo hasta ahora se hacían coincidir rigurosamente los límites cronológicos con los litológicos coincidencia que parece muy forzada.

El límite Oligoceno-Mioceno queda impreciso en la zonación palinológica, por cuanto no se conoce en que sentido GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968) utilizan el término La Cira. En la columna estratigráfica de la figura 8 se ha colocado este límite con un interrogante hacia la parte superior de la Formación Colorado.

Por lo que respecta al extremo S del Valle Medio del Magdalena, las bases paleontológicas son muy escasas para establecer una sucesión cronoestratigráfica. Los escasos datos paleontológicos constituyen referencias aisladas que se encuentran separados por centenares de metros de sedimentos hasta ahora estériles. La edad de la Formación Hoyón como Oligoceno está basada en una sola muestra y plantea un notable desfase con las edades atribuidas anteriormente (aun cuando éstas fueron establecidas sin bases paleontológicas). La edad del Grupo Honda como Mioceno fue establecida sobre dos bases: la flora descrita por ENGELHARDT (1895) y BERRY (1928), y la edad del Mioceno superior que tiene el Grupo Honda en el Valle Superior del Magdalena. Edad determinada por la fauna de Vertebrados de La Venta. Conviene analizar estos dos puntos como ha señalado PORTA (1966).

La flora de Falán se encuentra situada como señala PORTA (1966) en una unidad que litológicamente corresponde a la Formación Mesa y no a la Formación Honda.

La edad basada en la fauna de La Venta se plantea en los siguientes términos: Primero se extiende el término Honda desde el Valle Medio al Valle Superior. Segundo en función de la identidad de nombres se establece la equivalencia de la edad. No obstante en esta transposición se ignoran varios aspectos fundamentales: no hay garantía de que se pueda mantener en el Valle Superior del Magdalena el término Honda como unidad litoestratigráfica bajo el mismo sentido que tiene en la sección tipo. Pues como ya señaló ROYO Y GÓMEZ (1942), no se encuentra en La Venta un equivalente del Honda Inferior (no volcánico) ya que la presencia dentro de la misma cuenca de áreas con rocas volcánicas como el afloramiento de Cerro Gordo, pudo suministrar estos elementos volcánicos desde la base del Grupo Honda.

Por otra parte se ha olvidado que en Coyaima la base del Honda contiene cantos de rocas volcánicas según STIRTON (1953) y que la fauna que contiene corresponde a una edad del Oligoceno superior o quizás Mioceno inferior. En estas condiciones litológicamente el Honda de Coyaima tendría que correlacionarse como lo ha señalado PORTA (1966) con la Formación San Antonio del Valle Medio del Magdalena. De mantenerse la correlación entre unidades litoestratigráficas la Formación San Antonio tendría una edad del Oligoceno Superior o Mioceno Inferior.

Si la edad de los sedimentos que afloran debajo de la Formación Cambrás, en Puerto Salgar, al N de Honda fuera del Oligoceno Superior por contener la fauna de La Cira (BUTLER, 1942; VAN DER HAMMEN, 1958) debería correlacionarse con parte del Honda en Coyaima. ¿Qué edad tendría entonces la Formación Cambrás y con que

unidad debería correlacionarse? Se llega así a demostrar que la datación del Grupo Honda en la sección tipo se ha establecido por un camino indirecto y erróneo que indica hasta donde puede conducir la extensión inadecuada de términos litoestratigráficos, el mantener una edad constante para la misma unidad tratándose de áreas distintas y la forzada equivalencia entre unidad litoestratigráfica y unidad cronoestratigráfica. Es lógico por tanto y parece muy probable en este caso que las unidades litoestratigráficas puedan cortar la línea del tiempo.

Después de este análisis no es posible trazar límites cronoestratigráficos en el extremo S del Valle Medio del Magdalena disponiendo solamente de unas pocas referencias paleontológicas en una sucesión que tiene más de 4000 m de espesor.

Para la cronoestratigrafía del Valle Superior del Magdalena existen más datos paleontológicos de referencia. En la figura 8 se ha señalado la posición estratigráfica de la fauna y flora en cada una de las secciones. De la parte inferior, es decir, de lo que se ha denominado Formación Guaduas no existen datos. La edad del Paleoceno que se le ha asignado se basa única y exclusivamente que a igualdad de nombre corresponde igualdad de edad. La ausencia de un nivel equivalente a la Formación Hoyón por debajo de la Formación Gualanday y el carácter concordante de la sucesión señalado por TÉLLEZ & NAVAS (1962), así como la edad de la Formación Hoyón indican claramente la no equivalencia entre la Formación Gualanday y la Formación San Juan de Río Seco entre Valle Superior y Valle Medio respectivamente. Una edad del Eoceno superior o aun Oligoceno inferior para la parte media del Gualanday según el estado evolutivo de *Colombitherium tolimense* indicado por HOFFSTETTER (1970) va bien con la presencia de *Verrucatosporites usmensis* citado por PORTA & SOLÉ DE PORTA (1962).

Otro punto de referencia paleontológica corresponde a la Formación Tuné en Chaparral (Depto. del Tolima). Aquí vuelve a surgir de nuevo el problema de la excesiva extensión geográfica de nombres y la relación rígida entre unidad litoestratigráfica y edad. Para STIRTON (1946, 1953) la fauna de Vertebrados asociada al horizonte de fósiles que se ha reconocido como equivalente al de La Cira tendría una edad del Oligoceno inferior. Aquí STIRTON (1946) ya plantea el problema de que este horizonte no sea equivalente al de La Cira en el Valle Medio. Naturalmente que quizás no sea tan precisa la edad señalada por STIRTON pero tampoco hay bases paleontológicas para determinar a esta parte de la sucesión una edad del Burdigaliano por la TEXAS (*in* CORRIGAN, 1967) como se puede ver en el cuadro VII.

En cuanto al llamado Grupo Honda no ofrece muchas dudas. La edad correspondería al Oligoceno superior o Mioceno inferior (punto este todavía no muy claro) y se extendería hasta el Mioceno superior (Fauna de La Venta). De la Formación Mesa no se han citado fósiles por el momento.

Después de este análisis de los datos paleontológicos se llega a las siguientes conclusiones:

- Es recomendable mantener una nomenclatura litoestratigráfica independiente para cada una de las secciones del Valle del Magdalena.
- No se puede establecer una correlación precisa de las diferentes unidades litoestratigráficas a lo largo del Valle del Magdalena por falta de bases paleontológicas y por este motivo no se han señalado correlaciones en la figura 8.

*Bibliografía.* – ANDERSON (F. M.), 1926, 1927 a y b; ANDERSON (J.L.), 1945; BERRY (E.W.), 1928; BUTLER (J.W.), 1939, 1942; CORRIGAN (H.T.), 1967; ENGELHARDT (H.), 1895; ETHERINGTON (Th. J.), 1942; GERMERAAD (H.J.) HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HATFIELD (W.C.), 1944; HETTNER (A.), 1892; HOFFSTETTER (R.), 1970; HOPPING (C.A.), 1967; JULIVERT (M.), 1961c; MORARES (L.G.) *et al.*, 1958; PILSBRY (H.A.) & OLSSON (A.A.), 1935; PORTA (J. de), 1965 a y b, 1966; PORTA (J. de), & SOLÉ DE PORTA (N.), 1962; ROYO Y GÓMEZ (J.), 1942; STIRTON (R.A.), 1953; TÉLLEZ (N.) & NAVAS (J.), 1962; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958; VAN HOUTEN (F.B.) & TRAVIS (R.B.), 1968; WELLMAN (S.S.), 1970.

### **El Terciario en la Cordillera Oriental**

En la Cordillera Oriental los depósitos terciarios se encuentran en áreas sinclinales formando lo que constituye la Región de Sabanas que se extiende al N de Bogotá hasta las proximidades de Tunja. Dentro de la Cordillera Oriental se pueden diferenciar dos secciones. La Sabana de Bogotá y la sección de Paz de Río-Sogamoso, otra sección corresponde al borde más oriental de la Cordillera que limita con los Llanos.

#### **SABANA DE BOGOTÁ**

La nomenclatura litoestratigráfica no ha suscitado ningún problema en lo que se refiere al Terciario. La evolución histórica de la Formación Guaduas y la de la unidad inmediatamente superior, Formación Cacho, se encuentra en el cuadro IX. La sucesión estratigráfica muy generalizada se encuentra en la figura 9. Para la estratigrafía detallada de la Formación Guaduas véase la figura 11.

La sedimentación se manifiesta continua (véase al respecto el límite inferior de la Formación Guaduas) desde el Cretáceo superior y pasa gradualmente al Terciario en las secciones tectónicamente normales. Dentro del Conjunto Medio de la Formación Guaduas empieza a manifestarse el cambio de una sedimentación de tipo parálico a una sedimentación de tipo continental; aunque por el carácter ortocuarcítico de la Arenisca Lajosa ésta corresponde al dominio marino. Con la Arenisca Tierna se puede decir que termina la sedimentación gruesa en esta área y empieza a predominar una sedimentación fina. Esta solo se ve interrumpida por algunas manifestaciones arenosas: Arenisca Guía y Lajosa dentro de la Formación Guaduas. Ascendiendo en la sucesión estratigráfica, la sedimentación fina se interrumpe nuevamente con dos potentes conjuntos arenosos que corresponden a la Formación Cacho y a la Arenisca La Regadera.

En el extremo S de la Sabana de Bogotá se manifiesta bastante bien toda la sucesión, excepto la parte inferior, es decir, la Formación Guaduas, que se encuentra enmascarada. Es posible que el Guaduas esté completo en el sinclinal de Usme, pero aflora mal. En el Salto del Tequendama sólo aparece la parte del Guaduas comprendida entre la base y algo por encima de la Arenisca Guía (véase figura 11).

Lo más notable a destacar en toda la sucesión del Terciario de la Sabana es la presencia de carbones en la Formación Guaduas (Conjunto Inferior y Medio) y una pequeña manifestación marina en la base de la Formación Usme.

Paleontológicamente se puede señalar que aún por encima de la Arenisca Guía corresponde al *Maastrichtiano* por la presencia de *Scaphites cf. mandanensis* (Morton) y la Zona de *Siphogenerinoides bramlettei*. El comienzo de una facies de arcillas rojas por encima de la Arenisca Guía, que se continúa en gran parte en el Conjunto Superior del Guaduas, introduce una laguna considerable en los datos paleontológicos. Es así como queda poco preciso el límite Cretáceo-Paleoceno que se sitúa en el Conjunto Superior. Dicho límite se hace coincidir en general con la aparición, en forma dominante, del carácter rojo de las arcillas, aunque este carácter no se manifiesta por igual, es decir en la misma posición estratigráfica, en todas las secciones. (SOLÉ DE PORTA, 1970). La ausencia de una sucesión palinológica continua no permite establecer con exactitud los límites entre las zonas de *Proteacidites dehaani* y *Foveotriletes margaritae*. La presencia de esta última zona en las secciones del Guaduas vendría determinada solo por el carácter negativo de la asociación como es la ausencia de *Bombacacidites annae* y *Ctenolophonidites lisamae*.

Ya se ha señalado para otros casos el significado de este carácter negativo de la flora para la determinación de límites cronoestratigráficos.

De la Formación Bogotá y de la Arenisca La Regadera no existen datos paleontológicos. VAN DER HAMMEN les ha dado una edad del Paleoceno-Eoceno.

La presencia de foraminíferos en la base de la Formación Usme pocos datos aporta. La cita de *Globorotalia fohsi andina* en la parte superior de la formación sirvió de base para corroborar la edad del Oligoceno que por su posición estratigráfica se había dado a esta unidad. PORTA (1962b) ya discutió su valor y nada puede decirse con seguridad de la edad de la Formación Usme.

En la figura 9 se dan también los datos palinológicos y las edades que corresponderían a una parte de estas unidades según GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968). Hay que hacer resaltar que los datos de estos autores corresponden a una sección situada en Paz del Río donde usualmente se viene empleando la nomenclatura de SARMIENTO & ALVARADO (1944) y no se conocen bien las equivalencias entre una y otra nomenclatura.

La sucesión en la Sabana de Bogotá se termina con las Formaciones Tilatá y Sabana. Ambas se discuten en el capítulo sobre el Cuaternario.

### PAZ DEL RÍO-SOGAMOSO

ALVARADO & SARMIENTO (1944) establecieron en la zona de Paz del Río-Sogamoso varias unidades litoestratigráficas cuya nomenclatura aún se utiliza actualmente.

La sucesión tiene en conjunto un espesor máximo de unos 2500 m. La sucesión esquemática es de arriba hacia abajo, la siguiente:

Shales, areniscas blancas y rojas y conglomerados; 100 m .....	Formación <b>Tunja</b>
Alternancia de arcillas y areniscas con un banco de hierro oolítico en la parte inferior; ± 1550 m.....	Formación <b>Concentración</b>
Areniscas conglomeráticas; 90-	

115 m.....	Formación <b>Picacho</b>
Arcillas con areniscas y bancos de carbón; 150-400 m .....	Formación <b>Socha Superior</b>
Areniscas de grano grueso, a veces conglomeráticas; 100-150 m.....	Formación <b>Socha Inferior</b>
Arcillas rojas con algunas areniscas	Formación <b>Guaduas</b>

ALVARADO & SARMIENTO (1944) han señalado la existencia de discordancias entre la Formación Socha Inferior y la Formación Guaduas, lo mismo que entre las Formaciones Picacho y Socha Superior. Es posible que ambas discordancias tengan un carácter local.

Litológicamente el carácter más destacado de esta sucesión es la presencia de hierro oolítico en la base de la Formación Concentración, el cual abastece la Siderúrgica de Paz del Río.

El conjunto de la sucesión estratigráfica comprende desde el Paleoceno hasta el Oligoceno superior. No existe sin embargo mucha seguridad en la edad de la sucesión. La parte inferior de la sucesión hasta la Formación Socha Superior podría tener una edad del Paleoceno según los datos palinológicos de VAN DER HAMMEN (*in* HUBACH 1957). De la Formación Concentración, si bien se le ha dado una edad del Eoceno medio-Oligoceno superior, los únicos datos conocidos, corresponden a la fauna de *Hemisinus*, *Diplocyma succionis* y *Sogamosa cyrenoides* citada por ROYO Y GÓMEZ (1945). Fauna que poco indica cronoestratigráficamente.

#### LA SUCESIÓN TERCIARIA EN EL BORDE ORIENTAL (SECCIÓN DE EL MORRO)

En el borde de la Cordillera Oriental, junto a los Llanos, siguiendo el curso del Río Cravo, existe una sección que VAN DER HAMMEN (1958) figura con el nombre de El Morro. Consta de arriba hacia abajo de las siguientes unidades:

Areniscas y conglomerados con arcillas.....	Formación <b>Caja</b>
Areniscas con intercalaciones de lutitas.....	Formación <b>Diablo</b>
Lutitas y arcillas con bancos de areniscas.....	Formación <b>San Fernando</b>
Areniscas conglomeráticas.....	Areniscas de <b>El Limbo</b>
Arcillas.....	Arcillas de <b>El Limbo</b>
Areniscas.....	Areniscas de <b>El Morro</b>

La nomenclatura de esta sección no es muy clara ya que algunos términos se encuentran también en la Sierra de La Macarena y no se sabe muy bien el sentido que tienen en cada sección.

La utilización por parte de GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968) de algunos de estos términos en el área de Paz del Río, donde se emplean las unidades litoestratigráficas de ALVARADO & SARMIENTO (1944), introducen cierto

confusionismo por cuanto no se indica en que sentido se utilizan estos términos ni de donde proceden.

Esta incertidumbre en el sentido en que se utilizan los términos incide sobre la cronoestratigrafía y no permite conocer si las diferencias en la cronoestratigrafía de las unidades son reales o bien se deben a los distintos sentidos en que se emplean.

### CONCESIÓN BARCO

Esta área situada en el Departamento del Norte de Santander, junto a la frontera con Venezuela, corresponde al extremo occidental de la cuenca de Maracaibo. Desde antiguo fue una región de interés geológico por las manifestaciones de hidrocarburos. La geología de esta región es bastante bien conocida gracias al trabajo de NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER (1944). Las mismas unidades litoestratigráficas de la Concesión Barco se extienden hasta más al S de Cúcuta (SER. GEOL. NAL. & Inv. Min. Nal., 1967 a y b).

La sucesión estratigráfica se da en la figura 10. El Terciario se caracteriza por una sedimentación continental con un espesor variable, pero que en promedio se puede calcular alrededor de los 2500 m. En toda la sucesión solo existen dos manifestaciones marinas que se localizan en la Formación Carbonera y en la base de la Formación León; aunque esta última no se conoce con seguridad si puede corresponder todavía a la parte superior de la Formación Carbonera. Dos puntos son necesarios destacar en la sucesión estratigráfica: La presencia de mantos de lignito en la Formación Los Cuervos y en la base de la Formación Carbonera y la presencia de una potente masa de areniscas (Arenisca de Mirador) que se sitúa entre las dos.

En cuanto al límite Cretáceo-Terciario parece que existe concordancia y el paso es gradual. Discordancias menores han señalado NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER (1944) entre Los Cuervos-Mirador y entre Guayabo-Necesidad. Los espesores son variables y se reconoce casi siempre un mayor espesor sobre las áreas anticlinales. Parece que en general existe un aumento de espesor hacia el W y hacia el N. Por lo menos esta disposición es clara para las formaciones Mirador y Carbonera. En esta última formación el aumento en espesor va acompañado también de un aumento de areniscas.

Si bien no han existido dificultades en cuanto a la nomenclatura litoestratigráfica, sí han existido diversidad de criterios en cuanto a las edades. En la figura 10 se indican las principales variaciones en este sentido.

Cronoestratigráficamente la posición del límite Cretáceo-Terciario no queda bien preciso. La base de la Formación Catatumbo corresponde al Cretáceo superior (Maastrichtiano) ya que contiene la Zona de *Ammobaculites colombianus*. La parte superior de la Formación Catatumbo no presenta fósiles marinos, pero VAN DER HAMMEN ha determinado palinológicamente que la base del Paleoceno se situaría en la parte superior del Catatumbo.

Otra referencia paleontológica corresponde a la fauna de *Hannatoma* citada en la Formación Carbonera. Bien conocidas son las discrepancias en cuanto a la edad que esta fauna ha suscitado en los diferentes países de América del Sur. El Simposium sobre la fauna de *Hannatoma* cuyos resultados se publicaron en el *Journal of Paleontology* (1941, vol.23, n° 2) refleja bien estas controversias. Actualmente parece que en



Colombia y Venezuela esta fauna de *Hannatoma* corresponde al Eoceno superior.

La fauna de foraminíferos situada en la base de la Formación León o en la parte superior de la Formación Carbonera (pues parece que su posición no es muy definitiva) poco dice en cuanto a la edad. Lo mismo puede indicarse en relación con la fauna que se ha citado en la base de la Formación Guayabo y que se ha comparado con la fauna del Horizonte La Cira.

Recientemente GONZÁLEZ (1967) da a conocer una sucesión palinológica que corresponde a la parte superior de la Formación Los Cuervos y Formación Mirador. Su edad coincide con la asignada por VAN DER HAMMEN (1958) a estas unidades, es decir Eoceno inferior y medio.

En la figura 10 se han indicado las zonas palinológicas y edades dadas por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968) a las formaciones que se encuentran en la parte occidental de Venezuela. Concretamente se han representado las secciones de la Quebrada La Victoria y Área La Fría por ser las más próximas a esta zona colombiana; las dos secciones venezolanas se complementan.

Si el Grupo Orocué se hace terminar en la parte superior de la Formación Los Cuervos, el límite Paleoceno-Eoceno debería situarse en la base de la Arenisca Mirador. Naturalmente esta correlación es peligrosa por cuanto presupone que las unidades litoestratigráficas no corten la línea del tiempo, es decir que sean sincrónicas y esto evidentemente no está demostrado. En la figura 10 se han indicado simplemente como referencia y base de discusión.

Las dispersiones dadas por GONZÁLEZ (1967) presentan algunas anomalías como han señalado GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968). La aparición de *Verrucatosporites usmensis* que en el área del Caribe tiene lugar en el Eoceno superior se encontraría en esta región en una posición más baja. Esta y algunas otras anomalías son por el momento difíciles de interpretar. La Zona de *V. usmensis* en la sección de La Quebrada Victoria se sitúa en la base de la Formación Carbonera.

La edad del Eoceno superior para la fauna de *Hannatoma* quedaría confirmada por los datos de polen ya que estaría contenida en la Zona de *V. usmensis*. El límite Eoceno-Oligoceno coincidiría aproximadamente con el establecido por VAN DER HAMMEN (1958) y se situaría en la parte superior de la Formación Carbonera. La parte más superior de la Formación Carbonera y la Formación León corresponderían a la Zona de *Cicatricosisporites dorogensis* y tendrían una edad del Oligoceno.

La Formación Guayabo que VAN DER HAMMEN (1958) coloca en el Oligoceno superior correspondería al Oligoceno superior y Mioceno inferior y medio según los datos palinológicos de La Fría. La Col. Soc. PETR. GEOL. (1959) coloca la mayor parte de la Formación Guayabo en el Mioceno aunque su base pueda quizás corresponder todavía al Oligoceno superior. Esto coincidiría con los datos de La Fría. No obstante estos datos son aproximados como se ha indicado al principio.

Fuera del área de la Concesión Barco no existen datos paleontológicos. Señalamos únicamente que en la región de Cúcuta se halló (Anónimo, (1936) un cráneo de un *Caiman* que quizás pueda corresponder al Terciario Superior.

### **El Terciario en los Llanos Orientales**

Muy pocos son los datos estratigráficos que se conocen de esta inmensa región.

Casi que se puede decir que la mayoría de ellos corresponden a datos facilitados por compañías petroleras y de aquí que muchas de las unidades que se encuentran en trabajos geológicos no se hayan descrito ni se conozcan las secciones tipo. Los trabajos publicados, siempre muy fragmentarios en cuanto al Terciario, corresponden principalmente OPPENHEIM (1940, 1942 a) HUBACH (1957 b), PABA SILVA & VAN DER HAMMEN (1958), SEGOVIA (1967) y posteriormente a GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968).

Las pocas sucesiones estratigráficas de superficie se sitúan casi siempre en el borde de Los Llanos con la Cordillera Oriental y en la Sierra de La Macarena. Las demás, de orden palinológico, corresponden a perforaciones y contienen muy pocos datos litológicos. Estas últimas se localizan en el saliente del Vaupés, al E de la Sierra de La Macarena y en el borde llanero junto a la Cordillera de Mérida, en las proximidades de la frontera con Venezuela.

Del borde llanero se conoce una sucesión descrita por SEGOVIA & RENZONI (1967) y SEGOVIA (1967) al NE de Villavicencio. La sucesión cubre desde el Eoceno hasta el Mioceno con un espesor aproximado de unos 4700 m. SEGOVIA señala la presencia de varias discordancias que posiblemente tengan tan sólo un carácter local.

De la cuenca del Putumayo y del Amazonas OLSSON (*in* JENKS, 1956, fig. 2) da una serie de términos litoestratigráficos sin indicación de características litológicas, espesores, etc. Posiblemente corresponden a nomenclaturas utilizadas por compañías petroleras, aunque no se indica en ningún caso su procedencia. OLSSON se limita a señalar que en Los Llanos, especialmente en el borde N, está representado el Oligoceno y el Mioceno marino con *Arca*, *Lima*, *Pecten*, *Turritella* y otros gasterópodos. STIRTON (1953) citó la presencia de *Eosteiomys* procedente de una localidad situada en la confluencia del Río Peneyita con el Caquetá. Del Río Guayabero citó también un fragmento de escápula que atribuye a un Caimán. La edad de esta fauna según STIRTON correspondería al Oligoceno inferior con dudas.

En el saliente del Vaupés las areniscas denominadas Formación La Macarena que PABA SILVA & VAN DER HAMMEN colocan en el Cretáceo, se han considerado como equivalentes a la Formación Roraima. Quedan recubiertas por los sedimentos terciarios de la Formación Guayabero que según PABA SILVA & VAN DER HAMMEN (1958) contiene en su base una asociación esporopolínica que correspondería al Paleoceno; PABA SILVA & VAN DER HAMMEN consideran que el límite entre la Formación La Macarena y la Formación Guayabero corresponde a un límite completamente normal, sin interrupción en la sedimentación.

La edad de la Formación La Macarena y su relación con la Formación Roraima plantea por el momento varios problemas. Basta señalar la contradicción de datos que existen en cuanto a la edad de la Formación Roraima (*Lex. Strat. Intern.*, Fasc. 4a Colombie, pp. 485-486); no quedando excluida la edad postmesozoica de la Formación Roraima según STAINFORTH (1966). De todas maneras en lo que respecta a Colombia quedan planteados dos problemas en relación con las areniscas de la Formación La Macarena: primero la equivalencia con la Formación Roraima y segundo su edad.

Aunque los datos publicados por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968) sobre dos perforaciones situadas en Chafurray y Vorágine no son completas, permiten conocer algunos datos cronoestratigráficos sobre la cobertura terciaria del Saliente del Vaupés. Desgraciadamente los datos publicados de estas dos perforaciones

no alcanzan la base del Terciario, o por lo menos nada indican a este respecto. Ellas cubren desde el Eoceno superior hasta el Mioceno medio. GERMERAAD, HOPPING & MULLER relacionan, basándose en datos palinológicos, estas dos perforaciones con la sección del Río Cobugón (en el Departamento de Boyacá, junto a la frontera con Venezuela) y con la región de La Fría en Venezuela.

De los datos publicados se pone de manifiesto que en líneas generales la parte superior de la Formación San Fernando corresponde a la base de la Zona de *Cicatricosisporites dorogensis*, aunque en la sección del Río Cobugón la parte alta de esta formación coincide con la parte superior de la Zona de *C. dorogenesis*. En este sentido se ha interpretado la Formación San Fernando como un equivalente lateral de la Formación León en el área de La Fría (Venezuela). Si bien parece que la Formación San Fernando puede ser equivalente a la Formación San Fernando en el sentido de RENZ pueden existir pequeñas diferencias en cuanto a la mayor o menor extensión de la parte superior de esta unidad y quizás se aprecia que la unidad cruza ligeramente la línea del tiempo.

GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968) han puesto de manifiesto la existencia de dos transgresiones. Una transgresión marina que se situaría en la parte inferior de las formaciones Cobugón y Chafurrray y correspondería a la parte media de la Zona de *Verrutricolporites rotundiporis*. Esta transgresión no se encuentra presente en la perforación Vorágine 1 por cuanto esta se localizaría en una posición más costera, es decir próxima al borde de la cuenca. Esta transgresión se ha paralelizado con la transgresión que corresponde a la Formación La Rosa del Lago de Maracaibo. La edad de esta transgresión correspondería al Mioceno inferior.

En la parte superior de la Zona de *V. rotundiporis* se desarrolla una regresión que se reconoce según GERMERAAD, HOPPING & MULLER desde Colombia hasta Venezuela, y que se encuentra representada en las formaciones Chafurrray, Caja, Cobugón y Guayabo; esta última en Venezuela.

La segunda transgresión solamente está representada en Colombia en el extremo más septentrional de Los Llanos. Ella corresponde a la Zona de *Multimarginites vanderhammeni* y está bien representada en la Formación Cobugón. Correspondería según GERMERAAD, HOPPING & MULLER a la parte superior de la transgresión representada por la Formación Querales en el Falcón Central Norte.

Las correlaciones establecidas por GERMERAAD, HOPPING & MULLER a base de las zonas de polen evidencian la existencia, en líneas generales, de una retirada gradual del mar con un componente S-N. Sin embargo es quizás prematuro con solo dos perforaciones a través de la mayor parte de Los Llanos querer presentar un esbozo del desarrollo de la cuenca terciaria.

En cuanto a los espesores poco se puede decir. Por el momento las mismas condiciones particulares de Los Llanos restringen los conocimientos estratigráficos a los datos conocidos del subsuelo. Aunque no es posible conocerlos con exactitud, por cuanto en las perforaciones no se conoce la base del Terciario, parece que los datos señalados por GERMERAAD, HOPPING & MULLER indican que los espesores aumentan hacia el N. Por otra parte es posible que puedan influir en estos datos, los cambios laterales de facies especialmente cuando se utilizan en grandes extensiones los mismos nombres litoestratigráficos. Tal puede suceder con la Formación San Fernando que se ha extendido prácticamente por toda la región de Los Llanos.

### Las unidades bioestratigráficas

Las biozonaciones en el Terciario de Colombia comprenden tanto los sedimentos marinos como los continentales. Naturalmente, los dos grupos sobre los que se basan estas unidades corresponden a los foraminíferos y al polen y esporas. El carácter de estas zonaciones es muy diferente y deben tratarse por separado tanto uno como otro campo cubren todo el Terciario.

#### LAS ZONACIONES DE FORAMINÍFEROS

La primera biozonación aparecida corresponde a PETTERS & SARMIENTO (1956) y está basada sobre la sección de El Carmen-Zambrano que desde entonces se ha convertido en la sección más clásica y más completa del Terciario de Colombia. La zonación cubre desde la parte alta del Eoceno superior hasta el Mioceno medio, con un espesor aproximado de unos 5385 m. Según la cronoestratigrafía original de PETTERS & SARMIENTO el mayor espesor correspondería al Oligoceno con 3370 m y el Mioceno representaba el resto.

Posteriormente han ido apareciendo varias biozonaciones BÜRGL (1961 a, 1965), EAMES *et al.* (1962), PORTA (1962 b), DUQUE (1968) y STONE (1968). Dos tendencias se muestran claramente en estas zonaciones; una basada en las formas planctónicas (EAMES *et al.*; PORTA; STONE) y otra con características mixtas ya que engloba unidades basadas sobre formas bentónicas y unidades planctónicas. En el aspecto cronoestratigráfico las zonaciones revisten caracteres dispares. Los aspectos más generales han sido ya ampliamente discutidos por PORTA (1962b, 1969). Una equivalencia y cronoestratigrafía de las diferentes zonaciones se encuentra representada en el cuadro IX, que por sí solo es bastante elocuente de manera que sólo se señalarán los rasgos más importantes y significativos desde un ángulo bioestratigráfico.

Las zonaciones propuestas por BÜRGL. (1961 a y 1965) tienen un sentido más amplio ya que comprenden todo El Terciario y parecen tener un carácter más general para todo el país. No están referidas a ninguna sección tipo y por tanto no relacionados a unidades litoestratigráficas determinadas. No están definidos ni precisados sus límites. Se exceptúan las zonas de *Heterolepa perlucida*, "*Catapsydrax ciperensis*" y *Globorotalia kugleri*; esta última con un sentido diferente al señalado por BOLLI (1957). Las zonaciones de EAMES *et al.* (1962) y PORTA (1962 b) están trazadas basándose en la dispersión de las escasas formas planctónicas dadas por PETTERS & SARMIENTO. Posteriormente STONE (1958) trabajando con los residuos del material original ha podido elaborar una bioestratigrafía de acuerdo con las zonas de BOLLI.

El cuadro VIII señala las diferencias en cuanto a la posición de los límites según las diferentes interpretaciones. Es una verdadera lástima que por unos u otros motivos, a parte de PETTERS & SARMIENTO no se hayan publicado nunca la dispersión de las especies. Pues de esta forma las interpretaciones podrían tener un carácter más real.

Por lo que respecta a la cronoestratigrafía fueron EAMES *et al.* los primeros que plantearon la ausencia del Oligoceno en la región del Caribe y naturalmente con esta tendencia colocan la base de la sucesión en el Aquitaniano. PORTA (1962 b) es el primero en señalar el desfase que existía entre la cronoestratigrafía del Caribe y la

tradicional empleada en Colombia y con ello la reducción notable que experimenta el Oligoceno. Pero sobre todo plantea el grave problema que representa esta reducción por las implicaciones que conlleva la cronoestratigrafía de los depósitos continentales que se había establecido por correlaciones con los sedimentos marinos. La posición del límite Oligoceno-Mioceno se sitúa dentro de la zona de *Globorotalia kugleri* según las edades de BLOW (1969). En la sección de El Carmen-Zambrano el Oligoceno tendría un espesor de unos 1260 m.

El límite Mioceno inferior-Mioceno medio correspondería a la Zona de *Globigerinatella insueta* según las edades establecidas por BLOW (1969).

Las variaciones en la composición vertical de los foraminíferos según PETERS & SARMIENTO (1956) señala un aumento progresivo de la profundidad de la cuenca que empieza en la zona de *H. perlucida* que alcanza su máximo en el tramo equivalente a la zona de *G. ciperoensis* y parte de *G. kugleri* de la zonación planctónica. A partir de este momento la profundidad decrece aunque se aprecian algunas detenciones.

Un punto merece consideración por su importancia. La existencia de una erosión o un hiato en la sucesión. Ya BÜRGL (1961a, p. 174) indica que en muchas partes de Colombia, pero sin precisar las áreas, la Zona de "*Catapsydrax dissimilis*" y las zonas inferiores fueron erosionadas. STAINFORTH (1965) recoge también esta idea en relación con los datos suministrados por J. L. LAMB (en un informe privado) sobre la sección de El Carmen-Zambrano. En efecto, para este autor faltan las formas diagnósticas de la Zona de *G. ciperoensis* y sugiere que se encuentran resedimentadas en la base de la Zona de "*C. Dissimiles*". Esto indicaría efectivamente una erosión. El problema adquiere dos matices diferentes. Por un lado existe enfrentamiento de opiniones. Mientras PETERS & SARMIENTO, PORTA, STONE y DUQUE encuentran una zonación continua, BÜRGL y LAMB abogan en favor de una erosión. De otra parte parece que entre los partidarios de esta opinión no existe coincidencia. BÜRGL (1965, p. 248) considera que existe un hiato importante que abarca desde la Zona de *G. ampliapertura* a la Zona de *G. ciperoensis* así como la parte inferior de *G. kugleri*. En el sentido BÜRGL (1965) el posible hiato tiene un carácter mucho más amplio. Además BÜRGL (1965, p. 251) manifiesta explícitamente "El reconocimiento de la Zona de *Globorotalia kugleri* se dificulta en alto grado por el gran número de foraminíferos redepositados. En ella aparecen tanto elementos del Oligoceno como del Eoceno medio y Superior. Esta resedimentación de formas todavía se manifiesta aunque en menor grado, en la zona de *C. dissimilis*".

Tal y como se encuentra planteado el problema se impone una revisión no sólo de la sección de El Carmen sino también de otras secciones. En cualquier caso resulta no sólo recomendable sino también imprescindible que se den a conocer las dispersiones verticales de toda la fauna. Ello permitirá observar con más precisión los fundamentos del reconocimiento y límites de las zonas. Insistimos una vez más que no se pueden generalizar los datos de una sección particular en el sentido de la ausencia de un hiato y que este está ampliamente condicionado a la posición de la sección dentro de la cuenca sedimentaria.

## LAS ZONAS PALINOLÓGICAS

La abundancia de niveles de carbón y arcillas carbonosas en los sedimentos

continentales del Terciario Colombiano han facilitado el desarrollo de los estudios palinológicos. Con la publicación del diagrama polínico general de Colombia, VAN DER HAMMEN (1957a) introduce prácticamente la primera zonación basada en datos palinológicos. El diagrama comprende desde la base del Maastrichtiano hasta la base del Mioceno. La composición del diagrama está basada en las variaciones cuantitativas de la flora, principalmente de algunos grupos. *Psilamonocolpites medius* grupo, *Mauritiidites franciscoi* grupo, *Proxapertites operculatus* grupo, *Verrucatosporites usmensis* grupo, *Cicatricosisporites dorogensis* grupo y otros. La aparición de algunos de estos grupos fueron utilizados como guías para la determinación de límites cronoestratigráficos, pero posteriormente han experimentado modificaciones importantes. VAN DER HAMMEN divide en tres zonas denominadas Zona A, B y C cada una de las unidades comprendidas entre el Maastrichtiano y el Oligoceno. Siendo las zonas prácticamente de igual duración. El carácter cíclico de estas subdivisiones están en íntima relación con la hipótesis cíclica de la sedimentación continental del autor, y de la relación entre los cambios periódicos de vegetación, transgresiones y movimientos tectónicos. El valor de este diagrama fue ya discutido por PORTA & SOLÉ DE PORTA (1962). Basta señalar aquí las incompatibilidades que se plantean y los reajustes necesarios para compaginar los desfases que representan las nuevas correlaciones.

Cada ciclo sedimentario empieza con un banco de conglomerados o areniscas. En cualquier sucesión litológica de tipo continental se pueden trazar en este sentido multitud de ciclos cumpliendo este requisito.

Posteriormente GONZÁLEZ (1967) introduce alguna pequeña modificación de este diagrama en lo que respecta al Eoceno inferior y medio en la parte superior de la Formación Los Cuervos y Mirador en el área de Tibú (Depto. Norte de Santander).

Es evidente que estas zonas tampoco corresponden ni se pueden considerar como unidades bioestratigráficas, pero para fines estratigráficos y de correlación han sido empleadas como tales.

HOPPING (1967, fig. 13) insinúa ya el empleo de zonas palinológicas basadas en la primera aparición de determinadas especies morfológicas. La edad de estos taxones está determinada por su relación con las zonas de foraminíferos planctónicos. HOPPING (1967, fig. 10) presenta así una correlación estratigráfica basada en la primera aparición de *C. vanraadshooveni* en el Terciario de Colombia. La aparición de la zonación completa desde el Maastrichtiano hasta el Cuaternario ha sido publicada por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15). Estos autores establecen para los sedimentos terciarios de las áreas tropicales tres tipos de zonas: pantropicales, atlánticas y del Caribe. La mayor parte de las zonas están bien definidas y relacionadas con las zonas de foraminíferos planctónicos, pero en general no se especifica donde se encuentra su sección tipo. Todas las zonas citadas en Colombia están tratadas en los artículos correspondientes.

Indicamos solamente que el límite Cretáceo-Terciario está determinado por el límite entre las zonas de *Proteacidites dehaani* y *Foveotriletes margaritae*. Que el límite Mioceno inferior-Mioceno medio correspondería según GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15) al límite entre las zonas de *Multimarginites vanderhammeni* y *Grimsdalea magnaclavata*. Sin embargo teniendo en cuenta la relación de estas unidades con las zonas de foraminíferos planctónicos de BOLLI y de acuerdo con las nuevas edades asignadas a las zonas de foraminíferos por BLOW (1969, fig. 14-15 y 20), el

límite Mioceno inferior - Mioceno medio se situaría en la parte alta de la Zona de *Verrutricolporites rotundiporis* o en la base de la Zona de *Multimarginites vanderhammeni*. De la misma manera la base del Mioceno superior se situaría dentro de la Zona de *Grimsdalea magnaclavata*. Estas modificaciones tienen relativamente poca importancia si las zonaciones están bien establecidas por cuanto lo único que experimenta un desplazamiento es la posición de los límites cronoestratigráficos.

### Las Intrusiones Terciarias

De la Cordillera Andina de Colombia se han descrito varias intrusiones que atraviesan las unidades preterciarias y terciarias. Al estudio de estas manifestaciones intrusivas han contribuido principalmente GANSSER (1950), OLSSON (1956) y RADELLI (1967). Se van a indicar aquí por separado las grandes unidades y considerar al final los datos que corresponden a las edades absolutas.

En la Cordillera de la Costa, GANSSER (1950) ha descrito un conjunto de intrusiones de rocas básicas y ultrabásicas entre las que flotan calizas y arcillas del Paleoceno y Eoceno. A estas intrusiones corresponden las rocas descritas en la Isla de Gorgona.

En la Cordillera Occidental y Central se encuentran también varias intrusiones de tonalitas que atraviesan las formaciones terciarias. Los Grupos Cajamarca y Diabásico, lo mismo que las Formaciones Dagua, Espinal, etc., se encuentran atravesadas por estas intrusiones. GANSSER y OLSSON les atribuyen una edad del Oligoceno. No obstante NELSON (1957) las considera como prepaleocenas. RADELLI (1967) ha descrito varios macizos intrusivos como los de Trujillo, Timbiquí, etc., en la Cordillera Central que corresponderían a una edad del Paleoceno.

La Formación Nogales tiene una edad del Paleoceno por contener *R. epigona* y una asociación palinológica que VAN DER HAMMEN (1958) consideró como paleocena. Naturalmente aquí se plantea de nuevo el problema de la posición de la Formación Nogales en relación con el límite superior del Grupo Diabásico (véase Léxico Estratigráfico de Colombia, fascículo 4 a). Si el Grupo Cauca, al que se le asigna una edad del Eoceno-Oligoceno, no se encuentra atravesado por las intrusiones de tonalitas, ni tampoco la Formación Nogales infrayacente, es lógico que la edad de estas intrusiones sea prepaleocena.

Distribuidos por la Cordillera Central, especialmente en Antioquia, se encuentran grandes afloramientos de andesitas, dacitas y microdioritas que fueron descritas por GROSSE (1926) como lacolitos, silos, etc. y que RADELLI (1962) reedscribe en parte como Macizos. Sirvan de ejemplo los de Corcobado, Sierra Vetas, Alto Morro, etc. Para RADELLI (1967) estas intrusiones corresponden al Pontiano.

De la Península de la Guajira LOOKWOOD (1965) da a conocer la edad del Plutón de Parashi como Eoceno medio obtenida por la relación K/A. De Sierra Nevada de Santa Marta posteriormente TSCHANZ *et al.* (1969) han dado a conocer algunas edades absolutas de plutones. Así figuran como Paleoceno el Lacolito de Atanques; como Eoceno el Plutón de Buritaca y el Batolito de Santa Marta.

Parece por los datos conocidos hasta este momento que existen al menos dos etapas intrusivas. BÜRGL (1961 a) recopilando los datos conocidos ha señalado la

existencia de tres ciclos magmáticos que coloca en el Paleoceno-Eoceno el primero; en el Oligoceno el segundo y en el límite Oligoceno-Mioceno el tercero. Éste alcanzaría su máxima intensidad en el Mioceno medio y superior para continuar durante el Plioceno y Pleistoceno.

No se conocen todavía con exactitud las edades de muchas formaciones sedimentarias que se encuentran atravesadas por intrusiones. Sin duda la precisión en su edad permitirá conocer con más exactitud la edad de estas intrusiones. Las edades absolutas señalan por el momento una fase intrusiva que correspondería al Paleoceno-Eoceno. Otra, aunque no existan valores absolutos, debe corresponder al Mioceno.

Se puede concluir que es aún prematuro para poder dar una visión general de la evolución de las intrusiones y relacionarlas con las fases tectónicas.

### El límite Cretáceo-Paleoceno

Algunos datos sobre este límite se han dado a propósito de las unidades que lo contienen y en los capítulos generales sobre las principales regiones geológicas. Por consiguiente solo se dan aquí unas breves indicaciones de orden general.

En la mayoría de las secciones con una sedimentación marina, existe una sucesión continua al pasar del Cretáceo al Terciario. El límite se puede trazar sobre la base de considerar como edad paleocena la fauna de *Rzehakina epigona* (Secciones de Tolviejo y El Carmen-Zambrano en la Costa Caribe). En la cuenca del Río Sinú parece que existe discordancia en este límite por cuanto son los sedimentos del Eoceno los que descansan sobre él.

No obstante hay que considerar la importancia que puede tener la situación de la sección dada por OPPENHEIM (1957) y HUBACH (1930) dentro de la cuenca sedimentaria.

En las cuencas con un predominio de la sedimentación continental durante el Terciario, se pone de manifiesto que en general hay un paso gradual de la sedimentación marina a una sedimentación de tipo continental pasando casi siempre por una zona de transición que podría corresponder a un medio parálico. La posición del límite Cretáceo-Terciario es quizás menos seguro en estas regiones, pero se ha determinado a partir de la sucesión palinológica establecida por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968) en las áreas tropicales. La edad de estas zonas palinológicas ha sido establecida por correlaciones directas con las zonas de foraminíferos. El límite Cretáceo-Terciario vendría determinado por el límite entre las zonas de *Proteacidites dehaani* y *Foveotriletes margaritae*.

Palinológicamente SOLÉ DE PORTA (1970 a y b) ha demostrado que el cambio importante en la composición de la flora tiene lugar dentro del Maastrichtiano. El cambio viene determinado por una variación brusca en la relación esporas-polen. Es precisamente dentro del Maastrichtiano cuando tiene lugar una verdadera explosión de las Dicotiledóneas que pasan a predominar sobre todos los demás grupos. Al pasar al Paleoceno los cambios son mucho más atenuados y se reducen a la aparición de algunas formas nuevas y a variaciones cuantitativas de menor importancia, pero el verdadero cambio de la flora tiene lugar antes de este límite. Existiría así cierto desfase con los cambios de la fauna como también ha señalado TSCHUDY (1964) en América del



Norte.

### **Correlaciones Generales**

Como se puede ver a través de los anteriores capítulos muy pocas son las secciones que tienen una cronoestratigrafía bien establecida. Quizás se exceptúen la Península de La Guajira, parte de la Costa Caribe y parte del Valle Medio del Magdalena. En las demás áreas aparecen solamente algunas referencias espesores considerables de sedimentos hasta este momento estériles. No es posible por tanto en estas condiciones intentar una correlación de tipo general entre las distintas regiones de Colombia. Esta ha sido también la orientación de esta parte del Léxico Estratigráfico en lo referente a las correlaciones al tratar cada artículo. En ellos se ha remitido generalmente a VAN DER HAMMEM (1958) y BÜRGL (1961 a) advirtiendo el carácter inseguro de las mismas.

Sin embargo merece la pena señalar algunos puntos que son fundamentales para sustentar este punto de vista sin querer dar a los mismos un sentido de crítica destructiva de una obra. Antes al contrario, han aportado una importante base de discusión y han planteado problemas muy interesantes. Lo que si se manifiesta realmente es que se ha querido hacer demasiado hincapié en datos que no presentaban mucha seguridad y por otra parte, no se han separado las correlaciones de carácter litoestratigráfico de las correlaciones cronoestratigráficas.

La cronoestratigrafía de las áreas continentales se ha basado en las correlaciones establecidas con las unidades de origen marino en el N de Colombia y con Venezuela.

Las variaciones en la posición del límite Oligoceno-Mioceno en las principales secciones del N de Colombia han sido ampliamente discutidas en PORTA (1962 b) así como su repercusión en la cronoestratigrafía de las unidades de origen continental.

La generalización de algunas manifestaciones geológicas como la presencia de una transgresión en la base del Oligoceno superior, representada por las calizas de Cicuco, Magangué, Formación Vijes, Horizonte La Cira en el Valle Medio y Superior del Magdalena, en la Formación León y en la Formación Usme, es un claro ejemplo. Los nuevos datos paleontológicos publicados sobre algunas de estas unidades ponen de manifiesto la falta de sincronismo entre ellas y las interferencias que se producen al intentar correlacionarlas de acuerdo con los nuevos datos.

Esto hace imposible, e inoportuno, intentar dar por el momento un ensayo tentativo de correlaciones generales entre las diferentes regiones.

## CUATERNARIO

por J. de PORTA

---

Los depósitos cuaternarios de Colombia son muy variados y están ampliamente distribuidos. Si a la estratigrafía y paleontología del terciario se le han dedicado relativamente pocos trabajos de detalle, el Cuaternario se encuentra todavía más marginado. Ello es debido por una parte a la especialización que los campos del Cuaternario requieren y, por otra, quizás aún más importante, a la falta de interés que presentan estos sedimentos para la geología económica. En estas condiciones no es de extrañar que sólo se haya tratado el Cuaternario en una forma completamente marginal. Las publicaciones se encuentran en forma dispersa y muy raramente se pueden encontrar monografías sobre un campo determinado o una región. Basta citar como ejemplo el Cuaternario marino. Un país con extensas costas bañadas por dos océanos no presenta más de ocho publicaciones sobre líneas de costa. La mayoría de ellas correspondientes al Caribe y aún dentro de esta costa gran parte coincide sobre la misma zona. El glaciario y la palinología son si duda los dos campos sobre los quo se han realizado más publicaciones. En este último tema debidas a VAN DER HAMMEN y sus colaboradores. Como región geográfica la mejor conocida, a pesar de sus lagunas, está la Sabana de Bogotá.

La bibliografía sobre el Cuaternario se encuentra en general, muy dispersa y son muchos los datos que se pierden en publicaciones cuyo tema central no es precisamente el Cuaternario. En estas condiciones, reunir una bibliografía completa resulta realmente una proeza. Tan sólo de la Sierra Nevada de Santa Marta se ha realizado una recopilación bibliográfica en la que se contemplan los aspectos geológicos, geográficos y etnográficos que ha sido publicada por REICHEL-DOLMATOFF (1962). De fauna de Vertebrados existe también una nota bibliográfica de PORTA (1961c).

Aquí se va a tratar el Cuaternario bajo sus dominios más importantes: el continental y el marino. Dentro del primero han establecido los siguientes capítulos o apartados: Glaciario, terrazas fluviales, depósitos lacustres, sedimentos rojos y suelos negros, y por último la fauna.

### Glaciario

Los actuales Nevados se encuentran situados en la Sierra Nevada de Santa Marta; en la Cordillera Oriental(Nevado del Cocuy); en la Cordillera Central (Nevados de Huila, Tolima, Quindío, Santa Isabel y Ruíz) y en la Cordillera Occidental (Nevado de Cumbal y Chiles). El límite actual de la nieve se sitúa entre los 4650 y los 4900 m de altitud.

*El glaciario en la Sierra Nevada de Santa Marta.* – Son varias las publicaciones en que se anota la presencia de fenómenos glaciares, pero de una manera concreta las glaciaciones de esta región fueron estudiadas por GANSSER (1955) y RAASVELDT (1957). Los fenómenos glaciares se presentan bajo diferentes aspectos: morrenas, pulimentos, valles glaciares, circos, lagos glaciares, etc. Tanto GASSER

como RAASVELDT coinciden en señalar en la Sierra Nevada de Santa Marta la presencia de dos glaciaciones. La más antigua correspondería al denominado “Estado” de Aduriameina. En esta glaciación los restos glaciares se encuentran hasta una altitud de unos 2800 m. Tanto GANSSER como RAASVELDT coinciden en señalar que esta glaciación correspondería a la última glaciación. El “Estado” de Mamancanaca correspondería a un estado de retroceso. Durante este estado el límite inferior de los glaciares alcanzaría alrededor de los 3450 m. Otros dos estados han sido señalados en esta región. Corresponden al “Estado” Bolívar, en la terminología de RAASVELDT, tendría una edad subreciente, y el actual que se encuentra entre 4800 y 5000 m. GANSSER explica la presencia de sólo dos glaciaciones en la Sierra Nevada de Santa Marta debido a que la elevación se realizó durante la última glaciación. Esta hipótesis ha sido criticada por RAASVELDT (1957) y BÜRGL (1961a). Si bien la presencia de movimientos relativamente recientes en Colombia no es rara, no existen actualmente datos suficientes para poder asegurar o negar esta explicación. Es necesario llegar a poseer un conocimiento más completo de los depósitos glaciares de esta región y de las demás cordilleras colombianas.

*El glacialismo en la Cordillera Oriental.* - OPPENHEIM (1940) en el trabajo dedicado a las glaciaciones cuaternarias de esta región señala la presencia de restos de glaciaciones en la mayoría de los páramos. De N a S están entre los más importantes, el Páramo de Tamá, el Páramo de Santurbán, el Nevado del Cocuy y el Páramo de Sumapaz.

Según OPPENHEIM se reconocerían tres glaciaciones dentro de la Cordillera Oriental. Los niveles medios alcanzados por los glaciares serían del orden de los 3200, 3500 y 4100 m respectivamente; aunque los restos de la glaciación más antigua pueden alcanzar localmente cotas más bajas.

JULIVERT (1963 b, pp. 23-24) ha indicado la presencia de depósitos glaciares en el Páramo de Piedra Parada-Los Colorados, al S de Bogotá, representados por un sistema de morrenas en altitudes comprendidas entre los 3400 y 3500 m, que corresponderían a una sola glaciación. Por la buena conservación de las morrenas JULIVERT opina que pertenecen a una glaciación de edad reciente.

Otros datos de glaciaciones, basados sobre análisis polínicos, han sido publicados por VAN DER HAMMEN (1962) y VAN DER HAMMEN & GONZÁLEZ (1960, 1965) y se refieren concretamente al clima de la última glaciación y al Holoceno.

Como se ve se dispone tan sólo de datos muy fragmentarios y si como reconoce JULIVERT (1963b) no es posible relacionar los datos del Páramo de Piedra-Parada con los de OPPENHEIM en el Páramo de Sumapaz, resulta muy temerario querer sacar conclusiones de orden más general.

### **Terrazas fluviales y conos**

A pesar de existir cursos fluviales de gran longitud como el Río Magdalena, el Río Cauca o los ríos que transcurren por la Gran Llanura Oriental, las publicaciones sobre terrazas fluviales son muy escasas. Es más, puede decirse que no existe ningún trabajo sobre los sistemas de terrazas fluviales. Los pocos datos conocidos pertenecen a zonas muy localizadas. Solo se tratarán aquí los datos correspondientes a la Cordillera

Oriental y al Valle del Magdalena.

*Terrazas fluviales de la Cordillera Oriental.* - En esta región es frecuente la existencia de terrazas que se caracterizan por su gran desarrollo, tanto en extensión como en espesor. De N a S se encuentran la Terraza de Bucaramanga, una terraza en Málaga y la Terraza de Fusagasugá. En la terraza de Bucaramanga las condiciones tectónicas han desempeñado un papel importante en la acumulación de sedimentos y aún puede ser que en algún momento se haya establecido un pequeño régimen lagunar. De estas terrazas apenas si existen datos paleontológicos. De Málaga HUBACH (1957 c) ha citado la presencia de *Megatherium* sp. La presencia de *Eremotherium* (P.) *robustum* Porta citado en Fusagasugá corresponde a una terraza más baja que la propia Terraza de Fusagasugá y en consecuencia más moderna. A pesar del carácter fluvio-glaciar que presenta la terraza de Fusagasugá en relación con las glaciaciones del Páramo de Sumapaz, no es posible por el momento establecer con cual de las glaciaciones señaladas por OPPERHEIM (1940) podría estar relacionada según ha señalado JULIVERT (1963 b, p. 26).

La Terraza de Bucaramanga se encuentra afectada por movimientos tectónicos. Así JULIVERT (1963 c) señala como una falla de tipo inverso pone en relación la Formación Girón con los sedimentos de la terraza. Las capas de la terraza se encuentran no sólo verticalizadas sino también ligeramente invertidas. Esto señala la presencia de movimientos tectónicos recientes, pero la falta de datos paleontológicos hace imposible precisar su posición dentro del Cuaternario.

*Los conos del Valle del Magdalena.* - En el extremo S del Valle Medio y en el Valle Superior del Río Magdalena se encuentran, además de varios sistemas de terrazas, una serie de conos o abanicos fluviales. Del Valle Superior del Magdalena VAN DER HAMMEN (1957) ha señalado en los alrededores de Garzón una serie de terrazas situadas a 10, 24, 45, 70, 115, 145 y 200 m sobre el cauce actual. Estos sistemas de terrazas cubrirían desde el Würm hasta el Pleistoceno inferior. Concretamente la terraza de 145 m mereció más atención ya que en ella se hallaron los restos líticos atribuidos al hombre del Pleistoceno inferior o medio y que BÜRGL (1957 b) denominó como nivel cultural Garzoniano. Los restos líticos han resultado ser muy recientes según comunicación de RECASENS y REICHEL-DOLMATOFF (*in* PORTA, 1961c). La única base para asignar una edad del Pleistoceno inferior o medio a esta terraza fue su altitud. Resulta lógico que sin un estudio completo de todos los sistemas de terrazas a lo largo del curso fluvial del Magdalena no es posible conceder un valor cronológico a la altitud de las terrazas. Es más, en el Valle Superior del Río Magdalena las terrazas suelen presentar una fuerte inclinación hacia el cauce del río. Así la diferencia en altura varía notablemente de un punto a otro. Existen además retoques de erosión como ha señalado PORTA (1966) que pueden conducir a confusión ya que se forman escarpes que resaltan morfológicamente dando realmente la apariencia de que se trata de dos terrazas independientes, cuando en realidad corresponden a una sola.

En el Valle Medio del Magdalena y concretamente en la Concesión de Mares, se ha considerado como Formación Mesa muchos afloramientos que en realidad corresponden a terrazas del Río Magdalena.

Otra característica notoria es la presencia de conos o abanicos fluviales en el

extremo S del Valle Medio y en el Valle Superior. Todos estos conos se encuentran adosados al borde de la Cordillera Central. Se extienden hacia el Río Magdalena y en parte son los responsables del desplazamiento del cauce del río hacia la Cordillera Oriental, dando un marcado carácter asimétrico al Valle del Magdalena. Estos conos han sido estudiados por ETHERINGTON (1942). De N a S se encuentran los Conos de Lérída, Venadillo, Ibagué, Chaparral, etc. Las características de estos conos se pueden ver en los artículos correspondientes. La relación entre estos conos y las terrazas no es muy clara. PORTA (1966) ha señalado que el Cono de Venadillo parece estar encajado en el cono del Río Recio. En este sentido sería más moderno. La cronología de todos estos depósitos es completamente desconocida por falta de datos paleontológicos. RAASVELDT (1957) y RAASVELDT & CARVAJAL (1957) han colocado estos depósitos como terrazas altas y terrazas de altura media. En resumen pues, no es posible esbozar en el momento actual ningún cuadro de los sistemas de terrazas en la cuenca del Río Magdalena y mucho menos de otras cuencas hidrográficas.

### **Depósitos lagunares**

Dos aspectos cabe señalar en la sedimentación lagunar. Los depósitos propiamente lagunares y los datos de tipo climático deducidos a partir de los análisis palinológicos de los sedimentos lagunares.

Depósitos de tipo lagunar se han citado de muchas regiones de Colombia, pero se reducen simplemente a mencionar su existencia sin dar descripciones ni otros datos. Por este motivo solo se tratarán aquí los correspondientes a la Sabana de Bogotá y al extremo S del Valle Medio del Magdalena que son los más conocidos.

*Sabana de Bogotá.* – La Sabana de Bogotá corresponde a una laguna actualmente colmatada. Los únicos cortes naturales se encuentran en las áreas marginales en especial en la región del S y SW. Por otra parte las explotaciones para materiales de construcción han excavado varios cortes que permiten obtener alguna información; pero desgraciadamente estos cortes no son lo suficientemente profundos y no alcanzan la base del Cuaternario. La localización de estas excavaciones en el borde de la Sabana no permite conocer como varían los sedimentos hacia el interior de la Sabana en donde solo existen datos de un sondeo, practicado en la Ciudad Universitaria, publicados por VAN DER HAMMEN & GONZÁLEZ (1960).

De acuerdo con JULIVERT (1961a, 1963b) se pueden distinguir varias unidades. En la parte S de la Sabana la unidad más inferior que se observa corresponde al “Cono del Tunjuelo”, que está formado por cantos y bloques procedentes de los relieves circundantes. Encajada en este cono se encuentra una unidad formada por sedimentos más finos, arcillas y arenas con pequeños cantos, que corresponden a la Formación Tilatá. Este Tilatá resalta morfológicamente formando una terraza a + 15 - 20 m sobre el fondo de la Sabana (Terraza alta de J). La unidad más superior, Formación Sabana, fosiliza un relieve excavado tanto sobre el cretácico como sobre el Tilatá y resalta morfológicamente formando una terraza situada entre 0 y + 5 m por encima de los fondos actuales. En el borde S y SW de la Sabana aparece un complejo de sedimentos formados por tres unidades: limos rojos, limos marrones y suelos negros. Unidades que corresponden a la Formación Sabana y enlazan morfológicamente con la terraza baja.

Así pues existe de acuerdo con JULIVERT, un relleno lacustre único. En sentido contrario se manifiesta VAN DER HAMMEN (1966) quien acepta la existencia de dos rellenos lacustres encajados y separados por una fase de erosión. Para VAN DER HAMMEN (1966) la Formación Sabana comprendería la Formación Mondoñedo, la terraza alta del Valle del Tunjuelo y el “Cono del Tunjuelo”. Es evidente que esta concepción trae como consecuencia una interpretación diferente en la correlación de los materiales marginales de la cuenca y el sondeo de la Ciudad Universitaria. Para JULIVERT los 3,5 m superiores del sondeo de la Ciudad Universitaria corresponderían al complejo de sedimentos marginales. La Formación Tilatá empezaría donde aparecen las primeras algas, que coincide con la terminación de los sedimentos blancos. Así los sedimentos por debajo de los 3,5 m se correlacionarían con la terraza alta. La correlación de los sedimentos del Cono del Tunjuelo con el interior de la Sabana plantea todavía un problema. La ausencia de este nivel detrítico en el Sondeo de la Ciudad Universitaria hace pensar en un cambio de facies del Cono del Tunjuelo a materiales más finos hacia la parte central del lago. Sin embargo no existe una comprobación de esta hipótesis por falta de sondeos intermedios entre las dos áreas.

La edad de los sedimentos lacustres de la Sabana de Bogotá no está aclarada en su totalidad. Existen ya bastantes datos en lo que respecta a la parte superior, pero la edad de la parte inferior no queda bien definida. La presencia de *Alnus* indicaría ya el Pleistoceno y en consecuencia que una gran parte de la Formación Tilatá correspondería a esta edad. La parte más inferior quedaría indefinida. La ausencia de *Alnus* en la base de la formación representa un carácter negativo de la asociación que resulta difícil de valorar. Pues desde un ángulo cronoestratigráfico la ausencia de una forma debe considerarse con precaución. En definitiva no existen datos paleontológicos para poder precisar la edad de la parte inferior de la Formación Tilatá.

Los datos de  $C_{14}$  aportados por VAN DER HAMMEN (1965) han permitido no sólo precisar más la edad de la parte alta de la Formación Tilatá, sino también confirmar las correlaciones establecidas por JULIVERT entre los materiales del borde de la Sabana y el sondeo de la Ciudad Universitaria. En efecto, la correlación establecida por JULIVERT entre la parte superior de la terraza alta y la edad de 21.000 años, correspondiente al sondeo de la Ciudad Universitaria (desaparición de los sedimentos blancos y por tanto parte más superior de la Formación Tilatá) viene confirmada por la edad de 42.300 años. Fecha que corresponde a 3 m por debajo de la superficie de la terraza alta en la Ladrillería Candelaria (Tunjuelito).

En todo el borde S y SW de la Sabana de Bogotá la sucesión estratigráfica del complejo de limos (limos rojos, limos marrones y suelos negros; PORTA, 1961 a) se mantiene constante y se puede seguir perfectamente de un afloramiento a otro. La posición de la fauna de Mamíferos en el límite de los limos rojos y limos marrones es también constante en todos los yacimientos reconocidos. Pues bien, los datos de  $C_{14}$  permiten encuadrar la fauna de Mamíferos entre los 10.840 y los 42.300 años como lo comprueban la posición de los datos de  $C_{14}$  publicados por VAN DER HAMMEN. En la sección de Mondoñedo-Balsillas, unas muestras situadas por encima de los limos marrones dio una edad de 10.760 y 10.840 años (VAN DER HAMMEN 1965, fig. 2). A 3 m por debajo de la superficie de la terraza alta se sitúa una edad de 42.300 años. Aún la edad de la fauna de Mamíferos es muy probable que quede comprendida entre los 10.760 y los 21.900 años como habían señalado JULIVERT (1961 b) y PORTA (1961a).

Aún en el caso más extremo, es decir que se considere como límite más bajo la edad de 42.300, la fauna de Mamíferos correspondería a la parte superior del Würm IV. Sería por tanto más moderna de lo que suponía VAN DER HAMMEN (1965) quien la situaba en el interglacial Riss-Würm o en la parte inferior del Würm, y confirmaría la posición asignada por JULIVERT (1961 b) y PORTA (1961a). Ahora bien, esto no quiere decir que en otras áreas de Colombia o en otras regiones de Sudamérica, faunas con la misma composición no puedan ser más antiguas.

Junto al Salto del Tequendama se encuentra otra laguna que actualmente está completamente disecada por la erosión del Río Bogotá y que corresponde a la Formación Tilatá. De ella VAN DER HAMMEN (1957 c, 1966) ha dado algunos datos palinológicos. Para más detalles véase Formación **Tilatá**.

La presencia de una flora de carácter cálido en la Formación Tilatá ha dado origen a la idea de una elevación reciente de la Sabana de Bogotá, pues las formas actuales de *Bantanea* se desarrollan en regiones de poca altitud, no superiores a los 800 m. Esto implicaría una elevación del orden de los 1500 a 1700 m. Sin negar la existencia de una elevación más o menos importante no hay que perder de vista que la posible existencia de microclimas pudo haber permitido el desarrollo de floras propias de una altitud baja en altitudes superiores a las normales. La presencia de microclimas locales permite en la actualidad la existencia de una vegetación de cactáceas (*Opuntia*) en el borde SW de la Sabana de Bogotá a una altitud superior a los 2500 m.

*La sedimentación lagunar en otras áreas de la Cordillera Oriental.* – Dentro de esta región se encuentran otras sabanas, como la de Guasca, al NE de Bogotá, que muy posiblemente corresponden a depresiones de origen tectónico como la Sabana de Bogotá y que durante el Cuaternario han funcionado como lagunas. En la actualidad se encuentran colmatadas y la acción erosiva de los ríos empieza a disecarlas. De ellas no se conocen datos estratigráficos ni paleontológicos.

*Posibles sedimentos lagunares del Valle Medio del Magdalena.* – BUTLER (1942) considera que al final de la Formación Mesa se establecieron una serie de zonas encharcadas en las que se desarrollaba una sedimentación de tipo lagunar. Por esta razón llamó a estos depósitos con los nombres de “Lake deposits” o “Lake Hettner” (véanse).

También STUTZER (1934 e) considera como depósitos lagunares los sedimentos que se encuentran rellenando una excavación en la Formación San Antonio a la salida de Honda, por la carretera de Honda-Guaduas. Es probable que estos sedimentos pertenezcan a terrazas del Río Magdalena. En algunos lugares y por circunstancias de orden local es posible que se hayan formado pequeñas lagunas a manera de ciénagas que han mantenido una conexión más o menos directa con el Río Magdalena.

*Datos climáticos a partir de estudios palinológicos.* – VAN DER HAMMEN (1962), VAN DER HAMMEN & GONZÁLEZ (1960, 1965, 1967) y WIJMSTRA (1967) han publicado un conjunto de trabajos en los que señalan la evolución climática del último glacial y del Holoceno. Estas variaciones climáticas se manifiestan a través de las variaciones en la composición del diagrama polínico (obtenido de los sedimentos de lagunas (Laguna de los Bobos y Ciénaga del Visitador en el Depto. de Boyacá; Páramo de Palacio y Laguna de la Herrera en el Depto. de Cundinamarca; Ciénaga de

Morrocoyal en el curso inferior del Río Magdalena) En todos los trabajos se dan, además de los análisis polínicos abundantes datos de  $C_{14}$ . Según estas publicaciones existe un sincronismo con las fases climáticas europeas.

VAN DER HAMMAN & GONZÁLEZ (1965) señalan la presencia de un interestadial más frío que el interestadial Bolling, que se situaría entre 13.900-13.100 años B.P., al que denominan interestadial Susacá y que posiblemente se refleja en el diagrama polínico de otras partes del mundo.

### **Sedimentos rojos y suelos negros**

Es un capítulo del Cuaternario aún menos conocido que los anteriores. Los únicos datos se reducen a la presencia de sedimentos rojos y suelos negros. Aunque se ha apuntado que pueden corresponder a paleosuelos no existen publicaciones que indiquen que corresponden a tales.

Sobre la Cordillera Oriental se encuentran numerosos afloramientos de sedimentos rojos que sin duda corresponden a un etapa de rubefacción descrita por JULIVERT (1963 b y c) en la terrazas de Bucaramanga y Fusagasugá. También se encuentra sobre los sedimentos cretácicos de la Mesa de Los Santos, al S de Bucaramanga. En la Sabana de Bogotá se encuentran muy extendidos en el borde S y SW, concretamente en los alrededores de Mosquera, donde han sido descritos por PORTA (1961 b) como limos rojos. A parte de estas áreas se encuentran también en Tunja, en La Uvita, etc. A veces la posición de estos sedimentos es relativamente alta y sobrepasa altitudes de 2600 m.

Por lo que respecta a la Sabana de Bogotá estos sedimentos rojos quedan comprendidos entre los 10.800 y los 42.300 años. Esta etapa de rubefacción sería posiblemente anterior a la fauna de Mamíferos ya que ésta se encuentra sobre los sedimentos rojos y está englobada en los limos marrones. La distribución de sedimentos rojos por toda la Cordillera Oriental y por otras áreas de Colombia hace pensar en el carácter general de los mismos y en la existencia de una fase climática de rubefacción más o menos importante. Por el momento no se puede precisar, ni siquiera apuntar si esta fase climática es única o si por el contrario han existido más de una.

Los suelos negros en la Sabana de Bogotá corresponden a la parte superior de la sucesión estratigráfica y forman un complejo importante por encima de los limos marrones, cortando a veces toda la sucesión inferior.

Los datos de  $C_{14}$  publicados por VAM DER HAMMEN (1966) indican que estos suelos son relativamente recientes ya que se sitúan por encima de una muestra cuya edad corresponde a 10.800 años. Entre la Formación Tilatá y los limos rojos PORTA (1961b) ha indicado la presencia de una capa de limos negros que sin duda por los datos de  $C_{14}$  de muestras que se encuentran en una posición estratigráfica más baja deben corresponder a una edad más antigua que los anteriores, pero más reciente de 42.300 años.

En todos los Páramos de la Cordillera Oriental se encuentran suelos negros que a veces alcanzan un gran espesor. Ni de estos ni de los limos rojos existen datos edafológicos que indiquen las condiciones de su formación.



### La fauna de Vertebrados

La distribución geográfica de la fauna de Vertebrados en el Cuaternario de Colombia pone de manifiesto como se puede ver en PORTA (1961c, fig. 1) un predominio de yacimientos en la Cordillera Oriental. La fauna está todavía mal conocida y no se puede establecer ninguna conclusión en este sentido. Tampoco se puede dar ninguna distribución vertical de la misma. Lo único que puede manifestarse es que faltan absolutamente datos sobre la fauna del Cuaternario inferior. Toda la fauna conocida hasta el presente se situaría en el Cuaternario superior.

Gran parte de las citas de Mamíferos del Cuaternario de Colombia tienen solamente valor como registro de fósiles o localidades fosilíferas. Por lo general la denominación bajo la que aparecen en las publicaciones está en desuso. Resulta imposible en general actualizar estas listas faunísticas por cuanto ello requeriría la revisión directa del material que o bien ha desaparecido o se encuentra mal etiquetado. Tal sucede con la fauna de mastodontes publicada por CUERVO MÁRQUEZ (1938) o con la mayor parte de artiodáctilos. En estos casos se han colocado estas citas como fauna indeterminada dentro de cada grupo.

Solamente se indicarán las formas citadas acompañadas del autor y de las localidades geográficas. Entre paréntesis figuran los departamentos a que corresponden las localidades citadas.

### AMPHIBIA

Anuro

PORTA, 1965b: Curití (Santander).

### REPTILIA (Serpentes)

*Synophis aff. S. bicolor*

PORTA, 1965b: Curití (Santander).

### MARSUPIALIA

Fragmento de un molar

PORTA, 1965b: Curití (Santander).

### INSECTIVORA

*Cryptosis sp*

PORTA, 1965b: Curití (Santander).

## EDENTATA

*Megalonyx* sp. (no confirmado).

Anónimo, 1918: Sabana de Bogotá (Cundinamarca).  
 DANIEL, 1948: Mosquera (Cundinamarca).  
 PAULA COUTO, 1960: Loreto (Amazonas).

*Mylodon robustus* Owen (*sic*; no confirmado).

COLLIS, 1933: Al S de la Sabana de Bogotá (Cundinamarca).

*Mylodon* sp. (*sic*; no confirmado).

CUERVO MÁRQUEZ, 1938; DANIEL, 1948; STIRTON, 1953: Mosquera (Cundinamarca).

*Megatherium* sp. (*no confirmado*).

BÜRGL, 1957b: Quipile (Cundinamarca).  
 CUERVO MÁRQUEZ, 1938; DANIEL, 1948: Mosquera (Cundinamarca).  
 HUBACH, 1957c: Málaga (Santander).  
 WOKITTEL, 1957: San Juan de César (Magdalena).

Megatheriidae sin determinar:

CUERVO MÁRQUEZ, 1918: Venadillo (Tolima) .  
 BÜRGL, 1956, 1957 b; VAN DER HAMMEN, 1957 a: Garzón (Huila).

Desdentados sin determinar

Anónimo, 1918; DANIEL, 1944: Bojacá y Mosquera (Cundinamarca).  
 ARISTE, 1921: Balsillas al W de Mosquera (Cundinamarca).

*Eremotherium (Pseuderemotherium) cucutense* Porta.

PORTA. 1961a: Cúcuta (Norte de Santander).

*E. (P.) robustum* Porta.

PORTA, 1961a: Fusagasugá (Cundinamarca).

*E. (E.) rusconii* (Schaub).

HOFFSTETTER, 1952; PORTA, 1961a: Villavieja (Huila).

## RODENTIA

Cricetidae

PORTA, 1965 b: Curití (Depto. Santander).

*Hydrochoerus* sp.

PORTA, 1965 b: Curití (Depto. Santander).

## CARNIVORA

*Smilodon neogaeus* (no confirmado).

Anónimo, 1920; BOTERO ARANGO, 1937; DANIEL, 1948: Mosquera (Cundinamarca).

*Smilodon* sp. (no confirmado).

MIER RESTREPO, 1930: Sabana de Bogotá.

## LITOPTERNA

*Macrauchenia* sp. (no confirmado).

Anónimo, 1927: Sabana de Bogotá (Cundinamarca).

## TOXODONTA

*Mixotoxodom larensis crusafonti* Porta.

PORTA, 1959: Chivolo (Magdalena).

## PROBOSCIDEA

Sin duda es el orden que más se ha citado en Colombia. Todas las faunas procedentes de la Sabana de Bogotá que se han podido revisar corresponden a *Haplomastodon chimborazi* (Proaño). No se puede descartar la posibilidad de que se encuentre representado también el género *Cuvieronius*. Muchas citas de CUERVO MÁRQUEZ (1938) son difíciles de interpretar y pueden corresponder tanto al género *Haplomastodon* como a *Cuvieronius*. Desaparecido en su mayor parte o se encuentra sin etiquetas por lo que resulta imposible hacer una revisión adecuada del material.

*Haplomastodon chimborazi* (Proaño) [det. J. de PORTA].

BÜRGL, 1957b; VAN DER HAMMEN, 1957a: Garzón (Huila).

CUERVO MÁRQUEZ, 1938; DANIEL, 1948; STIRTON, 1953; PORTA,

1961b: Mosquera (Cundinamarca).  
 PORTA, 1965b: Curití (Santander).

*Stegomastodon* sp.

BOULE & THEVENIN, 1920; HOFFSTETTER, 1952: Páramo del Cocuy (Boyacá).

*Cuvieronius*?

CUERVO MÁRQUEZ, 1938; PORTA, 1961 b: Sabana de Bogotá (Cundinamarca).

Mastodontes sin determinar:

OSPINA, 1911: Betulia (Antioquia). Magangué (Magdalena).  
 Manizales (Caldas).  
 Anónimo, 1918: Bojacá (Cundinamarca).  
 ARISTE, 1921: Balsillas (Cundinamarca).  
 ARISTE, 1923: Cocuy, Duitama, Tunja, Villa de Leiva (Boyacá). Bosa, Guasca, Guatavita, Madrid, Mosquera, Soacha (Cundinamarca). Cabrera, San Alfonso, Villavieja (Huila). Ortega (Tolima).  
 JOLEAUD, 1927: Tenerife, Chivolo (Magdalena); Ciénaga Guájaro (Atlántico).  
 Anónimo, 1928: Bojacá (Cundinamarca).  
 Anónimo, 1929: Salado, cerca de Ibagué (Tolima).  
 MIER RESTREPO, 1930: Sabana de Bogotá (Cundinamarca).  
 STUTZER, 1934e: Fusagasugá, Mosquera (Cundinamarca).  
 BOTERO ARANGO, 1937: Cocuy (Boyacá). Medellín (Antioquia). Mompós (Magdalena).  
 DANIEL, 1944: Bojacá, Mosquera (Cundinamarca). Medellín (Antioquia).  
 HUBACH, 1952: Villa de Leiva (Boyacá).  
 BÜRGL, 1954c: Villa de Leiva (Boyacá).  
 BÜRGL, 1957a: Tocancipá (Cundinamarca).  
 JULIVERT, 1961: La Uvita (Boyacá) .

PERISSODACTYLA

*Equus (Amerhippus) andium* (Wagner-Branco) (no comprobado).

DANIEL, 1948: Mosquera (Cundinamarca).  
 OSPINA, 1911: Angelópolis, Betulia, Titiribí (Antioquia).

*Equus (A.) lasallei* Daniel.

DANIEL, 1948; PORTA, 1960: Cerro Gordo, al W de Mosquera (Cundinamarca).

*Equus (A.) curvidens* (no comprobado).

MIER RESTREPO, 1930: Sabana de Bogotá (Cundinamarca).

DANIEL, 1948: Id.

CUERVO MÁRQUEZ, 1938: Mosquera (Cundinamsrca).

Anónimo, 1920: Guatavita (Cundinamarca). Pasto (Nariño).

BÜRGL, 1957: Quipile (Cundinamarca) (= *Equus caballus* L., PORTA, 1962a).

*Equus* sp.

STIRTON, 1953: San Juan de Las Cátedras, Mosquera (Cundinamarca).

*Tapirus terrestris* L.

PORTA, 1965b: Curití (Santander).

#### ARTIODACTYLA

*Tayassu pecari* (Link).

PORTA, 1965b: Curití (Santander).

*Palaeolama weddelli* (P. Gervais) (no comprobado).

CUERVO MÁRQUEZ, 1938; Sabana de Bogotá (Cundinamarca).

*Odocoileus* sp. (= "*Cervus*" sp.).

MIER RESTREPO, 1930: Sabana de Bogotá (Cundinamarca).

*Mazama* sp.

PORTA, 1965b: Curití (Santander).

*Colombibos atactodontus* Hernández & Porta.

HERNÁNDEZ & PORTA, 1960: Soatá (Boyacá). Según THENIUS (1964), correspondería a una dentición de leche de una forma reciente.

#### AVES

Anónimo, 1928, 1930: Guasca, W de Bogotá (Cundinamarca).

### El Cuaternario marino

Las condiciones fisiográficas actuales de la costa Atlántica y de la costa Pacífica son muy diferentes. En la costa del Pacífico el desarrollo de una vegetación muy espesa que llega hasta la misma costa, formando una línea casi continua de manglares, hace prácticamente imposible toda observación directa con los medios usuales. De esta manera no es raro que no se disponga de datos sobre el cuaternario marino de esta región.

La única excepción la constituye una nota de GUTIÉRREZ (1950) en la que señala unos ciclos de emersión cuaternarios en la Isla del Morro, en la Bahía de Tumaco. Sin embargo no hay datos concretos sobre altura y edad de estos retoques.

La restante información corresponde a la costa del Caribe.

*El Cuaternario marino en la costa del Caribe.* – A lo largo de esta costa, que se extiende desde la Península de La Guajira, junto a la frontera venezolana, hasta el Golfo de Urabá, en la frontera con Panamá, tan solo existen dos regiones de las cuales se dispongan datos concretos: la Península de La Guajira y los alrededores de Cartagena incluyendo la Isla de Tierrabomba.

La falta de vías de penetración da lugar a que muchos sectores de esta costa sean solamente accesibles desde la mar.

De la Península de la Guajira BÜRGL (1960) da a conocer tres terrazas marinas en los alrededores de Bahía Honda y Bahía de Portaleta. Una terraza a + 10 m, que corresponde a una terraza de acumulación, formada por arcillas con gravas finas y arenas que carece completamente de fauna.

La otra terraza, igualmente de acumulación, está formada por calizas muy blandas que corresponden a un nivel de + 5 m. De ella BÜRGL (1960, p. 159) cita la siguiente fauna: *Voluta alfaroi* Dall, *Turritella atilira* Conrad, *Pecten gibbus* L., *Strombus pugilis* L., *Dosinia concentrica* Born, *Murex antillarum* Hinds, *Anodontia pectinata* Gmelin, *Arca brasiliensis* Lamarck, *Chione cancellata* L., *Donax trunculus* L.

A un nivel de unos + 2 m se encuentran también arenas y arcillas que se han considerado como recientes y subrecientes. De ellas BÜRGL (1960, p. 159) cita la siguiente fauna: *Pecten ziczac* (L.), *Lyropecten nodosus* (L.), *Dosinia concentrica* Born, *Codakia orbicularis* (L.), *Cardium*, (*Laevicardium*) *venustum* Gabb, *Chione latilirata* Conrad, *Turritella variegata meta* Reeve, *Bulla occidentalis* Adams, *Lucapina suffusa* Reeve, *Trigonocardia media* (L.), *Melongena melongena* (L.), *Strombus gigas* L.

La otra región de la que se disponen datos corresponde a Cartagena. Aquí los depósitos cuaternarios ocupan mayor extensión y corresponden a niveles más antiguos. Naturalmente se plantea en primer lugar el problema de si parte de las unidades que se han denominado Formación La Popa y posiblemente sus equivalentes, al menos en parte, en la región de Barranquilla, pertenecen o no al cuaternario. El único dato de que se dispone es la presencia de *Alnus* en las arcillas que se sitúan debajo de las calizas arrecifales del Cerro La Popa. Si como señalan GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968) y VAN DER HAMMEN (1966) *Alnus* aparece en el Cuaternario, es evidente que parte de la Formación La Popa corresponde al Cuaternario. Los datos estratigráficos y paleontológicos se encontrarán en el artículo correspondiente a la Formación **La Popa** (véase en sus diferentes sentidos) y La **Popa Limestone** (véase).

En la Isla de Tierrabomba ya ROYO Y GÓMEZ (1950) señaló la presencia de dos terrazas situadas a + 20-26 y a + 3 m que atribuyó al Pleistoceno inferior y superior respectivamente. Para ROYO Y GÓMEZ (1950) la terraza superior corresponde a una formación arrecifal con calizas calcáreas de *Lithothamnium*. PORTA & SOLÉ DE PORTA (1960) la han interpretado como una terraza de abrasión desarrollada sobre unas calizas arrecifales. Queda planteado el problema de si estas calizas arrecifales por su semejanza con las calizas que se encuentran en el Cerro La Popa, en Cartagena, pueden o no pertenecer al Cuaternario.

La terraza situada a + 3 m ha sido bien estudiada por ROYO Y GÓMEZ (1950 a) quien da la siguiente fauna: *Astrorhizidae?*, *Textularia pseudotrochus* Cushman, *Quinqueloculina auberiana* d'Orb., *Q. bicornis* (Walker & Jacob) var. *angulata* Williamson, *Q. poeyana* d'Orb., *Q. sclerotica* Karrer, *Nodosaria raphanistrum* (L.), *Lagena* spp.?, *Elphidium poeyanum* (d'Orb.)?, *Peneroplis proteus* d'Orb., *Archaias angelatus* (Fichtel & Moll), *Uvigerina canariensis* d'Orb., *U. pygmaea* d'Orb., *Spheroidina bulloides* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb., *G. quadrilaterata* Galloway & Wissler?, *G. trilocularis* d'Orb., *Calcispongia*, *Madreporas*, *Porites* sp., *Thysanus* sp., *Oculina* sp., *Siderastraea siderea* (Ellis & Solander), *S. radians* (Pallas), *S. sp.*, *Leda* (*Sacella*) *acuta* (Conrad)?, *Arca* (*Barbatia*) *adamsi* (Schuttleworth) Smith, *A.* (*Scapharca*) *auriculata* Lamarck, *Pteria* sp.?, *Pinna* sp.?, *Ostrea virginica* Gmelin, *O.* spp., *Pecten* (*Fuvola*) *ziczac* (L.), *P.* (*Chlamys*) *subnodosus*, *P.* (*Chlamys*) sp., *Lima* sp., *Chama macrophylla* Gmelin, *Codakia orbicularis* L., *C.* (*Jagonia*) *antillarum* Reeve, *Lucina chrysostoma* Philippi, *Phacoides* (*Linga*) sp., *Cardium muricatum* L., *C.* (*Fragum*) *medium* L., *C.* (*Laevicardium*) *serratum* L., *Gafrarium* (*Gouldia*) *cerinum* (C. B. Adams), *Antigona* (*Dosinia*) *listeri* (Gray), *Chione* (*Chione*) *cancellata* (L.), *Ch.* (*Lirophora*) *paphia* (L.), *Tellina* sp., *Corbula* (*Bothrocorbula*) cf. *viminea* Guppy, *Dentalium* (*Craptacme*) *amaliense* Henderson?, *Acteocina recta* (d'Orb.), *A.* sp.?, *Alys* (*Aliculastrum*) cf. *morantensis* Woodring, *Bulla amygdala* Dillwyn, *Ringicula* sp.?, *Crassispira* ("Drillia" pars) sp.?, *Olivella* sp., *Marginella* (*Serrata*) *hoematita* Kiener?, *Marginella* (*Leptegouana*) *guttata* Dillwyn, *Fasciolaria tulipa* L., *Melongena corona* Gmelin, *M. melongena* L., *Solenosteira pallida* Brod.?, *Nassarius* sp., *Mitrella* (*Columbellopsis*) *perpicta* (Dall & Simpson)?, *Murex messorius* Sow., *M.* (*Chicoreus*) *rufus* Lamarck, *Cymatium* (*Lampusia*) *pileare* (L.), *Cypraea cervinetta* (Kiener), *Strombus gigas* L., *S. pugilis* L., *Clava* spp., *Clava* (*Ochetoclava*) sp.? *Modulus modulus* (L.), *Lemintina decussata* (Gmelin)?, *L.* sp.?, *Caecum* cf. *anellifer* Pilsbry & Johnson, *Caecum* sp., *Meioceras nitidum* (Stimpson)?, *Littorina angulifera* (Lamarck)?, *Rissoina* (*Cibdezebina*) *browniana* d'Orb., *R.* (*Eurissolina*) cf. *ditomus* Woodring, *Rissoina* (*Eurissolina*) spp., *Crepidula* sp.?, *Natica canrena* L., *Polinices brunnea* (Link), *Epitonium* (*Cycloscala*) cf. *eumetrum* Woodring, *E.* (*Striatascula*)? sp., *Turbonilla* (*Pyrgiscus*) sp., *Turbo*? sp., *Nerita fulgurans* Gmelin, *Neritina virginea* (L.), *Solariella* sp.?, "Cyclostrema" (= "Circulus"?) sp., *Teinostoma cryptospira* Verrill?, *Diodora alternata* (Say), *Serpula* sp.?, *Cytheridea* sp., *Cythereis* spp., *Hemicythere*? sp., *Bairdia* sp. (dos especies), *Leucosiidae*, *Teleosteos*.

PORTA & SOLÉ DE PORTA (1960) estudian de nuevo esta terraza y los afloramientos que se encuentran en el extremo S de la Isla junto a *Bocachica*. El

conjunto de la flora y fauna es el siguiente\*: *Halimeda opuntia* Lamour., *Cornuspira antarctica* Rhumbl., *Textularia agglutinans* d`Orb., *Flintina grata* (Terquem), *Articulina sagra* d`Orb., *Triloculina cuneata* Karer, *T. valvularis* Reuss, *T. subrotundata* (Montagu), *Quinqueloculina sulkata* d`Orbigny, *Q. pseudoreticulata* Parr., *Q. seminula* (L.), *Q. tropicalis* Cushman, *Q. polygona* d`Orb., *Q. boschiana* d`Orb., *Q. agglutinata* Cushman, *Q. affinis* Costa, *Q. costata* d`Orb., *Q. agglutinans* d`Orb., *Q. australis* Parr., *Q. amygdaloides* (Bra.), *Q. akneriana bellatula* Bandy, *Q. sp.*, *Spiroloculina grata* Terquem, *Archaias angulatus* (Fichtel & Moll), *Discorbis vilardeboana* (d`Orb.), *Cibicides tumidulus* (Brady), *Globigerinoides triloba* (Reuss), *Elphidium articulatum* (d`Orb.), *E. sabrum* (d`Orb.), *Cymbaloporeta squammata* (d`Orb.), *Amphistegina lessonii* (d`Orb.), *Oculina sp.*, *Siderastrea siderea* Ellis & Solander, *Favia fargum* Esper, *Meandrina sp.*, *Chiton sp.*, *Dentalium sp.*, *Nucula sp.*, *Arcazebra Swainson*, *A. umbonata* Lamarck, *A. barbata* L., *A. pacifica* Sowerby, *A. sp.*, *Barbatia cancellaria* Lamarck, *B. candida* Helbling, *Arcopsis adamsi* Smith, *Mytilus sp.*, *Pecten sp.*, *Chlamys* cf. *sentis*, *Chlamys sp.*, *Lima scabra* Born, *L. hemphilli* Hertlein & Strong, *Spondylus sp.*, *Venericardia* cf. *ventricosa* Gould, *Codakia orbiculata* Montagu, *C. orbicularis* L., *Lucina pennsylvanica* L., *L. floridana* Conrad, *L. leucocyma* Dall, *L. multilineata* Tomey & Holmes, *Anodontia alba* Link, *Phacoides pectinatus* Gmelin, *Chama congregata* Conrad, *Ch. florida* Lamarck, *Ch. macerophylla* Gmelin, *Ch. sp.*, *Echinochama cornuta* Conrad, *Echinochama sp.*, *Papyridea semisulcata* Sow., *Trigonocardia media* L., *Trachycardium muricatum* L., *Laevicardium laevigatum* L., *Antigona listeri* Gray, *A. cf. astrigillana*, *Chione gnidia* Brod, *Ch. paphia* L., *Ch. cancellata* L., *Venus sp.*, *Spisula catilliformis* Conrad, *S. solidissima* Dill, *S. sp.*, *Maetra sp.*, *Asaphis deflorata* L., *Tellina interrupta* Wood, *T. sp.*, *Crepidula onyx* Sow., *Acmaea antillarum* Sow., *A. jamaicensis* Gmelin, *A. cf. scabra* Gould, *A. cf. pelta* Echschoitz, *A. sp.*, *Nerita fulgurans* Gmelin, *N. virginea* L., *N. sp.*, *Smaragdia viridis* L., *Caecum nebulosum* Rehder, *C. anellifer* Pilsbry & John, *C. sp.*, *Modulus modulus* L., *Natica canrena* L., *N. sp.*, *Rissoina chesneri* Michaud, *R. bryerea* Montagu, *R. sp.*, *Littorina sp.*, *Astraea longispina* Lamarck, *Turbo sp.*, *Callistoma pulchrum* Adams, *C. zonamestrum*, *C. supragranosum* Carpenter, *C. sp.*, *Margarites costalis* Gould, *M. sp.*, *Dio dora cayenensis* Lamarck, *D. listeri* d`Orb., *D. dysoni* Reeve, *D. sp.*, *Fissurella nodosa* Born, *Petalocochus sp.*, *Epitonium sp.*, *Cymatium martinianum* d`Orb., *C. cf. chlorostomum* Lamarck, *C. gracile* Reeve, *C. sp.*, *Cerithium algicola* Adams, *C. literatum* Born, *C. eburneum* Bruguiere, *C. muscarum* Born, *C. sp.*, *Bittium varium* Pfeffer, *Triphora decorata* Adams, *T. pulchella* Adams, *T. nigrocincta* Adams, *T. sp.*, *Seila adamsi* Lea, *Strombus gigas* L., *S. pugilis* L., *S. sp.*, *Erato maugeriae* Gray, *Murex sp.*, *Thais rustica* Lamarck, *T. sp.*, *Colus stimpsoni* Morch, *C. sp.*, *Buccinum baeri* Middendorff, *Anachis avara* Say, *Nassarius ambiguus* Pultier, *N. sp.*, *Phosguppyi* Gabb, *Columbella mercatoria* L., *Colubraria lanceolata* L., *Bailya intricata* Dall, *Cypraea cinerea* Gmelin, *C. sp.*, *Trivia pediculus* L., *Prunum sp.*, *Cyphoma emarginata* Say, *C. sp.*, *Morum tuberculosum* Sowerby, *Terebra dislocata* Say, *Crassispira ostrearum* Stearns, *Conus stearnsi* Conrad, *C. sp.*, *Marginella sp.*, *Oliva* cf. *sayana* Ravenel, *O. sp.*, *Olivella sp.*, *Hyalina avena* Valenciennes, *Bulla striata* Bruguiere, *Turbonilla interrupta* Totten, *T. sp.*, *Odostomia sp.*, Pinzas de crustáceos, *Bairdia sp.*, *Cythereis sp.*, *Hemicythere sp.*, Baguetas de equínidos.

\* La separación por niveles y localidades se encontrará en el respectivo trabajo.



Esta terraza fue considerada como Pleistoceno superior por ambos autores. Posteriormente RICHARDS & BROECKER (1963) dan a conocer los análisis de  $C_{14}$  que dieron para un ejemplar de *Codakia orbicularis* Linné una edad de  $2850 \pm 150$  B.P. PORTA, RICHARDS & SHAPIRO (1963) amplían la lista de esta fauna con las siguientes especies: *Papyridea* sp., *Asaphis deflorata* L., *Neritina virginea* L., *Seila adamsi* H.C. Lea.

La edad de 2850 años señalada para la terraza de + 3 m indica claramente la existencia de movimientos recientes en este sector de la costa colombiana. La relación entre esta fecha y los datos de  $C_{14}$  publicados por REICHEL-DOLMATOFF (1955, 1961) y VALDÉS (1962) en el sector de Cartagena ponen de manifiesto que estos movimientos de la costa ocurren cuando el hombre ya se encontraba instalado sobre esta parte N del Continente Sudamericano.

*Bibliografía del Cuaternario.* – Anónimo, 1918, 1920, 1927, 1928, 1929, 1930; ARISTE (Hno.), 1921, 1923; BOTERO ARANGO (G.), 1937; BOULE (M.) & THEVENIN (A.), 1920; BÜRGL (H.), 1954c, 1957b, 1960, 1961a; BUTLER (J.W.), 1942; COLLINS (R.L.), 1933; CUERVO MÁRQUEZ (L.), 1918, 1938; DANIEL (Hno.), 1944, 1948; ETHERINGTON (Th. J.) 1942; GASSER (A.), 1955; GUTIÉRREZ (H.), 1950; HERNÁNDEZ (J.) & PORTA (J. de), 1960; HOFFSTETTER (R.), 1952; HUBACH (E.), 1952, 1957a y c; JULIVERT (M.), 1961a y b, 1963c; MIER RESTREPO (J.), 1930; OSPINA (T.), 1911; OPPENHEIM (V.), 1940; PAULA COUTO (C. de), 1960; PORTA (J. de), 1959, 1960, 1961a, b, c, 1965b, 1966; PORTA (J. de), RICHARDS (H.G.) & SHAPIRO (E.), 1963; PORTA (J. de) & SOLÉ DE PORTA (N.), 1960; RAASVELDT (H.C.), 1957; RAASVERLDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.), 1957; REICHEL-DOLMATOFF (G.), 1955, 1961, 1962; RICHARDS (H.G.) & BROECKER (W.), 1963; ROYO Y GÓMEZ (J.), 1950; STIRTON (R.A.), 1953; STUTZER (O.), 1934e; VALDÉS (C.A.), 1962; VAN DER HAMMEN (Th.), 1957a, c, 1962, 1965, 1966; VAN DER HAMMEN (Th.) & GONZÁLEZ (E.), 1960, 1965, 1967; WIJMSTRA (T.A.), 1967; WOKKITTEL (R.), 1957.

## A

### **ACANDÍ (Massif de...).....Paleoceno-Eoceno (Intrusivo)**

*(Costa del Caribe, Depto. de Chocó).*

*Autor: R. RADELLI, 1967.*

*Referencia original: RADELLI (L.), 1967.- Géologie des Andes Colombiennes. Thèse Fac. Sci. Univ. Grenoble, p. 323, Grenoble.*

*Descripción.* - Las rocas que componen el Macizo de Acandí son muy heterogéneas, aunque predomina la diorita con anfíbol. En esta facies los minerales principales corresponden a la plagioclasa zonada (labrador-andesita) y hornblenda; como minerales subordinados están la ortosa, el cuarzo y la biotita; magnetita, apatito, circón y epidota constituyen los minerales accesorios. Esta facies presenta transiciones a gabros y también se encuentra enmarañada con volcanitas. Según RADELLI la edad de estas dioritas corresponde al Paleoceno-Eoceno por cuanto no atraviesan las capas eocénicas o más recientes que se encuentran en esta región. El nombre de este macizo deriva de la población de Acandí en el Golfo de Urabá (Depto. de Chocó).

(J. de PORTA).

### **ADURIAMEINA (“Estado”...: mejor Estadio...)..... Pleistoceno (Würm)**

*(Sierra Nevada de Santa Marta).*

*Autor: H.C. RAASVELDT, 1957.*

*Referencia original: RAASVELDT (H.C.), 1957. – Las glaciaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta. Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Quim. Nat., vol. 9, n° 38, pp. 476-477, Bogotá.*

*Descripción.* - RAASVELDT agrupa bajo la denominación de “Estado” (sic) Aduriameina, restos de morrenas que se encuentran situadas topográficamente más bajas que las correspondientes al “Estado” Mamancanaca. La altitud de estos restos se sitúa alrededor de los 2800 m. Dichas morrenas se encuentran recubiertas por sedimentos eólicos que según RAASVELDT deben proceder de las morrenas del “Estado” de Mamancanaca. GANSSER (1955) señala la existencia de restos de una supuesta morrena en el Río Cuturaca al S y SE del Cerro Stutzer. GANSSER interpreta estos restos como pertenecientes al estadio de glaciación más antiguo reconocido. RAASVELDT paraleliza estos restos señalados por GANSSER en el Río Cuturaca, con las morrenas correspondientes a su “Estado” Aduriameina. No existen datos seguros sobre la edad de este estado, pero tanto GANSSER como RAASVELDT opinan que corresponden a la última glaciación Pleistocena o sea al Würm. Posteriormente BÜRGL (1961a, pp. 179-180), basándose en los datos de VAN DER HAMMEN, quien por

medio de análisis polínicos calculó la posición de los límites de las nieves durante el

Riss I, alrededor de los 2800 m en la Sabana de Bogotá, sitúa la edad de las morrenas pertenecientes al Estado Aduriameina en el Riss I. La precisión en la determinación de la edad de estos restos morrénicos es en el momento actual imposible de establecer, ya que los estudios sobre el Cuaternario apenas si han comenzado en Colombia. Por otra parte faltan por completo datos paleontológicos y los únicos datos sobre los que se basa la edad corresponden a la altitud de los depósitos.

El nombre de este estadio glaciario deriva del Río Aduriameina.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.*- BÜRGL (H.), 1961a; GANSSER (A.), 1955; RAASVELDT (H.C.), 1957.

### **AGUASCLARAS (Miembro ... de la Formación Hoyón)..... Oligoceno?**

*(Borde W de la Cordillera Oriental, sinclinal de Jerusalén-Guaduas).*

*Autor:* J. DE PORTA, 1965.

*Referencia original:* PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretácico superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena. *Bol. Geol. Univ. Ind. Santander*, n° 19, p. 32, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia). *Bol. Geol. Univ. Ind. Santander*, n° 22-23, pp. 128-129 y pp. 133-134, Bucaramanga.

*Descripción.* – La sección tipo del Miembro Aguasclaras se encuentra en la carretera de Cambao - San Juan de Rioseco al E de la falla que corta la carretera (PORTA, 1966, Mapa Hoja n° 2). El nombre de este miembro procede de la Quebrada Aguasclaras que desemboca en la Quebrada Chaguaní. La característica más notable del Miembro Aguasclaras es el predominio casi absoluto de los sedimentos detríticos gruesos dispuestos en bancos masivos sin interbancos lutíticos. Las gravas presentan una composición heterogénea formada por cantos de rocas metamórficas, cuarzo, lidita, chert y algunos cantos de granito y pórfidos en escasa proporción. Los valores de las rocas metamórficas se mantienen bastante homogéneos a través de todo el miembro y oscilan alrededor del 50%. Siempre predominan sobre los cantos de cuarzo que oscila en general sobre un 30%. Los cantos de liditas y cherts se mantienen en un 20%. Entre los cherts figura un chert de color rojo que siempre está en proporciones inferiores a la lidita. En la sección de la carretera Honda-Guaduas se aprecian algunos bancos más de lutitas. El espesor se mantiene prácticamente constante en las dos secciones. Se han medido 152 m en la sección tipo y unos 149 m en la sección de referencia, aunque en esta sección la existencia de derrubios cuaternarios no permite obtener una sección continua.

*Relaciones estratigráficas.* – El Miembro Aguasclaras se apoya sobre el Nivel de Lutitas. El contacto es normal y muy nítido ya que está determinado por la desaparición de las lutitas y por la aparición de los bancos de gravas arenosas. En su parte alta esta unidad queda recubierta en contacto normal por el Miembro Capira. Este límite también es normal y se sitúa en la base del primer banco verdaderamente masivo de gravas. En la sección tipo este límite coincide con el último banco de lutitas rojas que se presentan

dentro del miembro.

*Edad.* – No se han encontrado hasta el presente fósiles de esta unidad. Su edad debe deducirse de su posición estratigráfica. Véase Formación **Hoyón**.

(J. de PORTA)

#### **AGUAS NUEVAS (Formación.....).....Eoceno superior?**

*(Río Ranchería, Depto. de La Guajira).*

*Autores:* Ch. M. TSCHANZ (CH. M.) *et al.*, 1969.

*Referencia original:* TSCHANZ (Ch. M.) *et al.*, 1969. – Mapa Geológico de reconocimiento de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Ins. Nal. Inv. Geol. Min. & U.S. Geol. Surv. E.E. U.U., Bogotá.

La única referencia que se tiene de esta formación es la que aparece en la leyenda del Mapa Geológico de reconocimiento de la Sierra Nevada de Santa Marta. En la mencionada leyenda sólo se indica de una manera general la presencia de areniscas y arcillas. No se da ninguna descripción ni se indican sus relaciones estratigráficas. Se le ha asignado con dudas una edad del Eoceno superior. En el mapa indicado se ha cartografiado junto con las Formaciones Tabaco, Cerrejón y Manantial. Su nombre deriva probablemente del Arroyo Aguas Nuevas que desemboca en el Río Ranchería.

(J. de PORTA).

#### **ALMÁCIGOS (Miembro ... de la Form. San Juan de Río Seco)..... Oligoceno?**

*(Borde W de la Cordillera Oriental, sinclinal de Jesuralén-Guaduas).*

*Autor:* J. DE PORTA, 1965.

*Referencia original:* PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretácico superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena. *Bol. Geol. Univ. Ind. Santander*, n° 19, pp. 33-34, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia). *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 22-23, pp. 148-149, Bucaramanga.

*Descripción.* – El término Miembro Almácigos ha sido introducido como un equivalente del Gualanday medio en el sinclinal de Jesuralén-Guaduas (PORTA, 1965, 1966). Su nombre deriva de la Quebrada Almácigos que desemboca en el Río Seco de las Palmas en el Municipio de San Juan de Río Seco. En su sección tipo localizada en la carretera de Cambio-San Juan de Río Seco se pueden distinguir tres partes que se pueden reconocer y diferenciar morfológicamente a través de una extensión más o menos considerable. La parte inferior que consta predominantemente de lutitas rojas tiene un espesor de 84 m. Entre las lutitas rojas se intercalan bancos de subgrauvacas cuyo espesor es siempre menor que el de las lutitas y nunca alcanza valores por encima de los 2 m. Localmente las lutitas rojas presentan yeso. La parte media está formada por areniscas con intercalaciones de lutitas rojas, a veces formando bancos bastante potentes, pero siempre predominando las areniscas. Este conjunto que tiene un espesor de 173 m

resalta morfológicamente sobre los dos niveles de lutitas entre las que se encuentra. Las areniscas corresponden también a subgrauvacas. En la parte superior vuelven a predominar las lutitas rojas aunque también se presentan bancos de subgrauvacas de poco espesor, intercalados entre las lutitas. El espesor de esta parte superior es de unos 43 m. En conjunto pues el Miembro Almácigos tiene una potencia de 249-300 m. Hacia el extremo S del sinclinal de Jerusalén-Guaduas aparecen un mayor número de bancos de areniscas lo que se traduce en un carácter más homogéneo de la sucesión como ha señalado PORTA (1966, lám. 5) borrándose de esta manera la nítida separación que se puede observar entre las tres partes del miembro en su sección tipo. La composición petrográfica de las areniscas corresponde a subgrauvacas. Los feldespatos son más bien escasos. Un carácter general de estas areniscas es la presencia de micas que ya se observa macroscópicamente.

*Relaciones estratigráficas.* – Los contactos del Miembro Almácigos con las unidades vecinas son completamente normales. El límite con el Miembro Armadillos infrayacente está determinado por la desaparición de los bancos de areniscas y la aparición de lutitas rojas. La separación con el Miembro La Cruz suprayacente es también nítida y se coloca donde aparecen los bancos de subgrauvacas que aún sin formar bancos masivos se encuentran formando una sucesión continua sin intercalaciones de lutitas.

*Paleontología y edad.* – Concretamente de esta sección PORTA & SOLÉ DE PORTA (1962, p. 79) determinaron la presencia de *Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen) procedente de la Quebrada Almácigos (en la referencia original figura Quebrada Almagaceros por error de escritura) y estratigráficamente situada por debajo del nivel de areniscas que se encuentra en la parte media del Miembro Almácigos. Según el diagrama general de VAN DER HAMMEN (1957a) la presencia de esta forma indica el comienzo del Oligoceno inferior representando en este sentido una edad más moderna que la señalada por VAN DER HAMMEN (1958) quien asigna a esta unidad una edad del Eoceno superior. Una discusión más amplia sobre la edad y correlaciones se encontrará en la Formación San Juan de Río Seco.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – PORTA (J. de), 1965, 1966; PORTA (J. de) & SOLÉ DE PORTA (N.), 1962; VAN DER HAMMEN (Th), 1957a, 1958.

## **ALNIPOLLENITES VERUS (Zona de ...). Pleistoceno**

*(Costa Caribe, Depto. del Atlántico)*

*Autores:* J.H. GERMERAAD, C.A. HOPPING & J. MULLER, 1968.

*Referencia original:* GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. – Palynology of Tertiary sediments from tropical areas. *Rev. Palaeob. Palyn.*, vol. 6, n° 3-4, fig. 15 y 19, Amsterdam.

*Descripción.* – Corresponde a la zona más superior de las tres unidades en que GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15) dividen la zona pantropical de *Echitricolporites spinosus*. Se ha citado en la Formación **Bayunca Clay** (véase) y se la

ha dado una edad del Pleistoceno (GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968, fig. 19).

(J. de PORTA).

**ALTO DORADITA (Macizo de ...) ..... Mioceno (Intrusivo)**

*(Cordillera Central, Depto. de Antioquia).*

*Autor:* E. GROSSE, 1926.

*Referencia original:* GROSSE (E.), 1926. – El Terciario Carbonífero de Antioquia, pp. 211-212, Dietrich Reimer (Ernest Vohsen) Edit., Berlín.

*Descripción.* – GROSSE (1926) introduce el nombre de Alto Doradita para designar un cuerpo intrusivo, que se encuentra situado al SE de la población de Titiribí, al que considera como un lacolito. Petrográficamente corresponde a una andesita augítica dolerítica, de grano fino y sin fenocristales. Para RADELLI (1967) corresponde a un Macizo que como todas las andesitas y basaltos intrusivos de GROSSE está constituido por una microdiorita hornbléndica. GROSSE señala que la transformación de la augita en anfíbol uralítico y actinolita, manifiestan la existencia de una presión orogénica. De estas observaciones GROSSE deduce que este Macizo es más antiguo que los de Alto Corcobado, Sierra Vetas, Alto Sillón, etc., y que la intrusión pudiera estar relacionada con el plegamiento que tuvo lugar en el Medioterciario, es decir anterior a la Formación Combia. Para RADELLI tanto éste como todos los demás cuerpos andesíticos intrusivos de GROSSE tienen una edad del Pontiano.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – GROSSE (E.), 1926; RADELLI (L.), 1967.

**ALTO MORRO (Macizo de ...) ..... Mioceno (Intrusivo)**

*(Cordillera Central, Depto. de Antioquia).*

*Autor:* E. GROSSE, 1926.

*Referencia original:* GROSSE (E.), 1926. – El Terciario Carbonífero de Antioquia, pp. 208-209, Dietrich Reimer (Ernest Vohsen) Edit., Berlín.

*Descripción.* – GROSSE en 1926 dió el nombre de “Cuerpo de andesita de Alto Morro” a una intrusión de andesita que se encuentra en la ladera del Alto Morro, entre la población de Titiribí y el Río Cauca. El cuerpo se adelgaza hacia el N y su composición parece corresponder a una andesita hornbléndica del tipo de la que se presenta en el Corcobado. Según RADELLI (1967) este Macizo correspondería a una microdiorita hornbléndica. GROSSE señala para este macizo una edad del Terciario y RADELLI le asigna una edad del Pontiano.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – GROSSE (E.), 1926; RADELLI (L.), 1967.

**ALTO SILLÓN (Macizo de ...) .....Mioceno (Intrusivo)**

(Cordillera Central, Depto. de Antioquia).

Autor: E. GROSSE, 1926.

Referencia original: GROSSE (E.), 1926. – El Terciario Carbonífero de Antioquia, pp. 193-195, Dietrich Reimer (Ernest Vohsen) Edit., Berlín.

*Descripción.* – En 1926 GROSSE describe con el nombre de “Cuerpo de andesita del Alto del Sillón” un plutón que se encuentra situado el N del Alto Milindres al W de Fredonia. Petrográficamente corresponde según GROSSE a una andesita rnicácea. RADELLI (1967, p. 340) lo considera como una microdiorita con hornblenda o con biotita y hornblenda. En su extremo NW GROSSE cita la presencia de una brecha en contacto con el piso superior del Terciario Carbonífero. La brecha se compone de bloques de andesitas y fragmentos de antracita junto con pizarras y arenicas. Según GROSSE los fragmentas de antracita proceden del piso medio.

*Edad.* - GROSSE considera todos estos cuerpos andesíticos de edad terciaria. RADELLI (1967) los clasifica como intrusiones de edad Pontiano de semiprofundidad.

*Bibliografía.* – GROSSE (E.), 1926; RADELLI (L), 1967.

**AMMONIA BECCARII=ROTALIA BECCARII (Zónula de...).....  
Mioceno medio - Mioceno sup.**

(Costa Caribe, Depto. de Bolívar).

Autores: V. PETTERS & R. SARMIENTO, 1956.

Referencia original: PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956. – Oligocene and Lower Miocene biostratigraphy of the Carmen - Zambrano area. *Micropaleontology*, vol. 2, n° 1, pp. 20-21, fig. 1, New York.

*Descripción.* – La Zónula de *A. beccarii* corresponde a la parte superior de la sección que aflora entre las localidades de El Carmen y Zambrano. La sección tipo está localizada entre Zambrano y un punto situado a 11.650 m al W de Zambrano. Litológicamente consta de areniscas cuyo grano varía de grueso a fino, con estratificación cruzada, lenticulares, con intercalaciones de shales que con frecuencia contienen yeso. Solo en ocasiones aparecen conglomerados o areniscas conglomeráticas. El espesor de la zónula alcanza 1150 m en la sección tipo.

*Relaciones estratigráficas.* – Las características del medio en que se sedimentó esta zónula le dan unas particularidades propias. Sus límites vienen controlados por la facies según PETTERS & SARMIENTO (1956). La Zónula de *A. beccarii* se apoya sobre la Zona de *Uvigerina subperegrina* y queda recubierta por una secuencia de shales carbonáceas con lentejones de carbón. En realidad el límite superior queda determinado por la desaparición de los foraminíferos.



*Paleontología y edad.* – En su conjunto la zónula presenta una fauna pobre en foraminíferos. Las capas basales contienen *Ammonia beccarii* Linné, que es muy abundante, junto con *Nonion commune d'Orbigny*, *Robulus*, *Trochammina* y *Globigerina*. En contraste con la pobreza de foraminíferos los moluscos son más abundantes. STEVENSON (citado por PETERS & SARMIENTO como un informe inédito de Intercol) ha determinado las siguientes especies: *Arca (Anarca) santana santana* Loel & Corey, *Metie trinitaria colombiensis* Weisbord, *Ostrea cf. pueclhana d'Orbigny*, *Ostrea vauhani cf. insularis* Pilsbry & Olsson, *Pitaria cf. tryoniana* (Gabb), *Cadulus cf. thallus* (Conrad), *Architectonica granulata* (Lamarck), *Cancellaria bradleyi* Nelson, *C. cibarcota* Anderson, *C. islacolonis* Maury, *C. laevescens* Guppy, *C. rowelli* Dall, *Conus imitator* Brown & Pilsbry, *Crucibulum inerme* Nelson, *Drillia gatunensis* Toula, *Melongena colombiana* Weisbord, *Mitra colombiana* Weisbord, *Natica canrena* var. *antinacca* Cossmann, *Northia? cf. guttifera* (Grzybowski), *Rissoina cf. ditomus* Woodring, *R. cf. rituola* Woodring, *Solenosteira vauhani medio-americana* Olsson, *Terebra cirra* Dall, *T. gatunensis* Toula, *T. cf. pavonia* Olsson, *T. wolfgangi* Toula, *Turricula lavinoides* Olsson, *Turritella gatunensis* Conrad, *T. oayana* var. *Merriam*. Hacia el oriente de la población de Zambrano la presencia de *Dreissensia*, *Mytilopsis*, *Cerithium* y *Nerita* indicarían condiciones salobres a lacustres. El conjunto de la fauna de esta zónula señala el progresivo aislamiento de la cuenca y el comienzo del dominio de las condiciones continentales.

Las edades asignadas a esta unidad han oscilado desde el Mioceno medio (PETERS & SARMIENTO, 1956) hasta el Tortoniense (BÜRGL, 1961a) y Sarmatiano (BÜRGL, 1965). Recientemente DUQUE (1968) la ha colocado en el Plioceno. Por el momento no existen bases paleontológicas para una edad tan moderna y de acuerdo con la mayoría de autores resulta más prudente considerarla como Mioceno medio–Mioceno superior. Una comparación exhaustiva de las edades y correlaciones con las zonas planctónicas se encontrará en el cuadro VIII dentro del capítulo general sobre las unidades bioestratigráficas.

*Extensión geográfica.* – Además de su área tipo dentro de la Formación Porquero, esta zónula se ha citado en la Península de la Guajira donde está representada en la parte alta de las Capas de Siapana (BÜRGL, 1960) y en la Formación Cerrito situada al occidente de Sincelejo (Departamento de Bolívar). Para un complemento de las edades véase Capas de Siapana y Formación El Cerrito.

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1960, 1961a, 1965; DUQUE (H.), 1968; PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956.

**AMMONIA BECCARII = STREBLUS BECCARII (NONION SCAPHUM Y ROBULUS CUSHMANI PROCEDENDUS) (Zona de ...).Mioceno**

*Autor:* H. BÜRGL, 1961a.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, tab. 3, Bogotá.

En la sucesión de zonas de foraminíferos de facies bentónicas del Terciario de

Colombia, BÜRGL (1961) introduce una nueva zona bajo la forma de Zona de *Streblus beccarii* (*Nonion scaphum* y *Robulus cushmani procedendus*). Solo se indica que se superpone a la Zona de *Uvigerina subperegrina* y queda recubierta por una zona “casi sin Foraminíferos con muchos Moluscos”. BÜRGL, la correlaciona con la Zona de *Globigerina haitiensis* de facies pelágica. Por su posición estratigráfica y por su edad (Mioceno medio según BÜRGL) debe ser equivalente a 1ª Zónula de *Ammonia beccarii* (véase) de PETTERS & SARMIENTO. Véase también el cuadro VIII.

La falta de una descripción detallada de esta unidad no permite conocer su valor real así como establecer una correlación correcta con otras unidades de uso habitual en la misma región.

(J. de PORTA).

**AMMONIA (o ROTALIA) BECCARII-GLOBOROTALIA (T.) PUNCTICULATA  
(Asociación de ...) ..... Mioceno superior?**

(Costa Caribe).

Autor: H. DUQUE, 1968.

Referencia original: DUQUE (H.), 1968. – Observaciones generales a la bioestratigrafía y geología regional en los Departamentos de Bolívar y Córdoba. *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 24, fig. 2, Bucaramanga.

Esta asociación fue introducida por DUQUE (1968, fig. 2) como la unidad más superior de su sucesión bioestratigráfica. Dicha unidad se apoya sobre la “Serie de *Globorotalia fohsi*” y no se conoce ningún otro dato a excepción de que pertenece al Plioceno y se correlaciona con la Zona de *Ammonia beccarii* de PETTERS & SARMIENTO (1956) y con la Formación Cerrito. Posiblemente la edad de esta unidad corresponda al Mioceno superior en relación con la zonación de PETTERS & SARMIENTO. Véase también Formación **El Cerrito**.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – DUQUE (H.), 1968; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956.

**AMPUDIA (Miembro ... de la Formación Cauca)..... Eoceno inf.?**

(Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca).

Autores: J. KEIZER, H.W. NELSON & Th. VAN DER HAMMEN, 1955 (según VAN DER HAMMEN, 1958, p. 110).

Primera publicación: VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. – Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos. *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal., vol. 6, n° 1-3, p. 110, Bogotá.

Descripción. – El nombre de este término deriva de los alrededores del Caserío Ampudia. Representa la parte inferior de la Formación **Cauca Inferior** (véase) y consta de un conglomerado en la base y de una sucesión de areniscas, que en parte son conglomeráceas, y arcillas de color rojo. El espesor asignado a este miembro es de unos

450 m. El Miembro Ampudia infrayace al Miembro La Cima. VAN DER HAMMEN (1958) ha señalado para esta unidad una edad del Eoceno inferior, basándose en análisis palinológicos no publicados, correspondientes a muestras de carbón situadas en la parte superior de esta unidad (*véase* además Grupo **Cauca**).

(J. de PORTA).

**ANGOSTURAS (Formación ...) ..... Paleoceno - Eoceno medio**

*(Valle Medio del Magdalena, sector N).*

*Primera publicación:* ANDERSON (J.L.), 1945. – Petroleum geology of Colombia, South America. *Bull. Am. Assoc. Petr. Geol.*, vol. 29, n° 8, p. 1098 y fig. 3. Tulsa.

La Formación Angosturas aparece como un término equivalente de la Formación La Paz y representa la parte inferior del Grupo Chorro (Chorro series en el sentido de ANDERSON, 1945, p. 1098). En el área de Aguas Claras descansa sobre la Formación Orocué equivalente de la Formación Lisama e infrayace a la Formación Esmeraldas. Para más detalles *véase* **La Paz** (Formación).

(J. de PORTA).

**ANTIOQUIA .(Terciario carbonífero de ...).**

*Veáse:* **CARBONÍFERA DE ANTIOQUIA (Formación ....)**.

**APÁ (Formación ...) ..... Eoceno medio-sup.?**

*(Valle Superior del Magdalena).*

*Autores:* Geólogos de la Texas Petroleum Co.

*Primera publicación.* – CORRIGAN (H.T.), 1967. – Guidebook to the Geology of Upper Magdalena Basin (Northern portion), cuadro, Colombian Soc. Petr. Geol. Geoph., Bogotá.

El nombre de la Formación Apá figura entre las unidades empleadas por la Texas Petroleum Co. en el Valle Superior del Magdalena. Hasta el momento no se conoce ninguna descripción de esta unidad. Según el cuadro publicado por CORRIGAN la Formación Apá está limitada por la Formación Pocaré en la base y la Formación Avechuchos en la parte superior. En el cuadro indicado anteriormente la Formación Apá se correlaciona con la Formación Gualanday Medio y la Texas Petroleum Co. Le asigna una edad del Oligoceno-Mioceno. Si la correlación con el Gualanday Medio es correcta la edad de la Formación Apá correspondería al Eoceno medio-superior de acuerdo con los datos paleontológicos de HOFFSTETTER (1970). Por otra parte parece que la Formación Avechuchos suprayacente debe tener una edad del Eoceno superior-Oligoceno. *Véase* también Formación **Gualanday**.

*Bibliografía.* – CORRIGAN (H.T.), 1967; HOFFSTETTER (R.), 1970.

**AQUITANIA (Cuarzomonzonita de ...)..... Cretáceo-Terciario? (Intrusivo)**

(Cordillera Central, borde E, Depto. de Antioquia).

Autores: Th. FEININGER *et al.*, 1970.

*Referencia original:* FEININGER (Th.) *et. al.*, 1970. – Mapa Geológico del Oriente del Depto. de Antioquia (cuadrángulo I-9 y parte de cuadrángulos H-9, H-10, I-10, J-9, J-10). Inst. Nal. Inv. Geol. Min. & U.S. Geol. Surv., Bogotá.

Con este término se ha indicado una masa formada por cuarzomonzonita que se encuentra en los alrededores de Aquitania. Está en contacto con neis intrusivo, conglomerados del Cretáceo y con rocas metamórficas del Paleozoico. FEININGER *et al.*, colocan la cuarzomonzonita de Aquitania entre el Cretáceo.

(J. de PORTA).

**ARBOLETES Group..... Plioceno**

(Costa Caribe, Depto. De Antioquia).

Autor: F.M. ANDERSON 1929.

*Referencia original:* ANDERSON (F.M.), 1929. – Marine Miocene and related deposits of North Colombia. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, 4<sup>a</sup> ser., vol. 18, n° 4, p. 103, San Francisco.

El término Arboletes figura por primera vez en un cuadro de correlaciones publicado por ANDERSON (1929, p. 103). Tal como trata ANDERSON este término Arboletes (*in part*) parece indicar que hay una parte de esta unidad con un sentido distinto. Sin embargo en ninguna otra publicación del mismo autor ni de otros se habla de este término. Del cuadro de ANDERSON se desprende que este término es en parte equivalente al Grupo Galapa, pero no da ninguna descripción del mismo. ANDERSON lo ha colocado encima del Horizonte T y le da una edad del Mioceno Superior.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1929; ROYO y GÓMERZ (J.), 1942.

**ARCHAIAS ANGULATUS (Zona de ...) ..... Pleistoceno**

(Costa Caribe).

Autor: H. BÜRGL, 1961<sup>a</sup>.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1961<sup>a</sup>. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, Bogotá.

BÜRGL (1961, tab. III) da a conocer por primera vez la Zona de *A. Angulatus*. Si bien esta zona figura en la columna de “Zonas de la facies bentónica esencialmente según PETERS & SARMIENTO”, su autor es BÜRGL.

Los únicos datos correspondientes a esta unidad es que corresponde al Pleistoceno. Actualmente la zona se encuentra en desuso.

(J. de PORTA).

**ARENISCA  $\alpha$  (Zona de ...) ..... Cretáceo sup. (Maastrichtiano)***(Cordillera Oriental, al N de Bogotá).**Autor: R. SCHEIBE, 1918.*

*Referencia original:* SCHEIBE (R.), 1934<sup>a</sup> (escrito en 1918). – Informe sobre los yacimientos de carbón en las Haciendas de “San Jorge” y “Llano de Ánimas” en el Municipio de Zipaquirá. *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. I, p. 24, Bogotá.

*Descripción.* – En el Conjunto I o Inferior de los tres en que SCHEIBE dividió su “Piso” de Guaduas, distinguió tres niveles de areniscas llamando a la más inferior con el nombre de Arenisca  $\alpha$ . SCHEIBE define esta arenisca como una arenisca de grano grueso y muy grueso con algunos cantos de cuarzo También se encuentran nódulos de limonita. Es posible que la Arenisca  $\alpha$  corresponda a la Arenisca La Guía. Para más detalles véase Formación **Guaduas**. La localidad tipo de esta arenisca se encuentra en el sinclinal que forma el Guaduas entre las Haciendas de “San Jorge” y “Llano de Ánimas” al S de Zipaquirá.

(N. SOLÉ DE PORTA).

**ARENISCA  $\beta$  (Zona de ...)..... Cretáceo sup. (Maastrichtiano)***(Cordillera Oriental, al N de Bogotá).**Autor: R. SCHEIBE, 1918.*

*Referencia original:* SCHEIBE (R.), 1934a (escrito en 1918). – Informe sobre los yacimientos de carbón en las Haciendas de San Jorge” y “Llano de Ánimas” en el Municipio de Zipaquirá. *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 1, p. 24, Bogotá.

*Descripción.* – La Arenisca  $\beta$  corresponde a la arenisca media de las tres que SCHEIBE reconoció en el Conjunto I o inferior de su “Piso” de Guaduas. Según SCHEIBE esta unidad consta de areniscas de grano bastante grueso, pero sin alcanzar el tamaño de la Arenisca  $\beta$ . Las capas de esta arenisca son gruesas y en conjunto tiene un espesor que varía entre los 6 y los 10 m. SCHEIBE señala que son frecuentes las infiltraciones de limonita. Para relaciones estratigráficas y más detalles véase Formación **Guaduas**.

(N. SOLÉ DE PORTA).

**ARENISCA  $\chi$  (Zona de ...) ..... Cretáceo sup. (Maastrichtiano)***(Cordillera Oriental, al N de Bogotá).**Autor: R. SCHEIBE, 1918.*

*Referencia original:* SCHEIBE (R.), 1934a (escrito en 1918). – Informe sobre los yacimientos de carbón en las Haciendas de “San Jorge” y “Llano de Ánimas” en el Municipio de Zipaquirá. *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 1, pp. 24-25, Bogotá.

*Descripción.* – Con el nombre de Arenisca  $\chi$  se refiere SCHEIBE a la arenisca más superior de las tres que distinguió en el Conjunto I o Inferior de lo que llamó “Piso” de Guaduas. Según SCHEIBE estas areniscas se caracterizan por su grano fino y por presentar capas delgadas. Intercaladas con las areniscas se encuentran esquistos arcillosos y también son frecuentes las costras limoníticas. La Arenisca  $\chi$  representa el límite entre los Conjuntos I y II. La localidad tipo para este término se encuentra en el sinclinal de San Jorge al S de Zipaquirá. Con posterioridad a SCHEIBE este nombre no ha vuelto a usarse por lo que puede considerarse que está en desuso. Para más detalles véase la Formación **Guaduas**.

(N. SOLÉ DE PORTA).

**ARJONA Group: .... Series ..... Eoceno**

(Costa Caribe, Depto. de Bolívar).

Autor: F.M. ANDERSON, 1926.

*Referencia original:* ANDERSON (F.M.), 1926. – Original source of Oil in Colombia. *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 10, n° 4, p. 387, Tulsa.

Este término aparece por primera vez en un cuadro publicado por ANDERSON (1926, p. 387) como “Arjona Group”. Posteriormente ANDERSON (1927a, p. 595) lo figura en otro cuadro como “Arjona Series”. Parece que en ambas publicaciones tiene el mismo sentido y ANDERSON le dio una edad del Eoceno. Lo único que se sabe de esta unidad es que se trata de sedimentos marinos. ANDERSON correlacionó el Grupo Arjona con el “Carmen Group” de la cuenca del Río Magdalena. El nombre de esta unidad deriva probablemente de la localidad de Arjona situada al SE de Cartagena.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a.

**ARMADILLOS (Miembro ... de la Form. San Juan de Río Seco) .....Oligoceno?**

(Borde W de la Cordillera Oriental, sinclinal de Jerusalén-Guaduas).

Autor: J. DE PORTA, 1965.

*Referencia original:* PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretácico superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena. *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 19, p. 33, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia). *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 22-23, pp. 145-148, Bucaramanga.

*Descripción.* – HUBACH (1931) es el primero en extender el nombre de Gualanday al sinclinal de Jerusalén-Guaduas, considerándolo dividido en Gualanday inferior, medio y superior. Las diferencias con la región tipo del Gualanday señaladas

por PORTA (1965, 1966) aconsejan la utilización de otra nomenclatura litoestratigráfica con el fin de evitar confusiones. Es por esto que PORTA (1965, 1966) introduce el término Armadillos para designar la parte inferior de la Formación San Juan de Río Seco y lo utiliza como equivalente del Gualanday inferior. Su nombre deriva de la Quebrada Armadillos que desemboca en la Quebrada Muchagua. La sección tipo está en la carretera de Cambao - San Juan de Río Seco en las proximidades del Boquerón de Capira. El Miembro Armadillos que tiene un espesor de 235 m consta de una alternancia de areniscas y lutitas en su parte inferior. En la parte media se encuentra una masa muy potente de conglomerados y gravas separada por bancos de lutitas rojas del resto de la sucesión. Por último en la parte superior vuelve a encontrarse una alternancia de areniscas y lutitas. Petrográficamente las areniscas corresponden a subgrauvacas y los conglomerados están formados por cantos de cuarzo, chert de tipo porcelanita, y lidita. En la parte superior de esta masa de conglomerados predominan el chert y la lidita sobre el cuarzo.

*Relaciones estratigráficas.* – El Miembro Armadillos descansa sobre el Miembro Capira de la Formación Hoyón. En la sección tipo este contacto es normal. Para más detalles véase la Formación San Juan de Río Seco. El Miembro Armadillos limita en su parte superior con el Miembro Almácigos. El contacto es normal y está bien determinado por la aparición de los primeros bancos de lutitas rojas.

*Edad.* – Hasta el momento no se han encontrado fósiles en esta unidad. VAN DER HAMMEN (1958) le da una edad del Eoceno medio y donde la Formación Hoyón está ausente su edad sería del Eoceno inferior y medio sin mayor precisión. Para una discusión más amplia de la edad véase Formación San **Juan de Río Seco**.

(J. DE PORTA)..

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1931; PORTA (J. de), 1965, 1966; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

## **ARMAS (Formación ...) ..... Oligoceno?**

*(Valle Medio del Magdalena, sector N).*

*Autores:* Geólogos de la Shell.

*Primera publicación.* – HATFIELD (W.C.), 1944. – Ensayo de correlación estratigráfica de Colombia, Valle Medio del Magdalena (Honda - El Banco). Inst. Colomb. Petr., *Estudio Técnico*, n° 7, 1 cuadro, Bogotá.

El término Armas aparece por primera vez en un cuadro de correlaciones publicado por HATFIELD (1944) como una de las unidades empleadas por la Shell en el área de Casabe. Según este cuadro el término Armas está dividido de arriba abajo en las siguientes unidades: Colorado Zona A, Mugrosa Zona B, Zona C y Zona D. Esta unidad estaría limitada en la base por el Toro y en la parte superior por el Horizonte fosilífero La Cira. Según HATFIELD la parte inferior de Armas, es decir, las Zonas D y C tendrían una edad del Eoceno y las restantes corresponderían al Oligoceno. Posteriormente ANDERSON (1945, p. 1120) indica únicamente que la Formación Armas pertenece al Oligoceno. Para las correlaciones con otras unidades véase el cuadro V. Actualmente este término está en desuso y es difícil saber la relación exacta con la nomenclatura estándar.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (J.L.), 1945; HATFIELD (W.C.), 1944.**ARROYO SECO (Formación ...) ..... Paleoceno (y Eoceno?)***(Serranía de San Jacinto, alrededores de Toluviejo, Depto. de Sucre).**Autor:* WERENFELS, 1926.*Referencia original:* WERENFELS (A.), 1926. – A Stratigraphical section through the Tertiary of Toluviejo, Colombia. *Eclogae. Geol. Helv.*, t 20, n° 1, pp. 80-81, Basel.*Redefinición:* CÁCERES (C.) PORTA (J. de), 1972. – Contribution à la géologie de la Serranía de San Jacinto entre Toluviejo et Chalán, Colombie, S.A., C.R.S. *Soc. Geol. France* (en prensa), (manuscrito enviado durante la impresión del Léxico, con autorización de usarlo antes de su publicación).*Descripción original.* – Nombre establecido por WERENFELS (1926, p. 80) quien la tomó probablemente del arroyo homónimo localizado al NE de Toluviejo. De acuerdo con WERENFELS, la Formación Arroyo Seco consiste “of a conglomerate and yellow sandstone. The Arroyo Seco conglomerate is made up of loose Diorite pebbles of a diameter of 1 meter and more which changes in lateral extension to a coarse grained and poorly consolidated sandstone”. WERENFELS indica en su sección estratigráfica (Fig. 2, p. 81) un espesor para la formación de 20-40 m.

ANDERSON (1928, p. 11) se refiere también a la Formación Arroyo Seco en un diagrama donde compara e interpreta su sección con las descritas por BECK (1921) y WERENFELS (1926). Años después es ZIMMERLE (1968, p. 160) quien hace mención de la formación al compararla con otra unidad descrita al norte en los alrededores de El Carmen de Bolívar.

*Sentido actual del término.* – CÁCERES & PORTA (1972) utilizan el término Arroyo Seco en el mismo sentido que WERENFELS pero precisan mejor la estratigrafía.

CÁCERES &amp; PORTA (1972) redefinen la Formación Arroyo Seco, la cual quedaría en la siguiente forma. La Formación Arroyo Seco consta de gravas con cantos de rocas sedimentarias e ígneas, cuyos diámetros alcanzan hasta los 10 cm, y arenas en la base. Hacia el techo son frecuentes los niveles de areniscas y lutitas con un nivel de liditas. También en ese sentido aumenta el tamaño de los cantos como también el porcentaje de los ígneos, llegando a ser hasta de un 80%. El diámetro de los cantos ígneos puede llegar hasta los 3 m (especialmente en los alrededores de Chalán). El conjunto de la formación tiene un espesor de 335 m.

El límite inferior de la Formación Arroyo Seco no es muy claro pero se puede determinar la aparición de las primeras capas de gravas y arenas con cantos de rocas ígneas. El límite superior se sitúa donde terminan las areniscas con cantos de rocas ígneas y aparecen una serie de calizas y arenas calcáreas con cantos de cuarzo predominantemente, de la Formación Chalán.

WERENFELS (1926) no indica cual es la sección tipo. CÁCERES &amp; PORTA (1972) señalan que se puede dar como sección de referencia la sección que aflora a lo largo del Arroyo Seco o por la carretera que conduce de Toluviejo a Sincelejo, aunque



en esta última sección la formación no es completa y no aflora su base.

*Extensión geográfica.* – La Formación Arroyo Seco se extiende notablemente como una franja entre Toluviejo y Macaján (Departamento de Sucre), dibujando el núcleo de los anticlinales de Toluviejo y Chalán y muy plegado en los alrededores de Macaján.

*Paleontología y edad.* – Según WERENFELS (1926, p. 80) esta formación no presentó evidencias de fósiles, sin embargo en su columna estratigráfica la coloca como del Eoceno. ANDERSON en su diagrama (1928, p. 11) coloca la Formación Arroyo Seco frente a sus Horizontes F y E que pertenecen al Eoceno pero sin explicar la razón de esta correlación. ZIMMERLE (1968, p. 160) sin argumentos paleontológicos correlaciona la Formación Arroyo Seco con la Formación Chengue que él establece como del Eoceno inferior y medio.

CHENEVART (1963, p. 919) al describir las variaciones de facies de la Formación Carreto inferior, reconoce y describe el afloramiento más meridional así: “L’affleurement le plus méridional se trouve le long de l’Arroyo Seco, près de Tolu Viejo. Le conglomérat y a une épaisseur de 376 m. Sa base comprend des galets de 4 à 10 cm de diamètre, tous formés de roches sédimentaires. En montant dans la section, le diamètre des galets augmente. Parmi les galets sédimentaires, on aperçoit, épars, quelques galets de roches éruptives. Ces derniers s’accroissent lentement et, vers le sommet de la formation, ils constituent le 80% des éléments clastiques dont le diamètre peut alors atteindre 3 m”. Parece pues que esta descripción corresponde a la Formación Arroyo Seco, lo que permitiría correlacionarla litológicamente con la Formación Carreto inferior. CHENEVART (1963, p. 917) le da a la Formación Carreto inferior una edad paleocena a eocena inferior por su posición estratigráfica.

La presencia de la fauna de *Rzehakina* en esta formación (Shales Negros de DUQUE) señalada por DUQUE (1968, p. 75), indicaría una edad del Paleoceno. Recuérdese que los **Shales Negros** (*véase*) en el sentido de DUQUE no son equivalentes a las Black Shales de WERENFELS.

(C. CÁCERES).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1928; DUQUE (H.), 1968; CÁCERES (C.) & PORTA (J. de), 1972; CHENEVART (Ch.), 1963; WERENFELS (A.), 1926; ZIMMERLE (W.), 1968.

#### **ARROYO SECO Conglomerate ..... Paleoceno (y Eoceno?)**

WERENFELS (A.), 1926.

Ver: **ARROYO SECO (Formación ...)**.

#### **ATANQUES (Lacolifo de ...) .....Paleoceno (Intrusivo)**

(Sierra Nevada de Santa Marta, junto a la localidad de Atanques).

Autores: Ch. M. TSCHANZ *et al.*, 1969.

*Referencia original:* TSCHANZ (Ch.M.) *et al.*, 1969. – Mapa Geológico de reconocimiento de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia, Inst. Nal. Inv. Geol. Min. & U.S. Geol. Surv. Bogotá.

*Descripción.* – El nombre de este lacolito procede de la localidad de Atanques cerca del Río Candela. El Lacolito de Atanques está formado por un pórfido granodiorítico hornbléndico. Por su borde N está en contacto con el Batolito de Santa Marta, mientras que por su parte W y S está con rocas volcánicas no diferenciadas.

*Edad.* – TSCHANZ *et al.*, le dan una edad inferida de  $57,3 \pm 1,7$  m.a. basada sobre la relación K/A (biotita), lo que equivale a una edad del Paleoceno para este lacolito.

(J. de PORTA).

### **AVECHUCOS (Formación ...) ..... Eoceno sup.? – Oligoceno**

*(Valle Superior del Magdalena).*

*Autores:* Geólogos de la Texas Petroleum Co.

*Primera publicación:* HUBACH (E.), 1957a. – Contribución a las unidades estratigráficas de Colombia, Inst. Geol. Nal., Informe, n° 1212, inédito, p. 156, Bogotá.

*Descripción.* – La sección tipo de esta formación se encuentra en el sinclinal de Avechucos, cerca a Guamal, unos 5-15 km al SE de Chaparral (Depto. de Tolima) en el Valle Superior del Magdalena. Litológicamente la Formación Avechucos consta de capas alternantes de conglomerados con cantos de lidita y limonita y areniscas de grano muy fino a grueso. Tiene un espesor aproximado de 700 pies en la sección tipo. No obstante en espesor varía notablemente. Esta unidad incluye las antiguas formaciones denominadas Chimborazo y Carrasposa.

*Relaciones estratigráficas.* – Cubre en discordancia a la Formación Apa e infrayace concordante a la Formación Tuné.

*Edad y correlaciones.* – No se han citado fósiles de la Formación Avechucos. Según CORRIGAN (1967) la Texas Petroleum Co. le asigna una edad del Aquitaniano. En la misma publicación esta unidad se correlaciona con la Formación Gualanday Superior cuya edad corresponde al Oligoceno superior y quizás al Mioceno. Teniendo en cuenta que la Formación Tuné suprayacente es con bastante seguridad de edad Oligoceno resulta muy probable que la edad de la Formación Avechucos corresponda al Oligoceno e incluso al Eoceno superior.

(R.K. ROBBINS).

*Bibliografía.* – CORRIGAN (H.T.), 1967; HUBACH (H.), 1957a.

### **AVECHUCOS (Formación ...)..... Eoceno**

*(Valle Medio del Magdalena, Cuenca del Carare).*

*Autores:* Geólogos de la Texas Petroleum Co.

*Primera publicación:* - OLSSON (W.S.), 1954. – Sourced-Bed problem in

Velasquez field, Colombia, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 38, n° 8, pp. 1649-1650, Tulsa.

*Descripción.* – Según OLSSON (1954) la Formación Avechucos consta principalmente de areniscas, limonitas y arcillitas. Las arenas en general están mal calibradas. Según OLSSON se pueden establecer divisiones de orden local, pero que difícilmente se pueden reconocer a través de todo el Campo Velásquez. La Formación Avechucos es una unidad productiva de petróleo y se distingue por su contenido en agua altamente salada.

*Relaciones estratigráficas y espesor.* – En cuanto a la distribución de la Formación Avechucos cabe considerar dos áreas que están separadas por la falla Belta. En el área situada al W de esta falla, la Formación Avechucos descansa sobre el basamento cristalino e infrayace concordante a la Formación Tuné. En el área situada al E de la falla Belta la Formación Avechucos se apoya discordante sobre la Formación Villeta e infrayace en contacto normal a la Formación Tuné (OLSSON, 1954, fig. 2). El espesor de esta unidad es variable; en lo que se refiere a la parte occidental está en relación directa con la falla Belta. El espesor aumenta de W a E, dado el carácter de semifosa que tiene el Valle del Magdalena, y puede alcanzar hasta los 10.000 pies en la sección del Río Cáceres. No queda excluida la posibilidad de que se hayan interpretado como Formación Avechucos, sedimentos que correspondan a unidades inferiores a esta formación.

*Edad.* – No se han citado hasta el presente fósiles de esta unidad. OLSSON (1954) le asigna una edad del Eoceno y según HUBACH (1957a) los datos palinológicos señalan una edad del Eoceno inferior, medio y parte del superior. MORALES, *et al.*, (1958) correlacionan la Formación Avechucos con el Grupo Chorro de la nomenclatura estándar. Si se acepta esta correlación la edad de la Formación Avechucos correspondería probablemente al Eoceno.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1957a; MORALES (L.G.) *et al.*, 1958; OLSSON (W.S.), 1954.

## B

**BAGRE (Formación ...) ..... Mioceno**

(Valle Medio del Magdalena, Río Opón y Carare).

Autor: WHEELER, 1935.

*Referencia original:* WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary stratigraphy of the Middle Magdalena Valley, *Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia*, vol. 87, pp. 37, Philadelphia.

*Descripción.* – La Formación Bagre corresponde a la unidad superior de la “Real Series” de WHEELER (1935, p. 37) en la región de los Ríos Opón y Carare en el Depto. de Santander. Esta unidad consta de areniscas con estratificación cruzada, que a veces

pueden llegar a ser conglomeráticas. No se conoce el espesor de la Formación Bagre, pero a juzgar por la columna estratigráfica dada por ANDERSON (1945, fig. 13) debe ser alrededor de los 350 m. Según WHEELER son abundantes los fragmentos de madera carbonizada y también se encuentran hojas y algunos troncos silicificados.

*Relaciones estratigráficas.* – Tal como se ha señalado esta unidad representa la parte más alta de la “Real Series” y descansa sobre la unidad que WHEELER (1935) denominó “Enrejado Shale”. En la columna estratigráfica dada por ANDERSON (1945) para esta misma área, la Formación Bagre infrayace a la Formación Mesa y recubre también a la misma unidad, es decir a la “Enrejado”.

*Edad.* – WHEELER y también ANDERSON dieron a esta unidad una edad del Mioceno, pero ninguno ha señalado bases paleontológicas. ANDERSON la ha correlacionado con el intervalo Honda-Mesa en el Valle Superior del Magdalena. Actualmente el nombre de Formación Bagre está en desuso.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (J.L.), 1945; WHEELER (O.C.), 1935.

**BALSO Formación .....Terciario inf.**

*(Valle Medio del Magdalena, Ríos Carare y Opón).*

*Autores:* Ch. W. WASHBURNE & K.D. WHITE, 1923.

*Referencia original:* WASHBURNE (Ch. W.) & WHITE (K.D.), 1923. – Oil possibilities of Colombia, *Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng.*, vol. 68, fig. 2, Pittsburg.

*Descripción* – La Formación Balso aparece como una unidad formada por arcillas coloreadas y areniscas con un espesor total de 3000 pies. WASHBURNE & WHITE le asignaron una edad del Terciario situándola entre la Formación “Coalbearing” en la base y la Formación Guayabito en la parte superior. Ambos contactos parece que son normales. La Formación Balso fue correlacionada por WASHBURNE & WHITE con la sucesión que en el distrito de Honda comprende las siguientes unidades: “Guacamaya Sandstone and Shale”, “Sargento Conglomerate” y Formación “Río Negro”. Los pocos datos que se tienen de esta formación no permiten establecer equivalencias con las nomenclaturas empleadas actualmente en el Valle Medio del Magdalena.

(J. de PORTA).

**BARAYA Volcanic Member (of Villavieja Formation) ..... Mioceno sup.**

*(Valle Superior del Magdalena, región de Villavieja).*

*Autor:* WELLMAN, 1970.

*Referencia original:* WELLMAN (S.S.), 1970. – Stratigraphy and Petrology of the nonmarine Honda Group (Miocene), Upper Magdalena Valley, Colombia, *Geol. Soc. Am. Bull.*, vol. 81, n° 8, p. 2358, New York.

*Descripción.* – El nombre de este miembro deriva de la población de Baraya a unos 35 km al NE de Neiva (Depto. de Huila). Su sección tipo se encuentra en los badlands de La Venta al NE de Villavieja. Según WELLMAN este Miembro constituye la parte inferior de la Formación Villavieja. Consta de arenas no conglomeráticas de color gris a blanco grisáceo, con arcillas y lutitas de color gris-verdoso a marrón y con algunas arenillas bentoníticas. Aunque WELLMAN no da espesores concretos puede calcularse que tiene unos 150 m (según WELLMAN, 1970, fig. 5).

*Relaciones estratigráficas.* – El Miembro volcánico Baraya descansa sobre el Conglomerado de Río Seco e infrayace al Miembro Cerro Colorado. Según WELLMAN los dos contactos son concordantes.

*Edad.* – Por su posición estratigráfica y como parte integrante del Grupo **Honda** (véase) su edad corresponde al Mioceno superior.

*Extensión geográfica.* – WELLMAN extiende este miembro hasta los alrededores de Neiva. En el sector S del Valle Medio del Magdalena WELLMAN también aplica este término entre Cambao y La Dorada. Aquí el Miembro Volcánico Baraya está formado por arenas ricas en elementos volcánicos en las que son comunes los cantos de rocas volcánicas, arcillas y lutitas de color verde a gris. El espesor puede calcularse en poco menos de 300 m (WELLMAN, 1970, fig. 3). Las relaciones estratigráficas son las mismas que en el área de Villavieja. Este miembro es equivalente a la parte superior del Miembro La Ceibita de la Formación **San Antonio** (véase) descritos por PORTA (1965, 1966). Una discusión más amplia sobre las equivalencias de este término se dan en la Formación **Villavieja** (véase).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – PORTA (J. de), 1965, 1966; WELLMAN (S.S.), 1970.

## **BARCO (Formación ...)**..... **Paleoceno**

(*Concesión Barco, Depto. Santander del Norte*).

*Autores:* F.B. NOTESTEIN, C.W. HUBMAN & J.W. BOWLER, 1944.

*Referencia original:* NOTESTEIN (F.B.), HUBMAN (C.W.) & BOWLER (J.W.), 1944. – Geology of the Barco Concession, Republic of Colombia, South America, *Bull. Geol. Soc. Am.*, vol. 55, pp. 1190-1192.

*Descripción.* – El nombre procede de la sección tipo situada en el flanco oriental del anticlinal de Petrólea, en la Sierra Barco del Este.

Esta formación está compuesta principalmente de areniscas, lutitas y arcillitas intercaladas. Las areniscas se presentan en capas con espesores de 0.3 a 20 m. Son en gran parte grises, arcillosas, de grano muy fino a medio, bien calibradas, con estratificación cruzada, localmente contienen abundantes láminas micáceo-carbonáceas y de lutitas. Un tipo de arenisca frecuente en esta Formación, en especial en la parte media e inferior es la llamada “arenisca brillante”, son areniscas relativamente limpias, de grano fino a medio, en las cuales el crecimiento secundario de los granos de arena ha formado un gran número de caras cristalinas, que brillan al sol, de aquí su nombre. Las lutitas y arcillitas son generalmente grises en parte limosas, micáceas y carbonáceas,

localmente ricas en diminutos glóbulos de siderita. Es común la presencia de arcilla ferruginosa, parda, formando delgadas masas lenticulares y pequeños nódulos. En la parte superior de la formación se halla generalmente carbón en uno o más lechos. Las lutitas y arcillas, forman por lo general una tercera parte o la mitad del espesor total de la formación.

El espesor de la formación varía entre 150 y 278 m, con un promedio de 194 m, en superficie. En los pozos varía el espesor de 76 a 198 m, con 130 m de promedio. Los pozos en los anticlinales de Sardinata, Tibú y Socuavó presentan secciones más delgadas, disminuyendo el promedio del espesor.

El petróleo se obtiene de las areniscas de esta unidad en el flanco E del anticlinal Petrólea y en el área Tibú-Socuavó. Las areniscas de esta formación comúnmente muestran manchas de petróleo o residuos bituminosos.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Barco se apoya directamente sobre la Formación Catatumbo; el límite se halla entre las lutitas arenosas oscuras de la Formación Catatumbo y las areniscas de colores claros de la Formación Barco, el contacto es aparentemente concordante. El límite superior queda determinado por la aparición de la primera arenisca importante que se encuentra en la parte inferior de la sucesión carbonosa de la formación suprayacente Los Cuervos. Este contacto es aparentemente normal.

*Paleontología.* – Según NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER (1944), la Formación Barco carece de fósiles debido a su posible origen continental. Según KUYL *et al.*, (1955) el polen hallado en la Formación Barco es el mismo que el de la Formación Guasare de Venezuela, la cual posee foraminíferos; sin embargo no hacen ninguna referencia de las especies de polen halladas. HUBACH (1957b) cita la siguiente asociación de polen estudiada por VAN DER HAMMEN (inédito): *Proxapertites operculatus* (Van Der Hammen) *Mauritiidites francisci* (Van Der Hammen) Heoken-Klinkenberg, *Psilamonocolpites medius* (Van Der Hammen) Van Der Hammen & García, *Foveomorphomonocolpites humbertoides* (Van Der Hammen) Solé De Porta, *Bombacacidites annae* (Van Der Hammen & García) Leidelmeyer, *Syncolporites lisamae* Van Der Hammen.

*Edad.* – La edad asignada a la Formación Barco por NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER (1944), debido a la carencia de fósiles, es tentativamente Eoceno inferior, edad considerada, porque la Formación Barco se apoya directamente sobre la formación Catatumbo, con fauna del Cretáceo superior. Posteriormente, siguiendo a NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER (1944), se ha venido considerando la edad de la Formación Barco como Eoceno inferior: ANDERSON (1945), SUTTON (1946), MOHLER (1956) y la Col. Soc. Petr. Geol. Geoph. (1959).

MENCHER *et al.*, (1953) consideran la Formación Barco como Paleoceno alto y parte del Eoceno inferior. KUYL, MULLER & WATERBOLK, (1955) a base de análisis polínicos consideran la Formación Barco equivalente a la Formación Guasare del Distrito de Mara-Maracaibo en Venezuela, de edad Paleoceno. HUBACH (1957b) a base de los datos inéditos de VAN DER HAMMEN, sigue esta misma tendencia. VAN DER HAMMEN (1958) dice que palinológicamente se pudo establecer la edad de la Formación Barco como Paleoceno inferior (zona A). Finalmente en el Cuadro de Correlaciones de las Unidades Estratigráficas de Venezuela y Trinidad, del Primer Congreso Venezolano de Petróleo de 1962 (publicado en 1963) se considera a la

Formación Barco como de edad paleocena. Una edad precisa no se puede dar para esta unidad, aunque la opinión general es que corresponde al Paleoceno.

*Correlaciones.* – SUTTON (1946) recomienda que se extienda la Formación Barco al Distrito de Colón y S de Perijá en Venezuela. De esta manera denomina Formación Barco a la Arenisca de Tabla y la correlaciona con parte de las formaciones Angostura, Marcelina y Trujillo. Criterio que siguen también MENCHER *et al.*, (1953), NORTESTEIN, HUBMAN & BOWLER (1944) la correlacionan con la Formación Lisama del Valle Medio del Magdalena.

VAN DER HAMMEN (1957a, 1958), correlaciona la Formación Barco exclusivamente con la base de la Formación Lisama. La correlación con estas formaciones y con otras áreas de Colombia figuran en VAN DER HAMMEN (1958, pl. 6) y deben considerarse como aproximadas mientras no se pueda precisar más la edad de las formaciones.

(N. SOLÉ DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (J.L.), 1945; Col. Soc. Petr. Geol. Geoph., 1959; HUBACH (E.), 1957b; KUYL (O.S.), MULLER (J.) & WATERBOLK (H. Th.), 1955; MENCHER *et al.*, 1953; MOHLER (W.A.), 1956; NOTESTEIN (F.B.), HUBMAN (C.W.) & BOWLER (J.W.), 1944; SUTTON (F.A.), 1946; VAN DER HAMMEN (Th.), 1957a, 1958.

**BARZALOSA (Formación...; ... Beds; Capas de ...; Piso de ....;...Series .....  
Oligoceno? Mioceno?**

*(Valle Superior del Magdalena).*

*Autor:* R. SCHEIBE, 1918.

*Referencia original:* SCHEIBE (E. A.), 1934 c (escrito en 1918). – Informe acerca de las investigaciones en la región de Tocaima, La Virginia y Girardot. *Comp. Est. Geol. Ofic.*, Colombia, t. 1, p. 46 (Piso de Barzalosa), Bogotá.

*Otras formas de emplear el término.* – Barzalosa Beds (ANDERSON, 1926, p. 387) ; Barzalosa Series (ANDERSON, 1927 a, p. 595); Capas de Barzalosa (WEISKE, 1938, p. 17); Piso de Barzalosa (SCHEIBE, 1934 c, p. 46).

*Descripción.* – Para la sucesión detrítica que descansa discordante sobre la Formación Guaduas, en la región de Girardot, SCHEIBE (1934) propone el nombre de Piso de Barzalosa. Para SCHEIBE esta unidad es similar al Piso de Gualanday al W de Girardot. El nombre procede del Caserío Barzalosa al NW de Girardot (Depto. de Cundinamarca) donde se encuentra su localidad tipo. Según SCHEIBE (1934 d) se distinguen tres conjuntos: Un conjunto inferior que consta de arcillas abigarradas con capas de conglomerados. Los cantos que componen este conglomerado constan casi exclusivamente de fragmentos rodeados de plaeners. El conjunto medio está formado por arcillas con vetas de yeso. En el conjunto superior predominan las arcillas con intercalaciones de areniscas rojas. En este nivel son frecuentes según SCHEIBE las septarias. SCHEIBE da a esta unidad un espesor de unos 300 m. JIMÉNEZ

JARAMILLO (1934), LLERAS CODAZZI (1934 a) y STUTZER (1934 a) siguen la misma interpretación del Barzalosa dada por SCHEIBE. LLERAS CODAZZI (1934 a, pp. 267-268) introduce los nombres de “zona de conglomerados”, “zona de yeso” y “zona de las capas distintas” refiriéndose respectivamente al conjunto inferior, medio y superior de SCHEIBE. Posteriormente SCHEIBE (1984d, pp. 63-64 escrito en 1922) señala que el Piso Barzalosa y el Piso de Honda de HETTNER deben estimarse equivalentes por cuanto las dos unidades descansan sobre la misma unidad, o sea sobre el Piso de Guaduas (Por lo que se refiere al Honda debe tenerse en cuenta que HETTNER comete el error de considerar como Guaduas todos los sedimentos que se encuentran entre el Alto del Sargento y el Río Seco, pero que en realidad corresponden a unidades que estratigráficamente están por encima del Guaduas). A pesar de esta correlación debe tenerse en cuenta que SCHEIBE (1934d, p. 64) ya llama la atención sobre el hecho de que la Formación Barzalosa no presenta en su composición cantos de rocas efusivas mientras que éstas son frecuentes en el Grupo Honda. Sin duda la equivalencia entre Barzalosa y Honda es errónea. Ya WEISKE (1938, pp. 45-46) señala que al N de Girardot la Formación Barzalosa infrayace discordante a las Capas de Girardot que contienen cantos de rocas efusivas y efectivamente las Capas de Girardot corresponden al Grupo Honda. SCHEIBE (1934d, p. 63) ya indica que según indicaciones de LLERAS CODAZZI la Arenisca de Girardot descansa sobre la Formación Barzalosa. Evidentemente SCHEIBE dice claramente que se desconoce la relación que existe entre la Arenisca de Girardot y el Honda. Queda perfectamente claro como se deduce de sus contradicciones, que SCHEIBE no está seguro de las relaciones entre la Formación Barzalosa, la Arenisca de Girardot y el Honda.

PORTA (1965, 1966) da un corte parcial de la Formación Barzalosa en su localidad tipo. La parte inferior de la formación consta de conglomerados y gravas con intercalaciones de lutitas. Todo el conjunto tiene un color rojizo y un espesor aproximado de unos 100 m. Las gravas están formadas por cantos de cuarzo y chert de tipo porcelanita. La proporción entre estos dos tipos petrográficos es de 86% de chert y 14% de cuarzo. Por encima de esta parte inferior vienen unas lutitas con frecuentes vetas de yeso que se explotan en algunas localidades (minas de El Yesal); las capas de areniscas están prácticamente ausentes. Finalmente se encuentra un conjunto de lutitas violáceas, grises, amarillentas, con capas de areniscas generalmente ferruginosas. Aunque la sucesión no esta completa, PORTA calcula que el espesor total debe ser alrededor de los 300 m. Como se ve esta sucesión guarda relación con los tres conjuntos de SCHEIBE o de LLERAS CODAZZI, pero litológicamente no guarda como se ve, ninguna relación con la Formación Gualanday.

*Relaciones estratigráficas.* – Según SCHEIBE (1934) la Formación Barzalosa descansa discordante sobre las lutitas rojas de la Formación Guaduas. En su parte superior la Formación Barzalosa queda recubierta discordantemente por el Grupo Honda (Capas de Girardot) según WEISKE.

*La Formación Barzalosa en el extremo S del sinclinal de Jerusalén-Guaduas.* SCHEIBE (1934 g p. 236) extiende el nombre de Piso Barzalosa a los conglomerados y arcillas que se encuentran en la Quebrada Apauta al S de Jerusalén. Según SCHEIBE el conglomerado está compuesto de cantos de plaeners. Desgraciadamente no se conocen espesores ni el límite superior. PORTA (1965, 1966, p. 157) ha dado la siguiente composición de este conglomerado: porcelanita 80, arenisca 6%, cuarcita 10%, cuarzo



3% y litida 1%. Estos afloramientos de la Quebrada Apauta se han interpretado como pertenecientes a la Formación San Juan de Río Seco. RAASVELDT & CARVAJAL (1957) los consideran como la parte superior de la formación, pero PORTA (1966, pp. 157-158) ha demostrado que su composición está más de acuerdo con la parte inferior de la misma, es decir con el Miembro Armadillos. En consecuencia desde un punto de vista litoestratigráfico la base de la Formación Barzalosa y la parte inferior de la formación San Juan de Río Seco serían parte de la misma unidad. El resto de la sucesión no es posible equipararla por el momento por falta de datos y de determinación de límites.

*Edad.* – No existen datos paleontológicos de la Formación Barzalosa en su área tipo. Su edad se ha deducido de la posición estratigráfica que ocupa entre la Formación Guaduas y el Grupo Honda. Según la cartografía y la nomenclatura de RAASVELDT (1956) la Formación Barzalosa sería equivalente a la Formación La Cira y su edad sería Oligoceno superior dada la existencia de un nivel de Moluscos en las proximidades de Girardot y la edad que tiene la Formación La Cira en el Valle Medio del Magdalena. Desgraciadamente no se conocen determinaciones de estos moluscos y la edad viene impuesta por la analogía de nombres más que por datos paleontológicos. Toda la sucesión comprendida entre la Formación Guaduas y el Honda correspondería a la Formación **La Cira** (véase). En este sentido Formación Barzalosa y Formación La Cira son exactamente la misma unidad.

Las condiciones de su posición estratigráfica y las relaciones que parece pueden deducirse de su relación con la Formación San Juan de Río Seco inducirían a considerarla como Oligoceno - Mioceno sin más precisión.

*Correlaciones estratigráficas y extensión geográfica.* – La falta de una edad bien conocida limita establecer correlaciones con otras unidades. En el cuadro VI figuran las diferentes interpretaciones al extender su nombre al extremo S del Valle Medio del Magdalena. También se ha extendido por el Valle Superior ocupando siempre misma posición debajo del Honda (ROYO Y GÓMEZ, 1945; HENAO, 1950). Según HATFIELD (1944) la TROCO empleó el término Barzalosa en el sector comprendido entre Honda y Gamarra en el Valle Medio del Magdalena como una unidad comprendida entre el Cacho y el Honda. Según la correlación de HATFIELD el Barzalosa cuya edad correspondería al Oligoceno se correlacionaría con las unidades Chorro, Mugrosa y La Cira de la Concesión de Mares (véase **cuadro V**).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927 a; HATFIELD (W.C.), 1944; HENAO (D.), 1950; JIMÉNEZ JARAMILLO (J.), 1934; LLERAS CODAZZI (R.), 1934; PORTA (J. de), 1965, 1966; RAASVELDT (H.C.), 1956; RAASVELDT (H.C.) CARVAJAL (J.M.), 1957; ROYO Y GÓMEZ (J.), 1945; SCHEIBE (E.A.), 1934 c, d, g; STUTZER (O.), 1934 e; WEISKE (F.), 1938.

**BATHYSIPHON SAKUENSIS (Zona de ...) ..... Eoceno inf.**

(Costa Caribe).

Autor: H. BÜRGL., 1961a.

Referencia original: BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia.

*Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.* , vol. 11, n° 43, p. 173, tab. III, Bogotá

El nombre de la zona aparece por primera vez en una tabla en la que figuran las distintas zonas de foraminíferos del Terciario de Colombia. Su autor no ha dado a conocer ni características faunísticas ni el control de sus límites estratigráficos. En la citada tabla la Zona de *Bathysiphon sakuensis* aparece colocada encima del Paleoceno superior y queda limitada por la Zona de *Cibicides grimsdalei* y *Spiroplectammina zigzag* en su parte superior.

BÜRGL considera esta zona como Eoceno inferior y la correlaciona con las Zonas de *Globorotalia wilcoxensis*, *Globigerina collactea*, *G. soldadoensis*

Actualmente la zona está en desuso.

(J. de PORTA).

### **BAYUNCA Clay ..... Plioceno-Cuaternario**

(*Costa del Atlántico, Depto. del Atlántico*).

Autor: Desconocido.

*Primera publicación:* GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. – Palynology of Tertiary from tropical areas. *Rev. Palaeobotan. Palynol.*, vol. 6, n° 3-4, fig. 19, Amsterdam.

El nombre de este término deriva de la localidad de Bayunca situada al NE de Cartagena en el Departamento del Atlántico. Lo único que se sabe de esta unidad es que tiene una facies marina y que reposa sobre la unidad llamada Tubará. Según GERMERAAD, HOPPING & MULLER contiene la Zona de *Echitricoporites mcneillyi* y parte de la Zona de *Alnipollenites verus*. La edad de esta unidad correspondería al Plioceno y Cuaternario.

(J. de PORTA).

### **BERNAL (Miembro ... de la Formación Mesa)..... Mioceno? o Plioceno?**

(*Valle Medio del Magdalena, sector S*).

Autor: J. de PORTA 1965.

*Referencia original:* PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretácico superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio Magdalena. *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 19, p. 44, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia). *Bol. Geol.* Univ. Ind. Santander, n° 22-23, pp. 247-249, Bucaramanga.

*Descripción.* – El Miembro Bernal corresponde a la parte media de la Formación Mesa. Su nombre deriva de la Quebrada Bernal que desemboca en la Quebrada Seca al S de Honda. Esta unidad está formada por bancos de gravas y gravas arenosas con intercalaciones de arenas y algunas capas de arcillas blancas caoliníticas. Las gravas

constan principalmente de cantos de rocas efusivas en proporciones elevadas que oscilan alrededor del 70%. Los demás componentes son el cuarzo, algunos fragmentos de rocas metamórficas, lidita y rocas intrusivas. En relación con la parte inferior de la Formación Mesa, o sea con el Miembro Las Palmas, se introduce un nuevo elemento que es la presencia de cantos de piedra pómez que en algunos bancos puede presentarse como el único componente y raramente se presentan asociados con los otros tipos de rocas efusivas. El espesor del Miembro Bernal es de 204 m.

La sección tipo de este Miembro está localizada en la sección de referencia de la Formación Mesa, por el camino que asciende al Cerro Lumbí al SE de la población de Mariquita (Depto. de Tolima).

*Relaciones estratigráficas.* – El Miembro Bernal descansa concordante sobre el Miembro Las Palmas y queda recubierto por el Miembro Lumbí también en contacto normal. El límite inferior está determinado por la desaparición de los cantos de rocas sedimentarias y el aumento de rocas efusivas. El límite superior coincide con la presencia de rocas volcánicas y la disposición en bancos bien delimitados. Según PORTA este último límite en algunas secciones puede presentar un carácter transicional.

*Edad.* – No existen datos paleontológicos concretos de este miembro. PORTA ha señalado que en la Sección del Camino al Cerro Lumbí existen restos de plantas en las arcillas blancas caoliníticas que se encuentra en la parte inferior de esta unidad. La edad de este miembro está en relación con la edad de la Formación Mesa que posiblemente corresponde al Mioceno-Plioceno. Una discusión más amplia se da en la Formación Mesa (véase).

(J. de PORTA).

## **BLACK SHALES Formación ..... Paleoceno? - Eoceno?**

*(Serranía de San Jacinto, alrededores de Toluviejo, Depto. de Sucre).*

*Autor:* A. WERENFELS, 1926.

*Referencia original:* WERENFELS (A.), 1926. – A stratigraphical section through the Tertiary of Toluviejo, Colombia. *Ecl. Geol. Helv.*, t. 20, n° 1, p. 79, Basel.

*Otras formas de emplear el término:* WERENFELS (1926, p. 79) se refiere también a esta unidad con el nombre de “Deepest Formation”.

*Descripción original.* – WERENFELS (1926, p. 79) al describir el Terciario en los alrededores de Toluviejo, reconoció como elemento litológico más antiguo “a black shale horizon with interbedded black limestone and sandstone. Slickensides are very common throughout the whole series. The thickness of the formation as well as the underlying strata are unknown”. No dio localidad tipo para la formación.

*Relaciones estratigráficas.*– WERENFELS reconoció en los alrededores de Toluviejo esta formación como la más baja estratigráficamente, pero no estableció su límite inferior. Por lo que respecta al límite superior, en la descripción original viene determinado por la Formación Arroyo Seco.

*Paleontología y edad.* – Aunque las Black Shales no dieron evidencia de fósiles, WERENFELS (1926, p. 81) en la figura donde detalla su columna estratigráfica coloca esta unidad dentro del Eoceno. Teniendo en cuenta los datos señalados por DUQUE

(1968, p. 73) y que se tratan a continuación, la edad de esta unidad podría comprender también el Paleoceno.

*Correlaciones.* – DUQUE (1968, p. 73) con base en una muestra (Muestra tipo C-349) tomada con taladro a 2.50 m de profundidad, establece la Formación **Tuchín** (véase). Señala que (p. 75) “En las Series de Toluviejo de Werenfels (1926), el autor reconoció *Rzehakina epigona* - *Spiroplectamma* en su base (Shales Negros), lo que permite correlacionarlas con la Formación Tuchín”. En primer lugar, esta interpretación de DUQUE (que las Black Shales constituyen la base de las Series de Toluviejo) es errónea ya que engloba dentro de las Series de Toluviejo rocas estratigráficamente más inferiores. Por otra parte no se sabe como hace para correlacionar las asociaciones por él encontradas dentro de la Formación Tuchín con las Black Shales que no dieron evidencia de fósiles. Tampoco se puede buscar una equivalencia litológica dado que ninguno de los dos autores dan una sucesión detallada que la permita. Así pues, la correlación de DUQUE parece un poco forzada y debe ser tomada con reserva. ZIMMERLE (1968, p. 160) señala que la Formación Luruaco es en parte equivalente a la “Deepest formation” de WERENFELS; ZIMMERLE le asigna a la Formación Luruaco una edad paleocena pero sin argumentos paleontológicos.

(C. CÁCERES).

*Bibliografía.* – WERENFELS (A.), 1926; DUQUE (H.), 1968; ZIMMERLE (W.), 1968.

## **BOGOTÁ (Formación ...; Piso de ...)..... Paleoceno- Eoceno**

(Cordillera Oriental, Región de Bogotá).

Autor: E. HUBACH, 1933.

*Referencia original:* HUBACH (E.), 1945 (escrito en 1933). – La región de Panga Panga, al Noreste de Choachí (Departamento de Cundinamarca). *Comp. Est. Geol. Of. Colombia*, t. 6, p. 34, y lám. 8, Bogotá.

*Redefiniciones:* HUBACH (E.), 1957a. – Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores. *Bol. Geol.*, Inst. Geol. Nal., vol. 5, n° 2, pp. 98-99, Bogotá.

JULIVERT (M.), 1963 b. – Los rasgos tectónicos de la región de la Sabana de Bogotá y los mecanismos de la formación de las estructuras. *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 13-14, p. 17, Bucaramanga.

*Descripción.* – HUBACH (1945, p. 34) da de la Formación de Bogotá la siguiente descripción: “Encima del Guaduas sigue una formación sin fósiles que hemos llamado Formación Bogotá, equivalente al Terciario medio. Comienza ésta en un conjunto denominado del Cacho (R. SCHEIBE)... Sobre el conjunto del Cacho sigue otro arcilloso, yesífero que tiene hasta 3000 m de grosor en el Valle de Tunjaque-Guasca-Guatavita”. En el cuadro estratigráfico que acompaña el trabajo de KEHRER y que tal vez es anterior, HUBACH utiliza ya el nombre de Bogotá (Piso de Bogotá) aunque dado el carácter esquemático que tiene un cuadro da una descripción muy somera.

*Aparición y evolución del término.* – Como se observa en esta primera

descripción, el Bogotá si bien queda delimitado en su base no queda delimitado en el techo. La Formación Bogotá fue creada para reducir la Formación Guaduas que en el sentido de HETTNER (1892, p. 16) abarcaba todo lo que se superponía a la Formación Guadalupe. Los autores posteriores a HETTNER empiezan a subdividir el Guaduas, así SCHEIBE (1934) lo divide en tres conjuntos numerados de abajo a arriba, colocando el Cacho en la parte superior del conjunto II, SCHEIBE (1934, p. 34) indica ya como en el Conjunto III del Guaduas, es decir por encima del Cacho, no se encuentran capas de carbón. Esto hace que más adelante se distinga en el Guaduas entre conjunto productivo y conjunto improductivo (HUBACH, 1947a, escrito en 1929), hasta que HUBACH (1945, escrito en 1933, p. 34) restringe el nombre de Guaduas al conjunto productivo inferior y crea el nombre de Bogotá para el conjunto improductivo superior.

El techo de la Formación Bogotá tardó mucho en ser precisado. La Formación Bogotá limita en su parte superior con la Arenisca de La Regadera que se encuentra muy bien desarrollada en todo el Valle de Tunjuelo, esta arenisca ha tardado mucho en ser bien definida. En los primeros trabajos sobre la región del Valle de Usme, la Arenisca de La Regadera se confunde con el Cacho o con el Guadalupe (HUBACH, 1947 a, escrito en 1929, p. 6, y lám. 1; HUBACH, 1947b, escrito en 1933, lám. 5, fig. 1) lo que da lugar a complicadas interpretaciones tectónicas del Valle de Usme. Es el mismo HUBACH (1947c, escrito en 1932) quien rectifica sus interpretaciones anteriores e interpreta correctamente el Valle de Tunjuelo, no obstante en este trabajo, como el autor indica (pp. 45-46), la estratigrafía no queda aún definida. Llama la atención el hecho de que sea un trabajo en fecha anterior (1947c, escrito en 1932) donde se haga la interpretación correcta del Valle de Tunjuelo mientras que en otro trabajo con fecha posterior (1947b, escrito en 1933) existe todavía la interpretación antigua, esto hace pensar en un error en la fecha; el trabajo de 1947c (escrito en 1932) es desde luego el definitivo del Valle de Tunjuelo. Es también de señalar que en este trabajo se habla de Formación Bogotá sin definición de la misma. El trabajo donde esta formación se describe tiene fecha 1945 (escrito en 1933), es decir también posterior. En el trabajo de 1947 (1947 a, escrito en 1929) se hace también referencia en una cita de pie de página (p. 6) a la Formación Bogotá, pero esta cita ha sido escrita en la fecha de la edición.

*Redefinición y sentido actual.* – Es en 1951 cuando se define el techo de la Formación Bogotá (HUBACH, 1957a, pp. 97-99), al definir la Arenisca de La Regadera. La Col. Soc. Petr. Geol. Geoph. (1961) reduce ligeramente el Bogotá al separar de esta Formación la Arenisca del Cacho y elevarla al rango de Formación. Este criterio lo han seguido también CAMPBELL (1962) y JULIVERT (1963b). Este último en su estudio de la región S de la Sabana de Bogotá da una serie detallada del Bogotá y le asigna como sección tipo el flanco W del sinclinal de Usme (Valle del Tunjuelo) a lo largo de La Quebrada Zo Grande y del filo al N de esta Quebrada. El Bogotá, de acuerdo con JULIVERT (1963b) puede definirse como un conjunto de arcillas abigarradas, predominantemente rojas, de hasta 2000 m de potencia con intercalaciones de arenitas de unos metros de espesor pero con gran predominio de las arcillas, su límite inferior es una arenisca llamada Arenisca de Cacho, de un espesor (100 m) muy superior a las intercalaciones de arenitas en el Bogotá y su límite superior otra arenisca aun más espesa (hasta 400 m), la arenisca de La Regadera. En el Bogotá existe una ligera discordancia progresiva. La Arenisca de La Regadera corta localmente en discordancia al Bogotá aunque ambas formaciones son generalmente concordantes.

*Edad.* – En la Formación Bogotá no se han encontrado fósiles, por tanto las asignaciones de edad carecen de base firme aunque hay desde luego un acuerdo general en la edad Terciaria. Dejando aparte las opiniones antiguas que son a veces difíciles de precisar pues la estratigrafía no se hallaba aún bien definida, o que se limitan otras veces a indicar la edad terciaria (Ej. Terciario medio, HUBACH, 1945), las edades asignadas más recientemente son las siguientes. VAN DER HAMMEN al estudiar palinológicamente la Formación **Guaduas** (véase) asigna a la parte alta de dicha formación una edad Paleoceno-Eoceno inferior (1954, lám. 1); el Bogotá queda así datado indirectamente como Eoceno. Más adelante HUBACH (1957a, p. 98) asigna al Bogotá una edad del Paleoceno superior (?) - Eoceno inferior, edad basada en la opinión de VAN DER HAMMEN (1957). Este autor publica posteriormente un trabajo general sobre el terciario colombiano y mantiene esta misma edad (1958, pp. 98-99). Esta edad se basa según VAN DER HAMMEN (1957c, p. 198) en datos palinológicos a partir de capas algo carbonosas situadas por encima del Cacho; del resto del Bogotá no existe ningún dato ni paleontológico ni palinológico. Para una discusión sobre estos datos palinológicos véase Formación Guaduas, que es donde se trata toda la sucesión de polen *maastrichtiense-paleocena*. En cuanto al límite Paleoceno-Eoceno VAN DER HAMMEN lo sitúa dentro del Bogotá basado en la presencia de una capa de arenisca gruesa a la que dicho autor llama Arenisca de Lenguazaque. Para VAN DER HAMMEN, en el Terciario, en la base de todo período o época se sitúa una capa importante de arenisca (1958, p. 121), de ahí la significación que dicho autor da a la Arenisca de Lenguazaque. Esta interpretación no puede aceptarse. En resumen la posición de la Formación Bogotá, dentro del Terciario no se conoce aún con seguridad. No solo no existen bases palinológicas si no que aún las mismas bases de la cronología palinológica de VAN DER HAMMEN han sido discutidas (PORTA & SOLÉ DE PORTA, 1962, pp. 71-75; PORTA, 1962b, pp. 29-36). En cuanto a las correlaciones han sido ampliamente establecidas por VAN DER HAMMEN, en especial en su trabajo de 1958. No se va a insistir sobre ellas ya que, dado el desconocimiento de la edad exacta de la Formación Bogotá estas correlaciones tienen escasa base. En el capítulo referente al Terciario se da una discusión del problema.

*La Formación Bogotá en la región de Paz de Río:* GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 17) extienden el término Bogotá hasta la región de Paz de Río donde se le superpone la Limbo Sandstone”. La posición geográfica de la sección de Paz de Río figurada por estos autores no queda muy precisa. Es posible que pueda referirse al borde E de la Cordillera Oriental junto al Río Cravo Sur donde se han utilizado algunos de los términos que figuran en la sección de GERMERAAD, HOPPING & MULLER. La Formación Bogotá según señalan dichos autores contiene la Zona de *Foveotricolpites perforatus* y una parte de la Zona de *Retibrevitricolpites triangulatus*. Estos datos palinológicos indicarían una edad del Paleoceno superior - Eoceno inferior para la Formación Bogotá en esta área. La falta de una descripción litológica de esta unidad en la sección de Paz de Río no permite conocer la relación que pueda tener con la Formación Bogotá en su sección tipo.

(M. JULIVERT).

*Bibliografía.* – CAMPBELL, (C.J.), 1962; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HETTNER (A.), 1892; HUBACH (E.), 1945, 1947a, b y

c, 1957a; JULIVERT (M.), 1963b; KEHRER (G.), 1933; PORTA (J. de), 1962b; PORTA (J. de) & SOLÉ DE PORTA (N.), 1962; SCHEIBE (R.), 1934; VAN DER HAMMEN (Th.), 1954, 1957c, 1958.

**BOJAYÁ (Formación ...) ..... Terciario**

*(Costa del Pacífico, Valle del Atrato).*

*Autor:* B. TABORDA, 1961.

*Referencia original:* TABORDA (B.), 1961. – Cuencas Sedimentarias de Colombia. *Bol. Asoc. Mex. Geol. Petr.*, vol. XIII, n° 9-10, p. 329, fig. 3, México.

La única referencia que se tiene de esta Formación es la que se encuentra en la columna estratigráfica generalizada de la fig. 3 del trabajo de TABORDA (1961). Según dicha columna la Formación Bojayá está constituida por “Arcillolitas y areniscas grises fosilíferas y calcáreas. La Formación Bojayá se encuentra estratigráficamente comprendida entre la Formación Pato y la Formación Surucó. Según TABORDA la formación es de edad terciaria.

El nombre de esta formación probablemente deriva del Río Bojayá afluente del Río Atrato o de la población del mismo nombre junto a la confluencia del Río Guía con el Río Bojayá.

(C. CÁCERES).

**BOLÍVAR (Ciclo de ...)..... Eoceno medio - Aquitaniano**

*(Costa del Caribe)*

*Autor:* H. BÜRGL, 1959.

*Referencia original* – BÜRGL (H.), 1961d. – Sedimentación cíclica en el Geosinclinal Cretáceo de la Cordillera Oriental de Colombia. *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 7 (1959), n° 1-3, p. 113, Bogotá.

*Descripción.* – BÜRGL se refiere muy brevemente a este ciclo indicado que empieza en el Eoceno medio y que se extiende hasta el final de la Zona de *Globigerinita dissimilis* (= *Catapsydrax dissimilis*). Según esto y en relación con la iniciación del siguiente ciclo de la Guajira (*véase*) el ciclo de Bolívar terminaría en el Oligoceno medio en la cronoestratigrafía de BÜRGL. Posteriormente BÜRGL (1965, tb. 1) coloca la Zona de *G. dissimilis* en el Mioceno (Aquitaniano).

De esta manera quedaría modificada la edad de este ciclo que abarcaría desde el Eoceno medio hasta el Aquitaniano. Una discusión más amplia sobre la sedimentación cíclica en el Terciario se da en el capítulo general sobre la sedimentación.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1961d, 1965.

**BOLÍVAR (“Estado” ...; mejor Estadio ...) ..... Holoceno (Subreciente)**

(Sierra Nevada de Santa Marta).

Autor: H. C. RAASVELDT, 1957

Referencia original: RAASVELDT (H.C.), 1957. – Las glaciaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Quim. Nat.*, vol. 9, n° 38, p. 477, fig. 7, Bogotá.

Descripción. – RAASVELDT denominó “Estado” (*sic*) Bolívar, nombre derivado del Pico de Bolívar, a todos los restos de morrenas recientes que se encuentran alrededor de los glaciares actuales. La altitud de estas morrenas corresponde a unos 4500 m. Según RAASVELDT el “Estado” Bolívar se corresponde con la glaciación reciente hasta subreciente de GANSSER. La edad de este estado glaciar correspondería al Holoceno y sería subreciente.

(J. de PORTA).

Bibliografía. – GANSSER (A); 1955; RAASVELDT (H.C.), 1957.

**BOLIVINOPSIS DIRECTA (Subzona de ...) ..... Paleoceno**  
Ver: RZEHAKINA EPIGONA EPIGONA (Zona de ...).

**BOLIVINOPSIS (GRZYBOWSKII (Subzona de ...)..... Paleoceno**  
Ver: RZEHAKINA EPIGONA EPIGONA (Zona de ...).

**BOMBO Shale (= Shale de ...) ..... Mioceno**

(Serranía de San Jacinto, Depto. de Sucre).

Autor: E. BECK, 1921.

Referencia original: BECK (E.), 1921. – Geology and Oil Resources of Colombia, South America, *Economic Geology*, vol. 16, n° 7, p. 463 y 465, Lancaster.

Descripción. – El nombre de este término procede del Cerro Bombo situado al oriente de Sabaneta en el Departamento de Sucre. BECK (1921, p. 463) define esta unidad como un conjunto de shales compactas cuya coloración varía de azulado a marrón. En su columna estratigráfica BECK le asigna un espesor de 500 pies. La Bombo Shale descansa sobre la Formación Tofeme e infrayace a la Huertas Limestone. Ambos contactos parece que son normales. No obstante ANDERSON (1928, p. 11) coloca una inconformidad en la base de esta unidad.

Edad. – WERENFELS (1926, pp. 81-82) correlaciona esta unidad con la parte superior de la Pacini Shales y le da una edad del Oligoceno por su posición estratigráfica. ANDERSON (1926, p. 398; 1927a, pp. 610-611) indica a propósito de esta unidad que puede pertenecer al Oligoceno basándose en la opinión de VAUGHAN que examinó algunas muestras de foraminíferos procedentes de San Andrés en el Departamento de Córdoba. Desafortunadamente no se ha citado esta fauna y la localidad de la que procede no es suficientemente precisa para sacar alguna deducción. Por su



parte DUQUE (1968, fig. 3) correlaciona la Shale de Bombo con la Formación El Carmen superior que en los alrededores de Toluviejo presenta una fauna de foraminíferos que sin duda corresponde al Mioceno (*ver Asociación de *Orbulina universa-Bolivina imporcata**).

*Correlaciones.* – La Shale de Bombo es difícil litológicamente de separar de la Formación Tofeme. Ambas formaciones corresponden a la unidad denominada Pacini Shale por WERENFELS (1926). En el cuadro I se da una correlación con las demás unidades empleadas en la sección de Toluviejo.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a, 1928; BECK (E.), 1921; DUQUE (H), 1968; WERENFELS (A.), 1926.

## **BUCARAMANGA (Formación de ...) ..... Cuaternario**

*(Cordillera Oriental, Bucaramanga y alrededores).*

*Autor:* E. HUBACH, 1952.

*Referencia original.* – HUBACH (E.), 1952. – Interpretación Geológica de la erosión y de los deslizamientos en Bucaramanga y medidas de defensa, Serv. Geol. Nal., Informe 867 (inédito), pp. 2-4 y fig. 2, Bogotá.

*Primera publicación.* – AMOROCHO (J.), 1954. – Los problemas de la erosión de Bucaramanga, *Ingen. y Arquít.*, vol. 10, n° 119, pp. 27-30, p. 32 y pp. 34-43, Bogotá.

*Descripción original.*– HUBACH (1952) denomina Formación de Bucaramanga a los materiales que forman la meseta de Bucaramanga (Terraza de Bucaramanga), en oposición a la Formación de Órganos, nombre con el que designa los materiales que forman la vertiente de la terraza hacia el Río de Oro. Esta distinción se basa en la interpretación errónea de que existen dos conjuntos encajados de edad diferente. HUBACH considera pliocena con duda la Formación de Bucaramanga y pleistocena la Formación de Órganos; en realidad ambas formaciones constituyen una terraza única, de edad pleistocena.

En la Formación de Bucaramanga HUBACH distingue los siguientes niveles de arriba a abajo: limo arenoso ocre (3 m); conglomerado (18 m); arcilla (7 m); conglomerado (30 m). De acuerdo con la interpretación de HUBACH la parte baja de la Formación de Bucaramanga no afloraría.

*Rectificaciones a la idea original.* – El estudio llevado a cabo por la firma R.J. TIPTON & Asociados de Colombia Ltda (1953, t. 2, p. 18) cuyo resumen fue publicado por AMOROCHO (1954) (*Ver Órganos* Miembro de) puso de manifiesto que la terraza de Bucaramanga constituye una unidad y que la Formación de Órganos no era más que la parte inferior de la terraza de Bucaramanga. De acuerdo con esto el nombre de Formación Órganos pasó a ser Miembro de Órganos y a ser considerado como el miembro inferior de la Formación Bucaramanga.

Con respecto a la estratigrafía de HUBACH, los 30 m de conglomerados que dicho autor cita como el nivel más inferior que aflora en la Formación de Bucaramanga, no son más en realidad que la parte alta del Miembro de Órganos.

Con posterioridad del Informe de la firma R.J. Tipton & Asociados de Colombia Ltda, se han realizado otros estudios sobre el cuaternario de Bucaramanga. En ellos la denominación de HUBACH no ha sido empleada sino como referencia. El nombre usado ha sido el de Terraza de Bucaramanga (JULIVERT, 1958; PORTA, 1959; JULIVERT, 1903c). Para una descripción detallada de la Terraza de Bucaramanga y cuaternarios relacionados con ella *ver* el término Terraza de **Bucaramanga**.

(M. JULIVERT).

*Bibliografía.* – AMOROCHO (J.), 1954; HUBACH (E.), 1952; JULIVERT (M.), 1958, 1963c; PORTA (J. de), 1959; TIPTON (R.J.) & Asociados de Colombia Ltda., 1953.

## **BUARAMANGA (Terraza de ...)**..... **Cuaternario**

*(Cordillera Oriental, Bucaramanga y alrededores).*

*Autor:* M. JULIVERT. 1958.

*Referencia original:* JULIVERT (M.), 1958. – La morfoestructura de la Zona de Mesas al SW de Bucaramanga (Colombia S.A.), *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 1, pp. 34-36, Bucaramanga.

PORTA (J.), 1959. – La terraza de Bucaramanga, *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 3, pp. 5-13, Bucaramanga.

*Descripción.* – La existencia de la Terraza de Bucaramanga fue puesta ya de manifiesto por HETTNER (1892) y SCHEIBE (1938, pp. 45-47). El primero que estudió esta terraza como unidad propia fue HUBACH (1952) quien la considera formada por dos unidades diferentes a las que denomina con nombres de Formación **Órganos** (*véase*) y Formación **Bucaramanga** (*véase*). En el Informe realizado por TIPTON & Asociados de Colombia Ltda. (1953) y publicado después por AMOROCHO (1954) ya se indica que la Terraza de Bucaramanga está constituida por una sola unidad y que la Formación Órganos de HUBACH corresponde a la parte inferior de la terraza.

JULIVERT (1958) es el primero en delimitar cartográficamente la Terraza de Bucaramanga y relacionar su formación con las condiciones tectónicas del área situada en los alrededores de Bucaramanga y la captura del Chicamocha por el Río Sogamoso. De esta manera la Terraza de Bucaramanga con una superficie de unos 130 km<sup>2</sup> se extiende desde más al N de Bucaramanga hasta la región de Chocó, quedando limitada al W y NW por la plataforma de Lebrija, al NE por el Macizo de Santander y al SE por la Mesa de Ruitoque. La terraza asciende considerablemente desde su borde situado a unos 900 m hasta unos 1100 m junto al Macizo de Santander. En su descripción PORTA (1959, pp. 6-10) distingue tres partes o niveles. El nivel inferior, que corresponde a la Formación de Órganos de HUBACH, está formado por conglomerados con intercalaciones bastante continuas de arenas cuyo espesor es de 1 m aproximadamente. La erosión forma pirámides de tierra que le dan un aspecto muy característico. Los conglomerados presentan normalmente la siguiente composición: Cantos de rocas ígneo-metamórficas 50%, cantos de areniscas cretácicas 25%, cantos procedentes de la Formación Girón 20%. Esta composición puede variar con la proximidad a las diferentes

áreas que proporcionaron estos sedimentos. Así por ejemplo en la región de Chocó, en el extremo meridional de la terraza, en la composición de los cantos ígneo-metamórficos, las micacitas tienen un valor del 30-35%, en relación con el macizo de Chicamocha, mientras que los cantos de micacitas son raros o faltan a medida que se avanza hacia el N. En los alrededores de Floridablanca, en el Río Frío y en la Q. Aranzoque la proximidad del Cretáceo y del Girón introducen una composición particular en los conglomerados, dominando los cantos procedentes del cretácico con un 75% y los de la Formación Girón con un 13%. Los cantos de rocas ígneo-metamórficas solo representan un 10%. El espesor total del nivel inferior es de unos 200-250 m. El nivel medio es un nivel con una sedimentación tranquila, muy fina. Consta de arcillas finamente estratificadas, con pequeñas intercalaciones de arenas. Donde alcanza su mayor desarrollo es en la zona del Aeropuerto y puede alcanzar hasta los 17 m en Malpaso, en el camino a El Porvenir (JULIVERT, 1963 c, fig. 2). La presencia de este nivel es muy continua por toda la terraza, pero a partir de la zona del Aeropuerto este nivel pierde importancia en todas direcciones. Hacia el N se puede reconocer bien hasta el Barrio Gaitán pero después se adelgaza y se pierde entre la masa de conglomerados que procede del Río Suratá, como ha indicado PORTA (1959, fig. 2).

El nivel superior es de nuevo conglomerático y presenta algunas intercalaciones de arenas en la base. Su espesor es variable; hasta unos 20 m en el sector del Aeropuerto, pero suele variar de unas localidades a otras. Así alcanza los 13 m en el Barrio Gaitán y tiene 9-10 m en Malpaso según JULIVERT (1963c, fig. 2).

Por encima de la Terraza de Bucaramanga se encuentran unos limos cuyo color varía de amarillo a rojo, aunque en secciones frescas su color es rojo. Estos limos fueron ya reconocidos por HUBACH (1952) y AMOROCHO (1954). Posteriormente fueron estudiados en detalle por JULIVERT (1963c, pp. 47-48). Estos limos no solamente recubren la Terraza de Bucaramanga, si no que en algunas localidades cortan diversos niveles de la misma como se puede observar en El Porvenir al S de Río Frío, donde llegan a cortar incluso al nivel medio. Por encima de estos limos y a veces englobados en los mismos, aunque con menos frecuencia se encuentran distribuidos irregularmente. grandes bloques de areniscas que pueden alcanzar hasta 1 m de diámetro. Estos bloques son particularmente abundantes sobre el área que cubre la ciudad de Bucaramanga.

En la vertiente W del Río de Oro PORTA (1959) y JULIVERT (1963c, pp. 49-50) han señalado la presencia de unos materiales detríticos, cuyo espesor es del orden de 7 m, formados por grandes bloques con una matriz de limos, arenas y cantos pequeños. Los bloques pueden alcanzar hasta 2 m de diámetro. Estos materiales se disponen encima de la terraza de Bucaramanga cortando varios niveles de la misma en dirección al Río de Oro. Las capas de la Terraza de Bucaramanga se encuentran incluso verticalizadas por efecto del juego reciente de la falla del Suárez-Río de Oro. Todavía por encima de estos conglomerados se encuentran los limos rojos y JULIVERT (1963c) ha señalado la presencia de limos arenosos rojizos intercalados en este conglomerado.

Hasta el presente no se han citado fósiles en la Terraza de Bucaramanga y no se puede precisar su edad dentro del Cuaternario.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.*- AMOROCHO (J.), 1954; HETTNER (A.), 1892; HUBACH (E.), 1952; JULIVERT (M.), 1958, 1963c; PORTA (J. de), 1959; TIPTON (R.J.) &

Asociados de Colombia Ltda., 1953; SCHEIBE (R.), 1938.

**BUGA (Massif. de...) ..... Paleoceno-Eoceno (Intrusivo)**

(Cordillera Central, al E de Buga).

Autor: L. RADELLI, 1967.

Referencia original: RADELLI (L.), 1967. – Géologie des Andes Colombiennes, Thèse Fac. Sci. Univ. Grenoble, p. 322, Grenoble.

*Descripción.* – La petrografía de este macizo fue estudiada por NELSON (1959) aunque fue RADELLI (1967, p. 322) el que le dio el nombre de Macizo de Buga. Según NELSON se diferencian dentro del macizo dos partes: Al W está formado por dioritas cuarcíticas con cuarzo, oligoclasa, un poco de microclina, hornblenda y biotita como minerales principales; apatito, circón y esfena como minerales accesorios. En la parte E las dioritas se presentan más básicas así como se pueden apreciar pasos de transición y límites nítidos entre diorita y diabasa. El Macizo de Buga que se extiende al E de esta población está en contacto con los sedimentos terciarios.

RADELLI (1967) lo mismo que NELSON (1959) le dan una edad del Paleoceno-Eoceno.

(J. de PORTA).

*Bibliografía:* NELSON (H.W.), 1959; RADELLI (L.), 1967.

**BULIMINA CARMENENSIS (Zona de ...) ..... Mioceno medio**

(Costa Caribe, Depto. de Bolívar).

Autores: V. PETTERS & R. SARMIENTO, 1956.

Referencia original: PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956. – Oligocene and Lower Miocene biostratigraphy of the Carmen-Zambrano area, Colombia, *Micropaleontology*, vol. 2, n° 1, pp. 18-19, fig. 1, New York.

*Descripción.* – PETTERS & SARMIENTO (1956) señalaron como localidad tipo para esta zona las capas que afloran en la carretera El Carmen-Zambrano entre las muestras n° 13.273 y 13.185 que distan 10.480 y 15.500 m respectivamente de la población de El Carmen. Litológicamente la zona consta de shales de color oscuro y gris con pequeñas intercalaciones de shales arenosas y areniscas de grano fino. La zona en su localidad tipo tiene un espesor de 500 m. La Zona se encuentra según STONE (1968) dentro de la Formación **Porquera** (véase).

*Relaciones estratigráficas.* – La Zona de *B. carmenensis* se superpone a la Zona de *Sigmolina tenuis* y queda recubierta por la Zona de *Uvigerina subperegrina*. El límite inferior viene determinado por la desaparición de las Globorotalias del grupo «fohsi». El límite superior queda determinado por la desaparición de las siguientes especies entre otras: *Alabamina exigua* (Brady), *Bulimina carmenensis* Petters & Sarmiento, *B. dentoni* Petters & Sarmiento, *Cassidulina laevigata carinata* Cushman, *Cibicides mantaensis* (Galloway & Morrey), *Eponides crebbsi* Hedberg, *Planulina ariminensis* (D'Orbigny),

*P. baggi* Kleinpell, *P. cf. mexicana* Cushman & Renz (no Cushman), *Uvigerina isidorensis* Cushman & Renz. Ambos límites con concordantes.

*Paleontología.* – Además de las especies características miníferos citada por PETTERS & SARMIENTO (1956, tabl. 3-6) se han encontrado, más al N de la sección tipo, pero aún dentro de esta zona, los siguientes moluscos (según determinación de F.V. STEVENSON en un informe de Intercol); *Chama corticosaformis* Weisbord, *Corbula cf. viminea* Guppy, *Teredo cf. incrassatus* Gabb *Architectonica nobilis quadriseriata* (Sowerby), *Bursa cf. crassa colombiana* Weisbord, *Conus williamgabbi* Maury, *Engoniopos erectus* (Guppy), *Pleurotoma cf. vaningeni* Brown & Pilsbry, *Polinices prolactea*. ANDERSON, *Serpulorbis papulosus* Guppy, *Turris albida* PERRY, *Turritella artilita* Conrad, *T. cartagenensis* Pilsbry & Brown, *T. gatunensis lavelana* Hodson. Según PETTERS & SARMIENTO la fauna de foraminíferos indica un medio nerítico especialmente en su parte basal y media. Son notorias las diferenciaciones laterales de la fauna como resultado de un aislamiento parcial que se acentuará hacia las zonas más altas estratigráficamente.

*Edad.* – PETTERS & SARMIENTO determinaron la edad de la zona como Mioceno inferior. EAMES *et al.*, (1962) señalaron que la presencia de *Globorotalia menardii* en la parte superior de la zona indicaría el comienzo del Vindoboniano. En consecuencia la Zona de *B. carmenensis* correspondería a una parte del Burdigaliano y a una parte del Vindoboniano. En la zonación presentada por BÜRGL (1961a) figura la existencia de un hiato que dicho autor hace coincidir con la Zona de *B. carmenensis*. La presencia de este hiato fue discutida por PORTA (1962 b, pp. 23-24) y es tratado a propósito de las zonas de foraminíferos en el capítulo general sobre el Terciario marino. Actualmente se puede admitir para la Zona de *B. carmenensis* una edad del Mioceno medio de acuerdo con los resultados de BLOW (1969).

*Correlaciones.* – La Zona de *B. carmenensis* ha sido correlacionada con la Zona de *Valvulineria herricki* y con una parte de la Zona de *Marginulinopsis basispinata* del Grupo Agua Salada en Venezuela (PETTERS & SARMIENTO, 1956). PORTA (1962b) la había correlacionado con la Zona de *Globorotalia mayeri* indicando que por el momento no era posible la distinción de esta zona con la Zona de *G. menardii*. A esta misma conclusión ha llegado STONE (1968) aunque este autor ha correlacionado la Zona de *B. carmenensis* con una parte de la Zona de *Globorotalia fohsi fohsi* y con parte de la Zona de *G. mayeri*. Para detalles en cuanto a la correlación con zonas planctónicas establecidas por diferentes autores véase el **cuadro VIII**.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a, 1965; EAMES (F.E.) *et al.*, 1962; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1962b; STONE (B.), 1968.

## **BULIMINA JACKSONENSIS (Zona de ...)..... Eoceno sup.**

(Costa Caribe).

*Autores:* V. PETTERS & R. SARMIENTO, 1956.

*Referencia original:* PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956. – Oligocene

and Lower Miocene biostratigraphy of the Carmen-Zambrano area, Colombia, *Micropaleontology*, vol. 3, n° 1, p. 11, New York.

*Descripción.* – Al W de la población de El Carmen (Depto. de Bolívar), el Oligoceno descansa sobre el Eoceno superior. Litológicamente el Eoceno consta de areniscas bien estratificadas, de grano-medio a cantos; shale arenosa y shale glauconítica. Localmente se encuentran conglomerados y calizas. Es precisamente a este Eoceno superior al que PETTERS & SARMIENTO asignaron la Zona de *Bulimina jacksonensis*. En realidad PETTERS & SARMIENTO no han dado claramente una definición de la zona y se limitaron a señalar las siguientes especies entre las más características del Eoceno superior: *B. jacksonensis* Cushman, *Hantkenina alabamensis* Cushman, *Hastigerinella eocenica* Nutall y *Spiroplectammina zigzag* Lalicker.

Tampoco PETTERS & SARMIENTO señalaron de manera definida los límites de la zona, especialmente el límite inferior es el que queda más impreciso. El superior viene determinado por la base de la Zona de *Cibicides perlucidus* (véase).

BÜRGL (1961a) cambia el nombre de esta zona por el de *Bulimina truncana* y *B. jacksonensis* sin explicar el motivo para esta modificación. Superpone esta zona a la Zona de *Cibicides grimsdalei* y *Spiroplectammina zigzag*, pero sin indicar como se determina dicho límite. Por lo que respecta al límite superior mantiene el establecido por PETTERS & SARMIENTO.

Posteriormente BÜRGL (1965) cambia de nuevo la nomenclatura de esta unidad aceptando el nombre de *B. jacksonensis*. En consecuencia la Zona de *B. truncana* y *B. jacksonensis* debe considerarse sinónima de la Zona de *B. jacksonensis*. BÜRGL (1965) cambia también, en relación con la publicación de 1961, el nombre de la unidad infrayacente. Así resulta que la Zona de *B. jacksonensis* se superpone a la Zona de *Discorbis samanica* e infrayace a la Zona de *Cibicides perlucidus*\*. Hay que señalar que BÜRGL (1965) tampoco define como se determina el límite inferior, de tal forma que aún actualmente queda completamente impreciso.

*Paleontología.* – Además de la abundante fauna de foraminíferos anotadas, PETTERS & SARMIENTO dieron a conocer una considerable fauna de macroforaminíferos, procedentes de las calizas, que fueron determinados por CAUDRI y que figuran en los informes de Intercol: *Amphistegina* spp., *Asterocyclina* cf. *aster* (Woodring), *Helicolepidina* cf. *nortoni* Vaughan, *H. paucispira* Baker & Grimsdale, *H. spiralis* Tobler, *Helicostegina?* *dimorpha* Baker & Grimsdale, *H. soldadensis* Grimsdale, *Lepidocyclina pustulosa* (Douvillé), *L. pustulosa* forma *tobleri* Douvillé, *L. subglobosa* Nutall, *Operculinoides carmenensis* (Anderson), *Operculinoides* spp., *Proporocyclina* cf. *fintensis* (Cushman), *Rotalia* cf. *mexicana mecatepacensis* Nuttall.

*Edad.* – Según PETTERS & SARMIENTO (1956) la fauna que contiene esta unidad es característica del Eoceno superior. BÜRGL (1961a) le asigna la misma edad, pero posteriormente (BÜRGL, 1965) la restringe al Wemmeliano (Bartoniano).

*Correlaciones.* – BÜRGL (1961a) correlaciona la Zona de *B. jacksonensis* con la Zona de *Hantkenina alabamensis* y *Clavigerina javirsi*; posteriormente (BÜRGL, 1965) la ha correlacionado con las Zonas de *Cribohaentkenina danvillensis* y *Globigerina*

---

\* Según BÜRGL esta unidad infrayace a la Zona de *Cibicides cushmani*, pero posteriormente BÜRGL (1965) reconoce que la Zona de *C. cushmani* es sinónima de la Zona de *C. perlucidus*.

*turrilina turrilina* de EAMES *et al.*, (1962) y con la Zona de *Globorotalia cocoaensis* de BOLLI (1957, 1959).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1961a; PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956.

**BULIMINA JACKSONENSIS – GLOBIGERINA YEGUAENSIS (Zona de...)**..... **Eoceno sup.**

DUQUE (H.), 1972 a.

Véase : en el **APÉNDICE**.

**BULIMINA JACKSONENSIS - GLOBOROTALIA (T.) CENTRALIS (Asociación de ...)** ..... **Eoceno sup.**

(Costa Caribe).

Autor: H. DUQUE, 1968.

*Referencia original:* DUQUE (H.), 1968. – Observaciones generales a la bioestratigrafía y geología regional en los Departamentos de Bolívar y Córdoba. *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 24, pp. 76-77, fig. 2, Bucaramanga.

*Descripción.* – La localidad tipo (Muestra HD-486) para esta asociación se encuentra en el Arroyo Chalán en la salida occidental del pueblo del mismo nombre (DUQUE, 1968, fig. 1). Litológicamente está representada por arcillolitas gris oscuras, glauconíticas, intercaladas con areniscas verdosas pertenecientes a la Formación **Toluviejo** (véase). La fauna se encuentra encima de calizas que contienen macroforaminíferos. Está representada por: *Bulimina jacksonensis* Cushman, *Globorotalia (T.) centralis* Cushman & Bermúdez, *Globigerina ampliapertura* Bolli, *G. tripartita* Koch, *G. praebulloides praebulloides* Blow y *G. angus tiumbilicata* Bolli.

*Relaciones estratigráficas.* – La Asociación de *B. jacksonensis*- *G. (T.) centralis* descansa sobre la Asociación de *Globorotalia brödermanni* - *Clavigerinella akersi* - *Globorotalia bullbrookii*, aunque en algunas localidades puede estar en contacto discordante con la Asociación de *Rzehakina epigona* - *Spiroplectammina*. En su límite superior queda recubierta por la Asociación de *Globigerina sellii* - *Globorotalia (T.) opima opima*. La naturaleza de este contacto es discordante.

*Paleontología y edad.* – La única fauna que se conoce de esta asociación es la citada por DUQUE (1968) y que se ha citado más arriba. Según su autor el conjunto de la fauna indicaría aguas tropicales poco profundas, bajo la influencia de condiciones arrecifales. Su edad correspondería al Eoceno superior. Para las correlaciones de esta unidad con unidades litoestratigráficas véase la figura 3.

(J. de PORTA).

**BULIMINA TRUNCANA Y BULIMINA JACKSONENSIS (Zona de ...)** .....

**Eoceno sup.**

(Costa Caribe).

Autor: H. BÜRGL, 1961 a.

Referencia original: BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.* vol. 11, n° 43, p. 173, tab. III, Bogotá.

En la sucesión de las zonas de foraminíferos del Terciario de Colombia que presenta BÜRGL, esta zona está comprendida entre la Zona de *Cibicides grimsdalei* y *Spiroplectammina zigzag* en la base, y la Zona de *Cibicides cushmani* en la parte superior.

BÜRGL indica en su tabla que dicha zona corresponde al Eoceno superior y que se correlaciona con la Zona de *Hantkenina alabamensis* y *Clavigerinella jarvisi* de la facies pelágica.

Tanto por su posición estratigráfica como por su edad la Zona de *Bulimina truncana* y *B. jacksonensis* debe considerarse como sinónima de la Zona de *Bulimina jacksonensis* de PETERS & SARMIENTO (Véase).

(J. de PORTA).

**BURITACA (Plutón de...) ..... Eoceno (Intrusivo)**

(Sierra Nevada de Santa Marta, región N).

Autores: Ch. M. TSCHANZ *et al.*, 1969.

Referencia original: TSCHANZ (Ch. M.) *et al.*, 1969. – Mapa Geológico de reconocimiento de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Inst. Nal. Geol. Min. & U.S. Geol. Surv. E.E. U.U., Bogotá.

*Descripción* – El nombre de este término deriva del Río Buritaca que desemboca al Caribe junto al pueblo del mismo nombre. En el Mapa Geológico de la Sierra Nevada de Santa Marta figura como Plutón de Buritaca una masa de cuarzodiorita que está en contacto con los neis de Buritaca por su borde meridional y con los neis de Muchachitos por su parte septentrional, entra también en contacto con las granodioritas y cuarzodioritas del Batolito Central por la falla de las Vueltas. Al N de la Cuchilla de Don Diego y junto al Río Buritaca se encuentran dentro de este Plutón una masa de granito moscovítico cuya edad se supone que corresponde al Eoceno ?

*Edad.* – Los materiales que componen el Plutón de Buritaca habían sido incluidos dentro de las migmatitas no diferenciadas cuya edad se situaría en el ciclo precaledoniano (RADELLI, 1962c). Un análisis por el método K/A (hornblenda) da una edad de  $50,5 \pm 2,6$  m.a. para este Plutón de Buritaca según TSCHANZ *et al.* (1969).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – RADELLI (L), 1962c; TSCHANZ (Ch. M.) *et al.*, 1969.



**CACHO (Formación ...; Arenisca del ...; Conjunto de ...; Zona de areniscas del ...; Zona de areniscas ...) ..... Paleoceno**

(Cordillera Oriental, región de Bogotá, hacia el N hasta los alrededores de Tunja).

Autor: R. SCHEIBE, 1918.

Referencia original: SCHEIBE (R.), 1934 a (escrito en 1918). – Informe sobre los yacimientos de carbón en las Haciendas de San Jorge y Llano de Ánimas en el Municipio de Zipaquirá, *Comp. Est. Geol. Ofic. Col*, t. 1, pp. 32-34, fig. 2 (zona de areniscas del Cacho), Bogotá.

Otras formas de emplear el término: Formación Cacho (Col. Soc. Petr. Geol. Geoph., 1961), Arenisca del Cacho (HUBACH, 1957a, col. estr.); Conjunto de Cacho (HUBACH, 1945, p. 34) Horizonte Cacho (HUBACH in KEHRER, 1933, cuadro); Zona Cacho de areniscas (SCHEIBE, 1934, p. 21).

Descripción original. – SCHEIBE da el nombre de Zona de Areniscas del Cacho a una arenisca muy bien desarrollada que al SW de Zipaquirá forma el Pico del Cacho. SCHEIBE considera esta arenisca dentro de la Formación Guaduas, término al que hoy se da un sentido más restringido, y considera el Cacho como la zona limítrofe superior del conjunto II del Guaduas; por encima del Cacho se encontraría el conjunto III (hoy Formación Bogotá). A la capa de areniscas siguiente al Cacho la denomina Supercacho, entre ambas areniscas cita esquistos oscuros con capitas de unos 0,20 m de carbón.

SCHEIBE (1938, p. 33) sigue el mismo criterio de SCHEIBE (1934) y confirma la constancia de este nivel, que sigue hasta la región de Tunja. HUBACH (1945) restringe la Formación Guaduas a los niveles comprendidos entre la Formación Guadalupe y el Cacho el cual considera la base de una nueva formación, la Formación Bogotá.

Modificaciones al sentido original y sentido actual. – HUBACH (1945, p. 34, lám. 8) divide el Cacho en Infracacho y Supracacho con lo cual el nombre Cacho queda tal vez ampliado abarcando el Supercacho de SCHEIBE (1934) que equivaldría al Supracacho de HUBACH; no obstante la columna estratigráfica de SCHEIBE en Zipaquirá no tiene suficiente exactitud para poder determinar si en efecto lo que se ha llamado Supracacho con posterioridad corresponde al Supracacho de SCHEIBE (1934).

Aunque el término Cacho deriva de la región N de la Sabana de Bogotá HUBACH (1957a) lo ha estudiado especialmente en la zona S de la Sabana en donde da como afloramiento típico la Quebrada de San Cristóbal, en la puerta de la Fábrica de Municiones. El espesor del Cacho según HUBACH (1957a, p. 98) es de 50-100 m y se caracteriza por dos niveles de areniscas separadas por un nivel más fino y que HUBACH llama Infracacho y Supracacho, siendo el primero de grano grueso y el segundo de grano fino. Se ha dicho (VAN DER HAMMEN, 1958, p. 88) que en la región del Pico del Cacho la estratigrafía no es clara; no existe ninguna revisión moderna de esa zona. La Col. Soc. Petr. Geol. Geoph. eleva el Cacho al rango de formación mientras que para HUBACH este nivel, tiene un rango de miembro basal de la Formación Bogotá, aunque HUBACH no le da explícitamente en ningún momento el nombre de miembro. CAMPBELL (1962, p. A-5) y JULIVERT (1963 b) siguen el criterio de la Col. Soc.

Petr. Geol Geoph. y consideran al Cacho como formación.

La Arenisca Cacho de acuerdo con la Col. Soc. Petr. Geol Geoph. tiene pues el rango de formación y es una arenisca de color pardo a blanco, de alrededor de 100 m, de tamaño de grano que va desde fino a grueso, más grueso en la base, con estratificación cruzada, con intercalaciones de lutitas amarillentas a blancuzcas. Esta arenisca destaca en el relieve formando crestones.

*Extensión geográfica.* – La Formación Cacho se extiende por la Sabana de Bogotá hasta los alrededores de Tunja. GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 1 y 17) la extienden hasta Paz de Río, aunque normalmente en esta región se utiliza ya otra nomenclatura (ALVARADO & SARMIENTO, 1944; VAN DER HAMMMEN, 1957 c, 1958). También esta unidad había sido empleada por la Tropical Oil. Co. en el sector comprendido entre Honda y Gamarra en el Valle Medio del Magdalena según figura en el cuadro publicado por HATFEELD (1944), como un equivalente de la Formación La Paz. Como puede verse en el cuadro tiene un sentido diferente al de su área tipo. Actualmente la Formación Cacho se ha restringido a la Cordillera Oriental entre la Sabana de Bogotá y Tunja.

*Paleontología y edad.* – En la Arenisca de Cacho no se han encontrado fósiles y su edad se ha considerado como Paleocena (VAN DER HAMMEN, 1958). Posteriormente GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968) señalan que en Paz de Río esta unidad contiene la parte superior de la Zona de *Foveotriletes margaritae* y la Zona de *Ctenolophonidites lisamae*. La presencia de estas zonas indicaría una edad del Paleoceno inferior a medio. No se conocen bien las correlaciones entre las unidades de la Sabana de Bogotá y las empleadas en la región de Paz de Río, pero a juzgar por los datos de ALVARADO & SARMIENTO (1944) y VAN DER HAMMEN (1958, p. 92) las primeras areniscas importantes que se encuentran por encima de la Formación Guaduas en Paz de Río corresponden a la Formación Socha, es decir que en principio y litológicamente Cacho y Socha deben ser equivalentes. Por otra parte los datos palinológicos de VAN DER HAMMEN (1958, p. 92) no coinciden con los de GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 17). En consecuencia la base de la Formación Socha coincidiría con la base del Paleoceno, según los datos de VAN DER HAMMEN, mientras que para GERMERAAD, HOPPING & MULLER la base del Paleoceno se encontraría dentro de la Formación Guaduas. La falta de datos paleontológicos en la Formación Cacho en su área tipo no permite por el momento conocer exactamente su edad, la cual debe deducirse a partir de la edad de la Formación **Guaduas** (véase) en la Sabana de Bogotá.

*Correlaciones.* – Las correlaciones de la Formación Cacho han sido establecidas por VAN DER HAMMEN. Dado que se desconoce la edad exacta de esta unidad las correlaciones que se pueden establecer tienen poca base. Cabe no obstante reseñar la correlación que VAN HOUTEN & TRAVIS (1968, fig. 5) han realizado con la parte superior de la Formación Cimarrona (= Menal). Dicha correlación carece totalmente de base y está en contra de todos los datos paleontológicos conocidos, ya que la Formación Cimarrona tiene una edad del Maastrichtiano y el Guaduas superior de la Sabana tiene una edad del Paleoceno.

(M. JULIVERT, J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – CAMPBELL (C.J.), 1962; Col. Soc. Petr. Geol Geoph., 1961;

HATFIELD (W.C.), 1944; HUBACH (E.), 1945, 1957a; JULIVERT (M.), 1963b; SCHEIBE (E.A.), 1938; SCHEIBE (R.), 1934a; VAN DER HAMMEN (Th.), 1957c, 1958; VAN HOUTEN (F.B.) & TRAVIS (R.B.), 1968.

**CAJA (Formación ...) ..... Mioceno inf.- medio**

(En el sentido de GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968).

(*Los Llanos, Depto. del Meta*).

*Primera publicación:* GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. – Palynology of Tertiary from Tropical areas *Rev. Palaeobot. Palynol.*, vol. 6, n° 3-4, fig. 18, Amsterdam.

En la sección dada por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 18) referente a la perforación “Vorágine-1” figura el término Caja como una unidad colocada entre la Formación Chafurray en la base y la Formación Serranía en la parte superior. El contacto superior es discordante. Según la escala que acompaña a la sección la Formación Caja tiene unos 350 m de espesor.

Según indican GERMERAAD, HOPPING & MULLER aproximadamente la mitad inferior de la Formación Caja contiene la Zona de *Verrutricolporites rotundiporus* y la mitad superior la Zona de *Multimarginites vanderhammeni*. En relación con estos datos palinológicos la Formación Caja tendría una edad del Mioceno inferior. Atendiendo a la correlación entre las zonas palinológicas y las zonas de foraminíferos, planctónicos la base de la Zona de *M. vanderhammeni* se correlacionaría con la parte inferior de la Zona de *Globorotalia fohsi fohsi*. De acuerdo con las edades señaladas por BLOW (1969) a las zonas de foraminíferos más de la mitad superior de la Formación Caja tendría una edad del Mioceno medio (Langhiano).

La falta de datos litológicos hace difícil la relación entre la Formación Caja en la sección de “Vorágine-1” en Los Llanos; con la misma unidad en la sección del Río Cobugón en el borde oriental de la Cordillera Oriental a unos 375 km de distancia. Lo único que se pone de manifiesto es que la Formación Caja es más moderna hacia el N.

*Comparación de la Formación Caja en la Cordillera Oriental.* – De la literatura geológica se desprende que la Formación Caja se ha empleado en la Cordillera Oriental en tres áreas bien distintas. Su área tipo en el Río Caja, cerca de Tauramena en Los Llanos y en el Río Cobugón (en el Depto. de Boyacá) cerca de la frontera con Venezuela. A pesar de existir tres áreas bien definidas de ninguna de ellas se ha publicado una descripción litológica y evidentemente sus límites no están definidos. Si bien el nombre se halla ampliamente extendido no hay ninguna garantía de que se aplique en el mismo sentido. La falta de datos, litoestratigráficos no permite establecer una comparación entre las tres áreas, máxime cuando la nomenclatura de las unidades infra y suprayacentes no se mantiene constante en las tres secciones. Los datos paleontológicos en la sección tipo son vagos y no permiten ninguna comparación directa con las otras áreas. Por el momento solo se aprecia que existe cierta diferencia en las edades. En Los Llanos la base de la Formación Caja es más antigua que en el Río Cobugón. Mientras no se disponga de una estratigrafía más detallada es difícil saber si estas diferencias son reales.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BOLLI (H.), 1966; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968.

**CAJA (Formación...) ..... Mioceno medio (Langhiano)**

(En el sentido de HOPPING, 1967).

(*Cordillera Oriental, Río Cobugón*).

*Primera publicación:* HOPPING (C.A.), 1967. – Palynology and the Oil Industry. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, vol. 2, n° 1-4 fig. 10, Amsterdam.

En el trabajo reseñado de HOPPING (1967, fig. 10) aparece una sección situada en la Cordillera Oriental junto a la frontera con Venezuela, en la que figura el término Caja como una unidad litoestratigráfica que representa la parte superior de la sucesión y descansa sobre la Formación Cobugón. Posteriormente GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 18) figuran la misma unidad en una sección del Río Cobugón. La identidad en la situación geográfica de esta sección con la de HOPPING hace pensar que se trata de la misma y que se emplea en el mismo sentido. En ninguna de las dos publicaciones se da una descripción litológica de esta unidad.

Paleontológicamente la Formación Caja contiene parte de la Zona de *Grimsdalea magnaclavata* y su edad correspondería al Mioceno inferior según GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 18 y 15). Sin embargo la relación entre las zonas polinológicas y las zonas de foraminíferos planctónicos de BOLLI (1966) señalan que de acuerdo con las edades asignadas por BLOW (1969) a estas últimas la Formación Caja tendría una edad del Mioceno medio (Langhiano).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BOLLI (H.), 1966; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HOPPING (C.A.), 1967.

**CAJA (Formación ...) ..... Oligoceno sup. - Mioceno inf.**

(En el sentido de VALENCIA, 1938).

(*Cordillera Oriental, borde E, Depto. de Boyacá*).

*Autor:* R. VALENCIA SAMPER 1938 (Informe inédito Shell).

*Primera publicación.* – VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. - Estratigrafía del Terciario y Maastrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos. *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 6, n° 1-3, p. 98, Bogotá.

*Descripción.* – Está constituida por “areniscas y conglomerados con intercalaciones de gredas y arcillas esquistosas” (VAN DER HAMMEN, 1958, p. 98). De esta formación no se tiene ningún dato referente a su litología, de la misma manera que se desconoce su espesor. La localidad tipo de la Formación Caja se considera en el Río Caja, al W del pueblo de Tauramena en el Depto. de Boyacá. La Formación Caja descansa concordante sobre los sedimentos de la Formación de Diablo, no teniéndose

datos sobre su techo.

*Edad.* – VAN DER HAMMEN (1958) le asigna una edad probable del Oligoceno superior y quizás pueda incluir la parte más baja del Mioceno basándose en datos palinológicos. No obstante nunca se han publicado estos datos paleobotánicos. Esta edad no puede darse como segura.

*Correlaciones.* – Según VAN DER HAMMEN (1958) la Formación Caja es correlacionable con la Formación Guayabo del área del Catatumbo. Tal correlación es hecha con datos palinológicos que él mismo considera exiguos (1958, p. 98) por lo cual no puede aceptarse como segura.

(N. TÉLLEZ).

*Bibliografía.* – VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

## **CALI ..... Mioceno**

*(Occidente Colombiano).*

La única referencia publicada que se tiene de este término corresponde a OLSSON (*in* JENKS, 1956, fig. 2, p. 315) quien indica que se trata de una unidad situada en el Occidente Colombiano, sin mayor precisión. No se conoce el autor del término ni se ha dado descripción alguna. OLSSON le asigna una edad del Mioceno y la hace descansar sobre la unidad denominada Vijos. La falta de datos litoestratigráficos hace imposible establecer la relación que pueda tener la Formación **Vijos** (*véase*) con el sentido que le da OLSSON a este término.

(J. de PORTA).

## **CALI (Conjunto de ...) ..... Eoceno medio? - Oligoceno sup.?**

*(Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca).*

*Autores:* E. HUBACH & B. ALVARADO, 1934.

*Referencia original:* HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934. – Geología de los Departamentos del Valle y Cauca, en especial del carbón, Serv. Geol. Nal., Informe n° 224, Bogotá.

*Descripción.* – HUBACH & ALVARADO (1934) dividieron el Grupo Cauca en tres partes o Conjuntos. El Conjunto de Cali corresponde a la parte media del Grupo Cauca. Consta principalmente de areniscas y arcillas y corresponde a la parte más importante por su contenido en carbón. Su espesor parece que es superior a los 250 m. HUBACH & ALVARADO lo han dividido en tres horizontes que de arriba hacia abajo son: El Horizonte o Arenisca La Salvajina, que es un horizonte que consta predominantemente de areniscas. El Horizonte Los Chorros en el que dominan las arcillas y es el horizonte más rico en carbón no sólo de este conjunto sino también de todo el Grupo Cauca. Por último el Horizonte Los Hilos que consta de areniscas con intercalaciones de arcillas y bancos irregulares de carbón.

*Relaciones estratigráficas.* – El conjunto de Cali descansa sobre el Conjunto Los Confites e infrayace al Conjunto Teteral. Según HUBACH & ALVARADO ambos contactos parecen normales.

*Edad.* – HUBACH & ALVARADO (1934) dieron una edad general del Terciario inferior para todo el Grupo Cauca. Posteriormente HUBACH (1957b, p. 14) cita la presencia por encima del Horizonte Los Chorros de *Globigerina venezuelana* que determinaría el Oligoceno. Sin embargo la dispersión de esta especie es mucho más amplia. Si se admite la equivalencia por lo menos en parte, de este Conjunto de Cali, con las Formaciones Cauca Inferior y Medio, a partir de la similitud litológica entre ambas unidades, su edad aproximada podría corresponder al Eoceno medio-Oligoceno medio según los datos palinológicos de VAN DER HAMMEN (1958, pp. 110-111). Sin embargo estas edades deben tomarse con reserva (*véase también Grupo Cauca*), pues *G. venezuelana* aparece en el Oligoceno superior.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1957b; HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

### **CAMBAO (Miembro ... de la Formación Hoyón) ..... Oligoceno?**

*(Borde W de la Cordillera Oriental, sinclinal de Jerusalén-Guaduas).*

*Autor:* J. DE PORTA, 1965.

*Referencia original:* PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretácico superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 19, p. 31, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia). *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 22-23, pp. 124-126 y pp. 131-133, Bucaramanga.

*Descripción.* – La Formación Hoyón se ha dividido de acuerdo con PORTA (1965, 1966) en varios miembros, de los cuales el Miembro Cambao es el más inferior. Su nombre deriva de la Vereda Cambao junto al Río Magdalena en el Depto. de Cundinamarca. En la sección tipo que se encuentra en la carretera de Cambao - San Juan de Río Seco, el Miembro Cambao está formado por una sucesión de gravas arenosas, separadas por bancas de lutitas de color rojo a rojo vinoso, que se disponen en bancos cuyo espesor varía entre 1 y 8 m. Los bancos de arenas son más bien escasos y menos potentes que los bancos de gravas y por lo general suelen subdividirse en bancos más pequeños por la intercalación de lutitas rojas. Las gravas están formadas por cantos de rocas metamórficas, cuarzo, chert, así como granito y pórfidos en una proporción mucho más baja. Según PORTA (1966, pp. 125-126) a las rocas metamórficas corresponde el porcentaje más elevado, oscilando entre el 40 y el 50%. El cuarzo varía entre el 20 y el 30%, mientras que las rocas sedimentarias formadas por lidita y chert tienen valores ligeramente superiores al 30%. Las arenas corresponden a unas arcosas típicas.

Más al norte de esta sección por la carretera de Honda-Guaduas se encuentra otra sección que corresponde a la sección de referencia de la misma unidad. La sucesión

estratigráfica así como la composición de las gravas se mantienen prácticamente constantes en relación con la sección tipo. Se nota un aumento de los cantos de cuarzo y una ligera disminución de los cantos de granito y pórfidos. Las areniscas son más micáceas en esta sección y como carácter general se observa una alteración de los feldespatos. El espesor medido en la sección tipo es de 200 m y de 190 m en la sección de referencia.

*Relaciones estratigráficas.* – La naturaleza del contacto entre el Miembro Cambao y la Formación Seca infrayacente no es fácil de determinar por la gran cantidad de derrubios cuaternarios que lo enmascaran. En la sección tipo PORTA (1966) ha descrito la existencia de un contacto tectonizado. Parece que en general el contacto entre ambas unidades corresponde a un contacto discordante. Desde un punto de vista litológico la separación entre el Miembro Cambao y la Formación Seca aparece nítido y se coloca donde empieza el primer banco con gravas de composición heterogénea que contrasta fuertemente con las lutitas o areniscas de la Formación Seca. El contacto con el Nivel de Lutitas que se le superpone es completamente normal y muy nítido por cuanto introduce un cambio morfológico en la topografía.

*Paleontología.* – De unas lutitas grisáceas dispuestas en forma lenticular hacia la parte superior del miembro (PORTA, 1966, lám. 4, muestra n° 368), PORTA & SOLÉ DE PORTA (1962, pp. 76-78) señalaron el siguiente conjunto esporopolínico procedente de la sección correspondiente a la carretera Honda-Guaduas: Microthyriaceae, cf. Teleutospora, *Hystrichosphaerium gliwicense* Macko, *Tyrsopteris elegans* Kunce, *Lycopodium obscurum*, L., *Cyathea schanschin* Mart., *Anemia* sp., *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot. & Gell. subesp. *minor* Kedves, *Appendicisporites* Weyland & Krieger, *Trilobosporites* sp., *Polypodiaceoisporited potonie* (R. Pot. & Gell.), *Rugulatisporites* sp., *Concavisporites* sp., *Monocolpopollenites dorogensis* Kedves, cf. *Sabal*, Compositae?

Según PORTA & SOLÉ DE PORTA (1962) la edad de este conjunto esporopolínico correspondería al Oligoceno inferior por la presencia de *Cicatricosisporites*. Una discusión amplia sobre la edad y los problemas que suscita este conjunto florístico se da en la Formación **Hoyón** (véase).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – PORTA (J. de), 1965, 1966; PORTA (J. de) & SOLÉ DE PORTA (N.), 1962.

## **CAMBRÁS (Formación ...) ..... Mioceno**

(Valle Medio del Magdalena).

Autor: J, DE PORTA, 1965.

*Referencia original:* PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretácico superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena. *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 19, p. 39, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia). *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 22-23, p. 189, Bucaramanga.

*Descripción.* – BLUTLER (1942) describe y divide el término “Honda Series” en dos partes. El “Honda inferior” (no andesítico) y el “Honda superior” (andesítico). División que ya había establecido en 1939. La diferencia entre ambas unidades estriba en la ausencia de cantos de rocas volcánicas en la parte inferior del Honda. La diferencia litológica entre ambas partes es notoria y la importancia de las mismas es suficiente para establecer una nomenclatura litoestratigráfica formal. En estas condiciones PORTA (1965) propone el término Formación Cambrás para denominar el Honda inferior de BUTLER adaptando la descripción dada por este autor. El término deriva de la estación Cambrás, al N de Honda, en el ferrocarril de Cundinamarca. La sección tipo se encuentra a lo largo del ferrocarril de Cundinamarca unos 36 km al N de Honda. Su base se encuentra a unos 60 m al E del km 4 de Puerto Liévano según BUTLER (1942, pp. 814-815). BUTLER la ha descrito como una sucesión en la que predominan las areniscas, shales, shales y arcillitas sobre los conglomerados. Las arcillas de color rojo y marrón son muy comunes. La característica más importante es la ausencia de rocas volcánicas entre los conglomerados.

Recientemente WELLMAN ignorando la propuesta de esta unidad introduce el término Miembro Salgar como un equivalente exacto del Honda inferior de BUTLER y en definitiva de la Formación Cambrás. La descripción de WELLMAN coincide con la dada por BUTLER al Honda Inferior u “Honda no andesítico”.

*Espesor.* – BUTLER dio a esta unidad un espesor más o menos de 1600 m, WELLMAN le asigna algo menos cifrando su espesor en 1100 m.

*Relaciones estratigráficas.* – Según BUTLER esta unidad descansa sobre la Formación La Cira. WELLMAN ha señalado después la existencia de un contacto transicional (véase Miembro **Puerto Salgar**). El límite superior con la Formación San Antonio corresponde a un contacto normal y se coloca en aquellas capas en las que aparecen por primera vez cantos de rocas volcánicas. Límite que coincide con el que WELLMAN señala entre los Miembros Puerto Salgar y Perico.

*Edad.* – No existen datos paleontológicos de esta formación. Su edad se ha deducido de su posición estratigráfica encima de la Formación La Cira y de la edad que se ha asignado al Grupo **Honda** (véase).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BUTLER (J.W.), 1939, 1942; PORTA (J. de), 1965, 1966; WELLMAN (S.S.), 1970.

**CANSONA (Ciclo de ...; Piso ...)**..... **Cretáceo sup.- Paleoceno**

*Véase en el APÉNDICE.*

**CAPA ROJA INFERIOR** ..... **Mioceno sup.**



*(Valle Superior del Magdalena, región de Villavieja).*

*Autor:* J. ROYO Y GÓMEZ, 1945.

*Referencia original:* ROYO Y GÓMEZ (J.), 1945. – Los Vertebrados del Terciario continental colombiano. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fisc. Quim. Nat.*, vol. 6, n° 24, p. 507, fig. 7, Bogotá.

*Primera descripción.* – FIELDS (R.W.). – Geology of the La Venta badlands Colombia, South America. *Univ. Cal. Publ. Geol. Sc.*, vol. 32, n° 6, p. 42, y 423, Berkeley.

*Descripción.* – El nombre de Capa Roja Inferior aparece por primera vez en el corte general del Terciario de los alrededores de Villavieja (Depto. del Huila) publicado por ROYO Y GÓMEZ (1945). Corresponde a una de las varias unidades en que se ha dividido el Grupo Honda, y posteriormente aparece también como Lower Red Bed en un corte de FIELDS *in* STIRTON (1951). La descripción de esta unidad ha sido publicada posteriormente por FIELDS (1959). La Capa Roja Inferior consta de un limo ferruginoso de color rojo. El color rojo ladrillo sólo se encuentra en la parte media de la unidad. En la base aparece un limo calcáreo que lateralmente puede pasar a una arena arcillosa fina. Los 2 m de la parte superior corresponden a un limo arenoso. FIELDS señala que entre los minerales identificables se encuentran el cuarzo, la hornblenda y minerales metálicos. El cemento calcáreo se encuentra en la parte inferior y superior de la unidad, pero falta en la parte media donde se encuentran los horizontes propiamente rojos. Son frecuentes las concreciones y nódulos. El espesor de la Capa Roja Inferior es de unos 14 m. Las relaciones estratigráficas con las unidades vecinas se tratan en el Grupo Honda en el Valle superior del Magdalena.

*Paleontología y edad.* – LANGSTON (1965) ha citado la presencia de restos de Eusuchia y ESTES (1961) ha determinado *Tupinambis* cf. *T. teguixin*. Por el conjunto de la fauna hallada en el Grupo **Honda** (véase) esta unidad tiene una edad del Mioceno superior.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ESTES (R.), 1961; FIELDS (R.W.), 1959; LANGSTON (W.), 1965; ROYO Y GÓMEZ (J.), 1945; STIRTON (R.A.), 1951.

## **CAPA ROJA SUPERIOR ..... Mioceno sup.**

*(Valle superior del Magdalena, región de Villavieja).*

*Autor:* J. ROYO Y GÓMEZ, 1945.

*Referencia original ;* ROYO Y GÓMEZ (J.), 1945. – Los Vertebrados del Terciario continental colombiano. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Quim. Nat.*, vol. 6, n° 24, p. 507, fig. 7, Bogotá.

*Primera descripción.* – FIELDS (R.W.), 1959. – Geology of the La Venta badlands Colombia, South America. *Univ. Cal. Publ. Geol. Sc.*, vol. 32, n° 6, pp. 422-423 Berkeley.

*Descripción.* – En un corte general del Terciario superior al N de Villavieja

(Depto. del Huila) ROYO Y GÓMEZ (1945, fig. 7) señaló un nivel de arcillas y arenas rojas que dividió en dos capas a las que denominó de abajo hacia arriba con los nombres de Primera y Segunda Capa Roja Superior. En el trabajo de ROYO Y GÓMEZ no se da ninguna descripción de esta unidad. Posteriormente en un corte de FIELDS publicado in STIRTON (1951) aparece en una posición estratigráfica equivalente a la de ROYO Y GÓMEZ, un nivel rojo denominado como "Upper Red Bed". No obstante, la descripción de esta unidad aparece más tarde publicada por FIELDS (1959). La Capa Roja Superior está formada por horizontes de 30-40 cm de arcillita de color rojo con intercalaciones de arcillitas de color gris. El color rojo se encuentra en la parte media de la unidad y hacia la base y la parte superior de la misma el color pasa a ser gris apareciendo algunas arenas. Mineralógicamente destaca la presencia de bentonita que puede alcanzar hasta un 35%. Según FIELDS su presencia es significativa por cuanto solamente existen indicios en la unidad inferior y anuncia ya la abundancia de mineral volcánico que se encuentra en las unidades que se le superponen. La Capa Roja Superior se encuentra muy bien desarrollada en San Francisco donde según ROYO Y GÓMEZ abundan los Vertebrados. Las relaciones estratigráficas con las unidades vecinas se tratan en el Grupo Honda del Valle Superior del Magdalena.

*Paleontología y edad.* – De esta unidad FIELDS (1957) ha citado *Scleromys schuermanni* Stehlin, *S. colombianus* Fields y *Olenopsis aequatorialis* (Anthony). ESTES (1961) ha citado *Dracaena colombiana*. LANGSTON (1965) ha determinado restos que se pueden referir a Sebecosuchia y Eusuchia. Por último PORTA (1962c) ha descrito *Kraglievichia paranensis* (Ameghino), *Kraglievichia* sp., *Asterostemma* cf. *venezolensis* Simpson y *Propalaehoplophorus* sp. La edad de esta unidad corresponde al Mioceno superior. Véase Grupo **Honda** en el Valle Superior del Magdalena.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ESTES (R.), 1961; FIELDS (R.W.), 1957, 1959; LANGSTON (W.), 1965; PORTA (J. de), 1962c; ROYO Y GÓMEZ (J.), 1945; STIRTON (R.A.), 1951.

## **CAPA VERDE DE PECES ..... Mioceno sup.**

(Valle Superior del Magdalena, región de Villavieja).

Autor: J. ROYO Y GÓMEZ, 1945.

*Referencia original:* ROYO Y GÓMEZ (J.), 1945. – Los Vertebrados del Terciario continental colombiano. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Quim. Nat.*, vol. 6, n° 24, fig. 7, Bogotá.

*Primera descripción:* FIELDS (RW), 1959. – Geology of the La Venta badlands Colombia, South America *Univ. Calif. Publ. Geol. Sc.*, vol. 32, n° 6, p. 420, Berkeley.

*Descripción.* – En un corte general sobre el Terciario de los alrededores de Villavieja (Depto. del Huila) ROYO Y GÓMEZ figura el nombre de "Capa Verde de peces" dado a un nivel de la mitad superior del Honda, pero sin dar ninguna descripción del mismo. En el corte dado por FIELDS in STIRTON (1951) figura el término "Fish Bed" ocupando una posición estratigráfica idéntica a la dada por ROYO Y GÓMEZ. De

aquí que las dos unidades sean equivalentes. FIELDS en 1957 describe esta unidad como un nivel de margas arcillosas con granos de cuarzo bien redondeados. En la parte media la capa tiene un color verde azulado que se hace más oscuro tanto en la base como en la parte superior de la capa. El espesor de esta capa es de 6 m y puede adelgazar hasta los 2 m. Constituye una capa que se extiende por toda la región y puede utilizarse como una capa guía. Contiene abundantes coprolitos y restos de peces representados principalmente por vértebras y espinas. De esta capa STIRTON (1951) cita *Homunculus* sp., FIELDS (1957) ha reconocido *Scleromys schürmanni* Stehlin y *S. colombianus* Fields, y posteriormente LANGSTON (1965) ha determinado *Nettosuchus atopus* Langston, *Eocaiman* sp. y restos de Alligatoridae. HOFFSTETTER (1967 a y b) cita por primera vez la presencia de vértebras que corresponden a Boidae, Aniliidae y Colubridae.

Por su posición estratigráfica dentro del Grupo Honda esta unidad tiene una edad del Mioceno superior. Las relaciones estratigráficas se tratan en el Grupo Honda del Valle Superior del Magdalena.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ROYO Y GÓMEZ (J.), 1945; STIRTON (R.A.), 1951; FIELDS (R.W.), 1957; HOFFSTETTER (R.), 1967 a y b.

#### **CAPIRA (Miembro... de la Formación Hoyón) ..... Oligoceno?**

*(Borde W de la Cordillera Oriental, sinclinal de Jerusalén Guaduas).*

*Autor:* J. DE PORTA, 1965.

*Referencia original:* PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretáceo superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena. *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 19, p. 32, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia). *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 22-23, pp. 129-131 y p. 134, Bucaramanga.

*Descripción.* – El Miembro Capira corresponde a la unidad más superior de las que se ha dividido la Formación Hoyón. La sección tipo está localizada en la carretera de Cambao San Juan de Río Seco al S del Boquerón de Capira (PORTA, 1966, Mapa Hoja N° 2). Su nombre deriva de la Vereda Capira, en el Municipio de Chaguaní. La sucesión de este miembro consta esencialmente de bancos de gravas de gran espesor. El banco más pequeño tiene una potencia de 40 m. En la parte inferior del miembro se aprecian dentro de las gravas intercalaciones muy irregulares de lutitas y arenas, pero que en ningún caso pueden considerarse como bancos. Solamente se aprecian dos bancos de lutitas en la mitad superior del miembro. Litológicamente las gravas están formadas por cantos de rocas metamórficas, cuarzo, liditas y chert y en una proporción menor cantos de granito y pórfidos. Debe señalarse que es en este miembro donde estas últimas alcanzan los valores más elevados de toda la Formación Hoyón aunque no

alcanzan un 10%. Tanto el granito como los pórfidos se encuentran completamente alterados. En la parte inferior del miembro la proporción entre las rocas metamórficas y las rocas sedimentarias tienden a equilibrarse mientras que en la parte superior vuelven a predominar las rocas metamórficas como es carácter general de toda la Formación Hoyón. En la sección de la carretera Honda-Guaduas el Miembro Capira se encuentra menos expuesto, pero se puede apreciar el carácter masivo de los bancos así como la ausencia de estratificación. La composición de las gravas se mantiene constante como la señalada en la sección tipo. El Miembro Capira es la unidad más potente de la Formación Hoyón alcanzando algo más de 200 m.

*Relaciones estratigráficas.* – El Miembro Capira descansa sobre el Miembro Aguasclaras e infrayace a la Formación San Juan de Río Seco. Ambos contactos son normales. El límite superior está determinado por la primera aparición de bancos de subgrauvacas que contrastan por su composición con los sedimentos del Miembro Capira.

*Paleontología.* – De esta unidad únicamente se han citado fragmentos de troncos silicificados que se encuentran completamente alterados. La edad del Miembro Capira viene determinada por su posición estratigráfica. Véase Formación **Hoyón**.

(J. de PORTA).

#### **CAPOTE (Formación ...) ..... Plioceno**

*(Valle Medio del Magdalena, Concesión de Mares).*

*Autores:* Geólogos de la Tropical Oil Co.

*Primera publicación:* HATTFIELD (W.C.), 1944. – Ensayo de correlación estratigráfica de Colombia. Valle Medio del Magdalena (Honda-El Banco), Inst. Colomb. Petr. *Estudio Técnico*, n° 7, cuadro, Bogotá.

Según HATTFIELD (1944) el término Capote ha sido empleado por la Tropical Oil Co. en la Concesión de Mares. Lo único que se sabe de esta unidad es que descansa discordante sobre el Real y que sobre ella se apoya discordante la Formación Magdalena. En el cuadro publicado por HATTFIELD la Formación Capote tendría una edad del Plioceno. En el cuadro V figuran las correlaciones con otras nomenclaturas empleadas en el Valle Medio del Magdalena.

(J. de PORTA).

#### **CARBONERA (Formación ...) ..... Eoceno medio-Oligoceno inf.**

*(Oriente colombiano, Concesión Barco, Depto. Santander del Norte).*

*Autores:* F.B. NOTESTEIN, C.W. HUBMAN & J. W. BOWLER, 1944.

*Referencia original:* NOTESTEIN (F.B.), HUBMAN (C.W.) & BOWLER (J.W.), 1944. – Geology of the Barco Concession, Republic of Colombia, South America. *Bull. Geol., Soc. Amer.*, vol. 55, pp. 1196-1201.

*Descripción.* – El nombre de Formación Carbonera deriva de la Quebrada Carbonera, afluente del Río Zulia, en el flanco oriental del anticlinal La Petrólea, en Colombia, donde la formación está bien expuesta. La sección tipo se halla en dicha

Quebrada, aproximadamente a 12 km al NW de Puerto Villamizar, en el Río Zulia.

Consta de arcillitas grises a gris verdoso y pardas con areniscas y con algunos lechos de lignito en su parte inferior y superior. Las areniscas se presentan en capas cuyo espesor varía desde menos de 1 m hasta 30 m, el tamaño del grano es variable. Estas areniscas se presentan más arcillosas que las de la Formación Mirador.

En el pozo Socuavó n° 2, citan dichos autores, la presencia de arenisca glauconítifera cerca de la base de la formación y en los anticlinales de Tibú y Socuavó se halla en la parte superior de la misma. Respecto a los minerales pesados, de una manera general, se halla representada la asociación de granate-cloritoides; en el área de Río de Oro es común la presencia de epidota.

*Espesores de la Formación Carbonera.* – Los espesores de la formación son variables en superficie y por término medio oscilan alrededor de los 500 m. Un espesor máximo de 720 m se ha reconocido en Río Nuevo al W del pozo Sardinata-I. En las perforaciones los espesores son también variables: 461-471 m (anticlinal de Sardinata); 479-500 (anticlinal de Tibú) ; 560 m (anticlinal de Socuavó).

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Carbonera descansa sobre la Formación Mirador e infrayace a la Formación León. El límite inferior se coloca donde terminan las areniscas limpias, de grano grueso, de la Formación Mirador. En el área de Río de Oro la Formación Carbonera no se puede separar muy bien de la Formación Mirador, con lo cual el límite es difícil de trazar. A causa de las diferencias en espesor que presenta la formación se ha indicado que el contacto inferior puede ser inconforme. El límite superior queda determinado por el paso de las areniscas y arcillas arenosas a shales. Este contacto es en apariencia concordante.

*Paleontología.* – La Formación Carbonera es considerada de origen no marino, pero contiene algunas capas de origen marino. OLSSON (*in* NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER, 1944, pp. 1199-1201) cita la siguiente fauna procedente del área de Cúcuta: *Anomia* sp., *Rhaetomya* sp., *Ostrea* sp., *Clementia peruviana* Olsson, *Mactra* sp., *Tellna* sp., *Phacoides* sp., *Hannatoma* sp., *Cerithium* n. sp., *Harrisianella* cf. *peruviana* Olsson, *Turritella* aff. *chira* Olsson, *Melongena* n. sp. sp. 1, *Cymia* cf. *berryi* Olsson, *Polinices* sp. De otra localidad cita: *Anomia* sp., *Arca* (*Arginella*) cf. *puntabravoensis* Olsson, *Tagelus* sp., *Tellina* sp., *Mactra* sp., *Pitar* sp., *Corbula* sp., *Polinices* (*Neverita*) cf. *subreclusiana* Olsson, *Polinices* sp., *Turritella* aff. *chira* Olsson, *Cerithiella* o *Cerithiopsis* sp., *Hannatoma* n. sp., *Melongena* n. sp. 1 y 2, y *Harrisianella* cf. *peruviana* Olsson. DURHAM (1949, pp. 146-147) da la siguiente fauna que comprende la citada por OLSSON (*in* NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER) más otro material recogido por la Tropical Oil Company: *Anomia* sp., *Arca* (*Argina*) *samanensis* Olsson (?), *Cerithiella* sp., relacionada a *C. heckscheri* Palmer, *Crommium palmerae* Clark, *Hannatoma emendorferi* Olsson, *Harrisianella* sp., *Lagutinus* (?) sp., *Melongena* sp. A, *Melongena* sp. B., *Oliva* sp., *Polinices* sp., *Pseudofaunus* sp. *Turritella* sp., *Ostrea* sp., *Phacoides* sp. y *Pitar* sp.

Por su parte DUSENBURY (1949, pp. 147-149) da a conocer una fauna recogida por la Creole Petroleum Corporation en dos localidades. En El Cerrito, a 7 km al NE de Cúcuta cita: *Ostrea* sp., *Carolia* sp., *Mactra* sp., *Pitar* (*Pitarella*) *colombiana* Clark, *Pitar* sp., *Tellina* sp., *Polinices* sp., *Neverita bolivarensis* Clark, *Turritella* aff. *chira* Olsson, *Cerithiella* sp., *Harrisianella peruviana* Olsson, *Cerithium* (*Perucerithium*) cf.

*negritosense* Woods, *Hannatoma emendorferi* Olsson, *Cornulina* sp. 1, *Mazzalina* sp. De la Quebrada Seca a 9 km al NE de Cúcuta cita: *Arca* (*Arginella*) cf. *puntabravoensis* Olsson, *Ostrea* sp., *Carolia* sp., *Maetra* sp., *Pitar* (*Pitarella*) *colombiana* Clark, *Pitar* sp., *Transennella bolivarensis* Clark, *Clementia peruviana* Olsson, *Tagelus bolivarensis* Clark, *Macoma* sp., *Polinices* sp., *Crommium palmerae* Clark, *Turritella* aff. *chira* Olsson, *T. samanensis* Olsson, *Cerithiella* sp., *Harrisianella peruviana* Olsson, *Cerithium* (*Perucerithium*) cf. *negritosense* WOODS, *Hannatoma emendorferi* Olsson, *Melanatria* aff. *acanthica* WOODS, *Cornulina* sp. 1, *Cornulina* sp. 2, *Peruficus lagunitensis* var. *charanalensis* Olsson y *Lyria?* sp.

*Edad.* – La edad de la Formación Carbonera ha sido muy controvertida en relación con la fauna de *Hannatoma*. LAAD (in NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER, 1944) que recogió los fósiles en la Quebrada Carbonera y entre El Cerrito y Agua Blanca, dio a esta unidad una edad del Eoceno superior. NOTESTEIN, HUBMAN Y BOWLER consideran que la Formación Carbonera tiene una edad del Eoceno superior-Oligoceno, aunque señalan que OLSSON considera la fauna del área de Cúcuta como perteneciente al Oligoceno medio. Posteriormente DURHAM (1949), DUSENBURY (1949) y HEDBERG (1949) se ocupan de la fauna de la Formación Carbonera y en el “Symposium The age of the *Hannatoma* Mollusk fauna of South America” se llega a la conclusión de que la fauna de *Hannatoma* en Colombia y Venezuela corresponde al Eoceno superior.

Posteriormente VAN DER HAMMEN (1957a, 1958) llega a determinar palinológicamente que la Formación Carbonera tiene una edad del Eoceno superior-Oligoceno inferior, basándose en la composición del diagrama general de Colombia; criterio seguido también por la Col. Soc. Petr. Geol. Geoph. (1959).

Según HEDBERG (1949) la Formación Carbonera en El Cerrito sería equivalente de la Formación “Sandy Shales” en Táchira (Venezuela), y cuya edad correspondería al Eoceno superior. Los datos de GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 3) vienen a confirmar estos datos ya que en la sección de Rubio Road la Formación Carbonera contiene la parte superior de la Zona de *Monoporites annulatus* y la Zona de *Verrucatosporites usmensis* que darían una edad del Eoceno medio-superior. Como se ve la edad de la Formación Carbonera no queda todavía bien precisa existiendo diferencias de una área a otra\*.

*Correlaciones.* – Correlaciones de tipo general se han publicado por VAN DER HAMMEN (1958) y BÜRGL, (1961a), pero teniendo en cuenta el carácter poco preciso de los límites de la formación, todas estas correlaciones deben considerarse con todas las reservas del caso.

(N. SOLÉ DE PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1961a; Col. Soc. Petr. Geol. Geoph., 1959; DURHAM (J.W.), 1949; DUSENBURY (A.N.), 1949; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HEDBERG (H.D.), 1949; NOTESTEIN (F.B.), HUBMAN (C.W.) & BOWLER (J.W.), 1944; OLSSON (A.A.), 1944 (in NOTESTEIN *et al.*); VAN DER HAMMEN (Th.), 1957a, 1958.

---

\* Recuérdese que la Formación Mirador infrayacente por los datos palinológicos de GONZÁLEZ (1967) podría tener ya una edad del Eoceno superior según GERMERAAD, HOPPING & MULLER.

**CARBONÍFERA DE ANTIOQUIA (Formación ...; = Terciario Carbonífero de Antioquia) ..... Oligoceno sup.? - Mioceno?**

(Valle del Río Cauca, Departamento de Antioquia y Caldas).

*Autor:* R. SCHEIBE, 1919 publicado en 1934).

*Referencia original:* SCHEIBE (R.), 1934 f. – Geología del Sur de Antioquia.

*Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, vol. 1, pp. 118-123, 1 mp. Bogotá.

*Redefinición:* GROSSE (E.), 1926. – El Terciario Carbonífero de Antioquia (Reiner-Vohsen, Edit.), pp. 101-105, Berlín.

*Otras formas de emplear el término:* Terciario Carbonífero de Antioquia (GROSSE, 1926, p. 101).

*Descripción.* – El nombre de Formación Carbonífera de Antioquia es citado por primera vez por SCHEIBE (1934f, p. 103). Sin embargo con anterioridad, OSPINA (1911, pp. 37-44) se refiere a estos estratos (sin darles nombre específico alguno) y señala las zonas principales en donde se presentan y hace una somera descripción de su constitución litológica. En dicho trabajo OSPINA incurre en un error al afirmar que estos estratos pertenecen con seguridad al Cretáceo basándose en algunos fósiles colectados por DOGENHARDT y BAUSS entre Supía y Cauca (*in* Ospina, 1911); en la *Trigonia abrupta* del Río Arma, y en *Trochus* y otros Moluscos colectadas por él mismo en un yacimiento fosilífero del Plan de Fredonia. SCHEIBE (1934f) dice que la Formación Carbonífera de Antioquia la constituyen conglomerados, areniscas y arcillas con mantos de carbón e intrusiones andesíticas y basálticas (rocas del Corcovado, Cerro de Tulsa, etc.) y que se presenta atravesando el Departamento de Antioquia de S a N por su parte media. Este autor, localiza en un mapa (plano n° 3) los principales afloramientos, hace una descripción con algún detalle de los constituyentes litológicos de la formación y rectifica la edad dada por OSPINA, señalando que la cita de fósiles colectadas por DOGENHARDT y BAUS proviene seguramente de un error de KARSTEN pues ni BUCH ni D'ORBIGNY (*in* SCHEIBE, 1934f, p. 100), quienes estudiaron las faunas colectadas por los mencionados autores, no hacen relación alguna de fósiles de Supía. Indica además, que no pudo comprobar la existencia de sedimentos de esta formación en la desembocadura del Río Arma donde fuera colectada la *Trigonia abrupta* y finalmente que no encontró *Trochus* en el yacimiento del Plan de Fredonia tal como los cita OSPINA. En 1926, GROSSE (pp. 101-103) realiza un estudio sobre la Formación Carbonífera de Antioquia de SCHEIBE denominándola “Terciario Carbonífero de Antioquia”. Por ser este el trabajo más detallado que se conoce sobre estos sedimentos, se incluye aquí un resumen de la estratigrafía en él dada. GROSSE, divide el carbonífero de Antioquia en tres pisos: inferior, medio y superior, división facilitada por la distribución de los mantos de carbón, siendo el piso medio el esencialmente productivo, el inferior sólo de importancia local y el superior probablemente estéril. Según GROSSE (1926, pp. 106-173) la constitución de los pisos es:

*Piso inferior.* Caracterizado por bancos conglomeráticos que van desde finos

hasta gruesos, de color claro o blanco; areniscas claras y a veces conglomeráticas y arcillas pizarrosas que junto con las areniscas pueden sumar la mitad del piso. En este piso los mantos de carbón son esporádicos y solo alguno de ellos sirven para una explotación local menor. Se inicia el piso por regla general con un conglomerado basal que a veces es reemplazado por areniscas e inclusive por arcillas pizarrosas. Dicho conglomerado, al igual que los otros conglomerados de la parte basal, presenta cantos esencialmente de cuarzo y cuarcitas y esquistos silíceos negros en menor proporción, que llegan a 10 cm en las capas más basales disminuyendo su tamaño en las superiores. Cantos de rocas ígneas sólo se presentan en las capas superiores. La matriz de los conglomerados es “arenisca cuarzosa caolínica” generalmente, aunque a veces se presenta “cemento arcósico”. El espesor de los bancos rara vez sobrepasa los 6 m. Las areniscas son por lo general de grano grueso, de color “blanco, rojizo grisáceo” en fresco o rojas, meteorizadas; esencialmente cuarzosas, con granos bien redondeados, de cemento a menudo coalinitico que les imprime el color blanco. En algunas hay mica clara, pero los minerales oscuros están siempre ausentes. En raros casos se presentan arcosas. El espesor de los bancos varía de 1 a 10 m presentando con frecuencia estratificación cruzada y películas finas de carbón. Hay también algunas areniscas de color gris pero su espesor, en las bancos, no es mayor de 2 m. Las arcillas pizarrosas son de color gris, verdoso o azulado, en fresco y amarillo hasta pardo cuando están alteradas; son bien estratificadas con concreciones de siderita arcillosa en las cuales se encuentran hojas fósiles. Se presentan también esporádicamente arcillas pizarrosas bituminosas negras, sirviendo de solapa a los escasos mantos de carbón y presentando ellas mismas delgadas cintas de carbón. Los bancos de carbón tienen un espesor variable entre 10 y 50 cm, siendo de la misma calidad que el del piso medio y localizándose siempre en la parte superior de este piso.

*Piso medio o productivo.* Constituido por areniscas, arcillas pizarrosas y mantos de carbón explotables, no presentándose aquí los conglomerados. Las areniscas son de las del tipo del piso inferior, de grano grueso, claras, en bancos gruesos, caolínicas y también algunos de grano fino, color grisáceo, en bancos delgados y cemento arcilloso. Las arcillas pizarrosas son bien estratificadas, de color gris, con concreciones de siderita arcillosa y constituyen la parte principal del piso. El carbón normal pertenece a las hullas sub-bituminosas de los norteamericanos, el color es negro con tinte pardo, la raya oscura, de lustre fuerte en la fractura fresca, la cual es concoidea, dureza 2,5; peso específico 1,33. Estos carbones se han estudiado en 10 regiones diferentes calculándose el espesor total de los mantos explotables en cada una de ellas. Al parecer generalmente el carbón explotable se distribuye en un grupo superior y otro inferior, siendo inútil la paralelización de los mantos en los distintos distritos.

*Piso superior.* Formado esencialmente por areniscas de color gris azulado a gris verdoso, en fresco y amarillas grisáceas por meteorización. Tales areniscas son de grano fino a medio, poco compactas; sus constituyentes son granos de cuarzo y esquistos silíceos de color negro; el cemento “arcilloso, raras veces margoso y ocasionalmente ferruginoso-carbonático en concreciones esferoides”. Se nota, en este piso la ausencia de conglomerados (solamente pequeñas capas de conglomerados finos), lo mismo que de mantos de carbón. Hacia la mitad del piso aparecen arcillas pizarrosas que a veces se presentan mal estratificadas son generalmente de color gris violado y en ellas se presentan, aunque raramente, concreciones “calizo-cartaginosas” bolas y lentejones de



siderita arcillosa. En algunas localidades se ha podido observar yeso en cristales. Las capas de arcilla betuminosa son muy escasas y solo ocasionalmente llegan a 5 cm, encontrándose con más frecuencia hacia la base.

Esta descripción corresponde a la zona que GROSSE (1926, p. 106) designa con el nombre de región Principal Meridional. El mismo autor (p. 162) complementa dicha descripción con algunas secciones hechas en la llamada Región Principal Septentrional. De este complemento cabe extractar principalmente el hecho de que la división, aquí en tres pisos, es un tanto arbitraria por cuanto su definición es muy difícil. Además los conglomerados y areniscas que en esta última región integran el piso inferior, alcanzan hasta 150 m de espesor mientras que en la meridional sólo llegan a 200 m en promedio. En los cantos de los conglomerados inferiores (hasta 30 cm en esta región septentrional) se destaca la presencia de rodados de rocas eruptivas, granitos y neises. Las areniscas de este piso son de color amarillo. En relación con el piso medio es también notoria la diferencia de espesor, pues en la región meridional es de 250 m ante 750 m que llega a tener aquí en la septentrional. El piso superior parece conservar el mismo espesor en las dos regiones pero en la septentrional presenta conglomerados los cuales están ausentes en la meridional.

El espesor de la Formación Carbonífera de Antioquia es variable teniendo un total de 1500 m en la región Meridional (GROSSE, 1926) y unos 2900 m en la Septentrional. Por su parte SCHEIBE (1934 f, p. 123) le había asignado un espesor general de más de 600 m.

*Localidad tipo.* – La Formación Carbonífera de Antioquia ocupa extensas áreas sobre el Valle del Río Cauca en los Departamentos de Antioquia y Caldas. Tomando como base el trabajo de GROSSE (1926, p. 101) se señalan dos grandes regiones sobre las cuales adquiere un desarrollo típico esta formación. La primera de ellas extendida en la Región Septentrional, ocupa la extensa cuenca de San Jerónimo Sopetrán-Córdoba-Sucre, de la cual se desprenden algunos ramales tal como el de la depresión de Ebéjico. En esta región la formación está cubierta parcialmente por delgadas formaciones modernas. La segunda región, o región meridional se extiende desde la Quebrada Sinifaná hacia el S hasta los alrededores del Río Sucio en el Depto. de Caldas y quizás mucho más al S según opinión de SCHEIBE (1934 f, p. 118) y de OSPINA (1911, p. 40). En esta región presenta también varios ramales sobre todo al N de la Quebrada Sinifaná tal como el de la cuenca de Amagá-Angelópolis-Heliconia; el de la depresión del Porvenir y otras (*véanse* mapas de GROSSE, 1926 f.t.). De la misma manera que en la primera región, aquí la formación carbonífera de Antioquia está cubierta parcialmente por estratos neoterciarios muy potentes, GROSSE (1926, p. 101). Ya se advirtió con anterioridad que en estas dos regiones la estratigrafía tiene algunas diferencias esencialmente en lo referente al espesor de los pisos. Es necesario destacar aquí la existencia de algunos trabajos en los departamentos de Nariño, Cauca, Valle y S de Caldas que toman el nombre “de formación carbonífera” para hacer relación a los estratos terciarios que contienen carbón en esa región; denominación esta que no tiene relación con el nombre Formación Carbonífera de Antioquia. Así SCHEIBE (1926, p. 308) habla de la formación carbonífera en la región de San Lorenzo-Riosucio-Quinchía-Puente Ibarra y de la franja que se extiende al S de Cartago por el Dpto. del Valle; KEIZER (1954, p. 11) refiere también este nombre en la región de Jamundí (Dpto. del Valle) y RAASVELDT & KEIZER (1953) la mencionan en el

Río Timba) (Dpto. del Valle). En cuanto hace relación a la primera región citada por SCHEIBE (1926) es muy posible que sea la prolongación S de la Formación Carbonífera de Antioquia de la que hace referencia SCHEIBE (1934 f, p. 118); pero ya la segunda franja de SCHEIBE al S de Cartago así como las otras dos zonas citadas, no puede precisarse si se trata del mismo carbonífero de Antioquia, especialmente si se tiene en cuenta el trabajo de HUBACH & ALVARADO (1934) en el cual se pone de presente que los sedimentos que contienen carbón explotable en los Dptos. del Valle y Cauca y que ellos denominan “Piso del Cauca”, no coinciden con los de Antioquia por diferencias específicas en el tipo de carbón a más de la diferente posición cronológica que ellos ocupan; pues para HUBACH (1957 b) el carbonífero de Antioquia corresponde solo a la parte superior del “Piso del Cauca”.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Carbonífera de Antioquia, es según SCHEIBE (1934f, p. 117), no solo discordante sobre el Jura-Triásico y las rocas plutónicas intruídas en él (que forman el piso más reciente por debajo de ella), sino que también lo es, en algunas áreas con los esquistos hornbléndicos probablemente arcaicos (Río Cauca al W de Marmato). SCHEIBE (1934 f, p. 117) dice que si se supone que en la región de Antioquia hubo probablemente Cretáceo inferior hay que deducir un período largo de arrasamiento antes de la sedimentación del carbonífero de Antioquia. Por su parte GROSSE (1926, pp. 106- 112) dice: El carbonífero de Antioquia descansa “sobre el terreno fundamental estratigraficado y sus macizos de rocas plutónicas, estando separado de ellos por discordancia muy marcada o plano de abrasión profundamente trazado” ...

Ya se dijo que el piso inferior del carbonífero de Antioquia se inicia con un conglomerado de base según GROSSE (1926) el cual puede en ocasiones ser reemplazado por areniscas e inclusive por arcillas pizarrosas. Dicho conglomerado o sus reemplazantes han sido observados por GROSSE separados de rocas más antiguas por un plano de abrasión o discordancia así: En la Hacienda La Suiza, sobre esquistos verdes precámbricos, en el camino Palmichal, sobre dioritas anfibólicas anteriores al Mesozoico; en la Quebrada Clara, sobre el Neoprecámbrico, en el camino Titiribe-Armenia, sobre el Eoprecámbrico, etc. (Véase GROSSE, 1926, p. 107-118). En cuanto hace relación al techo de la formación es discordante bajo los “Estratos de Combia” de GROSSE. Tal discordancia ha sido tratada en el artículo referente al Combia (Véase **Combia**, Estratos de).

*Paleontología y edad.* – Ya se hizo mención de la *Trigonia abrupta* del Río Arma citada por OSPINA (1911) y de la cual habla también Andrés Posada (1936); de los *Trochus* y otros moluscos del nivel fosilífero del Plan de Fredonia, como también de la fauna colectada por DONGENHARDT y BAUSS, todo lo cual induce a OSPINA a darle una edad cretácica a la Formación Carbonífera de Antioquia. Se especificó también como SCHEIBE (1934 f, p. 100) discute un error de OSPINA y descarta la posibilidad de que esta formación sea cretácica. SCHEIBE (1934 f, p. 121) se refiere, por otra parte, al nivel fosilífero del Plan de Fredonia localizado sobre el camino que lleva a Caldas y dice que está constituido por dos bancos de arenisca de grano grueso separados por 15 cm de arenisca sin fósiles, midiendo el inferior 50 cm y el superior 12 cm. En este nivel cita SCHEIBE dientes y huesos pequeños y valvas de caracoles entre los cuales parece predominar una especie de *Turritella*, pero sin que se haya determinado específicamente. Menciona además SCHEIBE, un caracol encontrado en una bola de siderita arcillosa,

cerca de Amagá, advirtiendo que en estas bolas ocurren generalmente hojas de plantas. Hace finalmente hincapié en la presencia de troncos de madera silicificada indicando que el estudio microscópico de ellos puede ser una guía para la edad de la Formación Carbonífera de Antioquia. SCHEIBE (1934f, p. 157) invocando la posición estratigráfica de la formación sugiere una edad para ella simplemente terciaria. GROSSE (1926, p. 103) refiere también el nivel fosilífero del Plan de Fredonia que según él, se encuentra dentro el Piso superior. Cita allí caracoles mal conservados, “fragmentos de cocodrilos también insuficientes para una determinación”. Dice además haber encontrado en el camino San Jerónimo-Sopetrán y en el de Córdoba-Sucre, los mismos caracoles de Fredonia. Por otra parte GROSSE consigue de J. de la POSADA (*in* GROSSE, 1926, p. 103) un caracol dentro de una bola de siderita procedente de Amagá, sin duda del Piso Medio. Dicho caracol junto con fósiles del Plan de Fredonia son enviados por él a STEINMANN, quién determinó (*in* GROSSE, 1926, p. 103) en las muestras de esta última localidad, «*Melanida* del género *Hemisinus*», como el caracol más común, mientras que del caracol de Amagá dice ser *Ampullaria* que guarda relación con *Ampullaria castanea* Desh, viviente en el Orinoco. Deduce de estas determinaciones una edad Neo a máximo Medioterciaria, indicando que se trata de un depósito de agua dulce. KRÄUSEL en carta dirigida a GROSSE (*in* GROSSE, 1926, p. 104) se refiere a los restos de plantas que éste ha enviado de la Formación Carbonífera de Antioquia y de la misma manera a las colecciones de SCHEIBE, WEISKE y STUTZER provenientes de la Formación Carbonífera terciaria de la Cordillera Central y del Magdalena. En esta carta indica que no se encuentra diferencia florística entre los pisos de la Formación Carbonífera de Antioquia y que la flora es sorprendentemente moderna, considerando las plantas como terciarias, seguramente Eoterciarias. Con estas determinaciones y con base a la posición estratigráfica de la formación GROSSE (1926, p. 105) indica una edad para el Carbonífero de Antioquia Eoterciaria o cuando más Medioterciaria. Con posterioridad a los trabajos anteriores y ya en épocas recientes aparecen algunos otros trabajos entre los cuales se tiene: SCHÖNFELD (1947) ha señalado la presencia de varios troncos silicificados procedentes de esta unidad. Concretamente del “piso medio” determinó: *Sapindoxylon antioquiense* Schönfeld junto a Angelópolis; *Anacardioxylon caracoli* Schönfeld procedente de San Nicolás junto a Sopetrán. Del “piso superior” ha citado *Leguminoxylon groseii* Schönfeld, hallado entre Sopetrán y San Jerónimo; *Guttiferoxylon compactum* Schönfeld procedente del W de Ferrería (Amagá) HUBACH (1957b, p. 27) quien en asocio con VAN DER HAMMEN indica una edad palinológica para esta formación, del Oligoceno-Mioceno; VAN DER HAMMEN (1958, p. 112) quien señala una edad también palinológica del Oligoceno superior y Mioceno inferior sin que se haya podido encontrar una lista de especies, pues dicho autor, da como referencia el Archivo de Palinología del Serv. Geol. Nal. en donde no se ha encontrado dato alguno al respecto; BÜRGL (1961a, p. 181) le asigna una edad del Oligoceno superior y quizás Mioceno inferior.

Recientemente SCHULER & DOUBINGER (1970) han publicado los siguientes datos palinológicos procedentes de la Mina El Silencio (Amagá) situada en el “Piso medio”: *Laevigatosporites discordatus* Pflug, *L. nutidus crassicoides* Krutzsch, *Intrapunctosporites semipunctus* Krutzsch, *Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen), *Psilacomonocolpites medius* Van der Hammen & García, *Mauritiidites franciscoi* var. *franciscoi* Van der Hammen & García, *Retistephanoporites angelicus*

González, *Striatricolpites catatumbus* González, *Retitricolpites maledictus* var. *major* Schuler & Doubinger, *R. vetteri* Schuler & Doubinger, *Spirosyncolpites spiralis* González, *Psilatricolporites amagensis* Schuler & Doubinger, *P. molinae* Schuler & Doubinger, *Retitricolporites medius* González, *R. irregularis* Van der Hammen & Wijmstra, Incertae sedis: *Cyclusphaera* cf. *euribei* Elsik. Aunque SCHULER & DOUBINGER (1970, p. 449) asignan a esta unidad una edad del Eoceno-Oligoceno, no existen formas que estén restringidas al Eoceno. La edad más aceptada es la que corresponde al Oligoceno y quizás comprenda también algo de Mioceno.

*Correlaciones.* – OSPINA (1911, p. 40), SCHEIBE (1934 f, p. 118), GROSSE (1926, p. 105) dicen que la Formación Carbonífera de Antioquia tiene su prolongación hacia el S del territorio antioqueño por los Deptos. de Caldas y Valle. GROSSE, extiende además la formación por la región cercana al Golfo de Urabá y por el Valle de los Ríos Man y San Jorge. HUBACH (1957b, p. 27) prolonga también hacia el N la formación por la Cuenca del Río San Jorge indicando que llega hasta el pie de la Sierra de Santa Marta en donde ya es marina. Esto en cuanto hace relación a las prolongaciones por fuera del Dpto. de Antioquia que pueda tener la formación. En lo referente a las correlaciones con otras formaciones o grupos, se han señalado los siguientes: GROSSE (1934, p. 161) dice que los pisos inferiores del carbonífero de Antioquia corresponden al Eoterciario de la Cuenca del Patía: HUBACH & ALVARADO (1934) la correlacionan con la Formación Cinta de Piedra del Valle del Cauca, pero posteriormente (HUBACH, 1957 b, p. 12) indica que según los trabajos de KAIZER (1954) esta última formación no es más que una facies dentro del “Piso del Cauca” con lo cual hace una correlación del Carbonífero de Antioquia con parte del “Piso del Cauca”. VAN DER HAMMEN (1958, p. 113) acepta como correspondientes palinológicos de la Formación Carbonífera de Antioquia la parte superior de la Formación Cauca; del Piso Inferior, el “Piso de Suárez”; del Piso Medio, el Miembro del Patía y del Piso Superior, la Formación Cinta de Piedra. BOTERO (1964, p. 43) ratifica la correlación con el Cauca Superior y finalmente, BÜRGL (1961a, p. 185), en cuadro, intenta una relación con las diferentes cuencas terciarias del país. Todas las correlaciones y de la misma manera la extensión del nombre a otras áreas fuera de la de Antioquia y N de Caldas, deben tomarse con reserva teniendo en cuenta que su edad no es segura, y que las cuencas terciarias solo se conocen parcialmente.

(N. TÉLLEZ).

*Bibliografía.* – BOTERO (G.), 1963; BÜRGL (H.), 1961a; GROSSE (E.), 1926, 1934; HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934; HUBACH (E.), 1957b; KEIZER (J.), 1954; OSPINA (T.), 1911; POSADA (J. de la C.), 1936; RAASVELDT (H.C.) & KEISER (J.), 1953; SCHEIBE (E.A.), 1926; SCHEIBE (R.), 1934 f; SCHÖNFELD (G.), 1947; SCHULER (M) & DOUBINGER (J.), 1970; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

**CARRASPOSA (Formación ...) ..... Eoceno?**

(Valle Superior del Magdalena).

*Autores:* Geólogos de la Texas Petroleum Co. según STIRTON (1953).

*Primera publicación:* STIRTON (R.A.), 1953. – Vertebrate paleontology and continental stratigraphy in Colombia. *Bull. Geol. Soc. Am.*, vol. 64, p. 609, New York

Según STIRTON (1953) el término Carrasposa era utilizado por la Texas Petroleum Co. en el Valle Superior del Magdalena, concretamente en el área de Chaparral (Depto. de Tolima), para designar parte de los sedimentos que se encuentran debajo de la Formación Tuné. STIRTON considera esta unidad incluida dentro del Grupo Gualanday. No se conoce ninguna descripción de la Formación Carrasposa y . al parecer posteriormente está en desuso incluso por la misma Texas, ya que CORRIGAN (1967) no la figura dentro de las unidades empleadas por esta Compañía en el Valle Superior del Magdalena. Todo parece indicar que el término Carrasposa debe ser equivalente a la Formación Avechucos al menos en parte.

Aunque no existe ninguna descripción formal publicada acerca de esta unidad, según se indica en STIRTON (1953, fig. 6) consta de arcillas y algunas capas de arenas en la base a las que siguen una masa de conglomerados con arcilla arenosa y finalmente unas capas de arcillas separadas por arenas. Aunque no se ha indicado explícitamente la potencia de esta unidad, debe ser de unos 400 m a juzgar por la escala de la figura dada por STIRTON.

En cuanto a su edad poco se puede decir. STIRTON señala que los restos de Vertebrados son insuficientes para determinar la edad eocena de la Formación Carrasposa. Aún admitiendo que la Formación Carrasposa sea equivalente a la Formación Avechucos tampoco se conoce con seguridad la edad de esta formación. De todas maneras parece que existe más tendencia a considerarla como perteneciente al Eoceno, lo que podría estar más en relación con la edad dada por STIRTON a la Formación Tuné que se le superpone.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – STIRTON (R.A.), 1953; CORRIGAN (H.T.), 1967.

### **CARRETO INFERIOR (Formación ...) ..... Paleoceno-Eoceno inf.**

*(Serranía de San Jacinto).*

*Autores:* Probablemente geólogos de la International Petroleum Colombia Ltd.

*Referencia original:* CHENEVART (Ch.), 1963. – Les dorsales transverses anciennes de Colombie et leurs homologues d'Amérique Latine. *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 56, n° 2, p. 919, Basel.

*Descripción.* – Según CHENEVART (1963, p. 919) la localidad tipo para la Formación Carreto se encuentra en la localidad del mismo nombre en el Departamento de Bolívar. La Formación Carreto inferior representa una sedimentación marina más detrítica que la Formación San Cayetano superior infrayacente. En su localidad tipo consta de conglomerados con cantos de cuarzo y silex, y areniscas. En otras localidades la naturaleza de los cantos cambia. Así en Cerro Macao los cantos pertenecen en su mayoría a rocas básicas; en Arroyo Seco son de rocas sedimentarias y solo en la parte

alta aparecen algunos cantos de rocas eruptivas. Los espesores de esta formación son también variables. CHENEVART (1963, p. 919) dio 250 m en la localidad tipo, 240 m en Chalán, 376 m en Arroyo Seco y 380 m entre Luruaco y Pendales al N de la localidad tipo. En la sucesión dada por CHENEVART (1963, fig. 5) la Formación Carreto inferior se apoya sobre la Formación San Cayetano superior e infrayace a la Formación Carreto superior. De esta unidad no se conocen fósiles, pero CHENEVART por su posición estratigráfica le asigna una edad del Paleoceno-Eoceno superior.

*Correlaciones.* – CHENEVART (1963) consideró la Formación Carreto inferior como equivalente de la Formación Chicoral en el Valle Superior del Magdalena. DUQUE (1968, fig. 3) correlacionó esta unidad con la parte superior de la Formación Luruaco y la parte inferior de la Formación Chengue.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – CHENEVART (Ch.), 1963; DUQUE (H.), 1968.

## **CARRETO SUPERIOR (Formación ...) ..... Eoceno medio**

(*Serranía de San Jacinto*).

*Autores:* Probablemente Geólogos de la International Petroleum Colombia Ltd.

*Referencia original:* PETERS (V.), 1954. – Tertiary and Upper Cretaceous foraminifera from Colombia, S.A., *Contr. Cush. Found. Foram. Res.*, vol. 5, part 1, n° 99, p. 40, Washington.

*Primera descripción:* CHENEVART (CH.), 1963. – Les dorsales transverses anciennes de Colombie et leurs homologues d'Amérique latine. *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 56, n° 2, p. 917, fig. 5, Basel.

*Descripción.* – El nombre de Formación Carreto superior aparece por primera vez en un artículo de PETERS (1954) en el que se describen varias especies nuevas de foraminíferos. Las formas pertenecientes a esta unidad están localizadas en la carretera de Carreto a San Cayetano en el Departamento de Bolívar. CHENEVART (1963) describe la Formación Carreto superior como una alternancia de limolitas con areniscas finas y margas. El conjunto de la formación está coronado por un nivel lenticular de calizas a las que denomina con el nombre de Calizas de San Juan. El espesor de la formación es variable. CHENEVART (1963) reconoce 360 m en las proximidades de San Juan y solamente 88 m cerca de Chalán. Parece que existe una disminución del espesor en dirección S.

La Formación Carreto superior se apoya sobre la Formación Carreto inferior y está recubierta por la Formación San Jacinto. Los dos contactos son normales.

CHENEVART (1963) coloca esta formación en el Eoceno medio basándose en la microfauna que contiene la Caliza de San Juan. Aunque CHENEVART no indica de que fauna se trata debe referirse a la presencia de *Globigerina wilsoni bolivariana* y *Hastigerinella colombiana* que PETERS (1954) describió y asignó una edad del Eoceno medio. DUQUE (1968) ha correlacionado la Formación Carreto superior con la Asociación de *Globorotalia (T.) brödermanni-Clavigerinella akersi-Globorotalia (T.) bulbrookii* y con la Formación Sabaneta.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – CHENEVART (CH.), 1963; DUQUE (H.), 1968; PETERS (V.), 1954.

**CASTILLETES (Formación ...) ..... Mioceno medio-Mioceno sup.?**

(*Península de La Guajira*).

*Autor:* J. F. ROLLINS, 1965.

*Referencia original:* RENZ (O.), 1960. – Geología de la parte Sureste de la Península de la Guajira (República de Colombia). *Bol. Geol.*, Minist. Min. Hidroc., publ. esp. n° 3, Mem. 3 Congr. Geol. Venezuela, t.1, pp. 344-346 (Form. Tucacas), Caracas.

*Descripción.* – El nombre de esta unidad fue originalmente el de Formación Tucacas dado por RENZ (1960, p. 344), quien señaló como sección tipo la zona entre Guaro y la falla de Alas y entre la Bahía de Tucacas y la falla del mismo nombre. ROLLINS (1965, pp. 57-59) propone para esta unidad el nombre de Formación Castilletes argumentando que el nombre de Tucacas corresponde también a una población venezolana situada en el estado de Falcón y que corresponde también al Terciario. Esta situación podría según ROLLINS ocasionar cierta confusión en la terminología estratigráfica.

ROLLINS (1965) mantiene la misma sección tipo y al igual que RENZ señala en la Formación Castilletes dos partes. La parte inferior predominantemente calcárea y la parte superior con predominio de arcillas. RENZ (1960, fig. 9) destaca la presencia de varias capas guía dentro de la formación y las numera desde la 10, que se encuentra en la misma base, hasta la 19 que representa la capa más alta. El espesor de la Formación Castilletes es variable: RENZ lo calcula entre 850 y 900 m en la sección tipo, mientras que ROLLINS (1965, p. 59) solo le asigna 692 m. Tanto hacia el S como hacia el N de la sección tipo la Formación Castilletes disminuye rápidamente de espesor.

*Relaciones estratigráficas.* – El contacto entre la Formación Castilletes y la Formación Jimol infrayacente, es concordante y está situado en la base de la caliza con *Ostrea*. RENZ indica que dicho contacto es transgresivo hacia la Serranía de Macuire. El límite superior no está expuesto, pero debe ser discordante con los sedimentos del Pleistoceno (ROLLINS, 1965).

*Paleontología y edad.* – La fauna de la Formación Castilletes es bastante variada de acuerdo con las diferentes facies. En la parte inferior de la formación J. SCHWEIGHAUSER determinó *Miogypsina antillea* (Cushman) que se extiende desde la capa 10 a la capa 13. Entre las capas 11 y 12 BROEK (*in* RENZ, 1960, p. 345) determinó: *Dosinia delicatissima* BROWN & PILSBRY, *Glycymeris canalia* var. *democraciana* Hodson, *Aturia* cf. *curvilineata* Miller & Thompson, *Conus imitator* Brown & Pilsbry, *Conus* cf. *veachi* Olsson, *Turrilla larensis* Hodson *Xancus falconensis* Hodson. Entre las capas 17 y 18 situadas unos 500 m más arriba el mismo SCHWEIGHAUSER determinó: *Arca* cf. *chiriquiensis* var. *bolivari* Weisbord, *Architectonica nobilis quadriseriata* (Sowerby), *Conus imitator* Brown & Pilsbry,

*Cymia cocoditana* Hodson, *Latirus fusiformis* Gabb, *Melongena consors* (Sowerby), *Modulus temanensis* Maury, *Natica canrena* (Linné), *Polinices paraguayensis* Hodson, *Potamides bolivarensis* Weisbord, *Potamides ormei* Maury, *Turris albida* var. *barreti* (Guppy), *Turritella berjadimensis cocoditana* Hodson, *T. gilbertharrisi* Hodson y *T. matarucana* Hodson. ROLLINS (1965, p. 59) cita los siguientes moluscos determinados por H. BÜRGL: *Chlamys (Aequipecten) plurinominis morantensis* Woodring, *Pecten bowdenensis* Dall, *Ostrea pulchana* d'Orbigny, *Ostrea* sp., *Chione* sp. y *Cardium* sp. ROLLINS (1965, p. 59) cita también la presencia de foraminíferos arenáceos, pero sin dar nombres genéricos

La presencia de *Miogypsina antillea* en la parte inferior de la Formación Castilletes sirvió de base a RENZ (1960) para dar a esta unidad una edad del Mioceno inferior. Por su parte ROLLINS (1965, p. 59) basándose exclusivamente en la posición estratigráfica, considera que pertenece al Mioceno y que incluye probablemente Plioceno. Si se atiende a la dispersión estratigráfica de *Miogypsina antillea* ésta corresponde a una parte de la Zona N. 10 de BLOW (1969) según los datos publicados por CARK & BLOW (1969, fig. 2). De esta manera la parte inferior de la Formación Castilletes correspondería al Mioceno medio y es posible que esté representado también el Mioceno superior.

*Correlaciones.* – La Formación Castilletes se ha correlacionado con la Formación Pozón de Venezuela. La correlación con la nomenclatura de BÜRGL (1960) es imposible de realizar por falta de datos. Es posible que en parte corresponda a las Capas de Chimare.

*Extensión geográfica.* – La Formación Castilletes se extiende por la costa N y NE de la Península de la Guajira.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BÜRGL (H.), 1960; CLARK (W.J.) & BLOW (W.H.), 1969; RENZ (O.), 1960; ROLLINS (J.F.), 1965.

**CATALLA (Arenisca de ...) ..... Mioceno**

CHENEVART (Ch.) p. 918.

Ver: **PORQUERA (Formación ...)**.

**CATAPSYDRAX CIPEROENSIS (Zona de ) ..... Oligoceno**

BÜRGL (H.), 1965, pp. 249-250.

Ver: **GLOBIGERINITA CIPEROENSIS (Zona de .)**.

**CATAPSYDRAX DISSIMILIS (Zona de ...) ..... Mioceno (Aquitaniense)**

(en el sentido de BOLLI, 1957).

Véase: **GLOBIGERINITA DISSIMILIS (Zona de ...)** en el sentido de BOLLI, 1957.



**CATAPSYDRAX DISSIMILIS DISSIMILIS (Zona de ...)**.....  
**Oligocena sup. - Mioceno inf.**

(en el sentido de BÜRGL, 1965).

Véase: **GLOBIGERINITA DISSIMILIS DISSIMILIS (Zona de ...)** en el sentido de BÜRGL, 1965.

**CATAPSYDRAX STAINFORTHI (Zona de ...)**.....  
**Mioceno inf. (Aquitaniense-Burdigalense)**

(en el sentido de BOLLI, 1957).

Véase: **GLOBIGERINITA STAINFORTHI (Zona de ...)** en el sentido de BOLLI, 1957.

**CAUCA (Grupo del...; Piso de ...)** ..... **Eoceno-Oligoceno**

(Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca).

Autores: E. HUBACH & B. ALVARADO, 1934.

Referencia original: HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934. – Geología de los Departamentos del Valle y Cauca, en especial del carbón, Serv. Geol. Nal., Informe n° 224 (Piso del Cauca), Bogotá.

Redefinición: VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. – Estratigrafía del Terciario y Maastrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos. *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal., vol. 6, n° 1-3, pp. 109-112, Bogotá.

Otras formas de emplear el término: Grupo del Cauca (VAN DER HAMMEN, 1958, p. 109).

Sentido original. – Aunque el nombre de “Piso” del Cauca aparece ya en un trabajo de HUBACH & ALVARADO (1932) y quizás incluso antes, debe considerarse que no es hasta 1934 cuando realmente HUBACH & ALVARADO introducen el nombre de Piso del Cauca para designar todos los sedimentos comprendidos entre los materiales volcánicos de la “Serie de Faldequera” y los conglomerados que corresponden al “Piso” de Cinta de Piedra. Esta unidad que toma su nombre del Río Cauca está ampliamente desarrollada en los Departamentos del Valle y Cauca. Litológicamente consta de arcillas, areniscas y conglomerados así como calizas y calizas arenosas que alcanzan su mayor desarrollo en la región de Vijes. En la parte media de la unidad abundan los mantos de carbón y desde este punto de vista es la parte productiva. HUBACH & ALVARADO dividen el Piso del Cauca en tres conjuntos y estos a su vez quedan subdivididos en horizontes bajo el siguiente esquema:

Piso de Cinta de Piedra

c) Horizonte del Cocke

- |  |   |
|--|---|
| 3) Conjunto Teteral<br>o superior      | b) Horizonte de Santa Marta<br>a) Horizonte de Mangó                            |
| 2) Conjunto de Cali<br>o Medio         | c) Horizonte Los Hilos<br>b) Horizonte Los Chorros<br>b) Horizonte La Salvajina |
| 1) Conjunto Los Confites<br>o inferior |   |

#### Serie de Faldequera

*Modificaciones al límite superior de HUBACH & ALVARADO.* – Con posterioridad al trabajo de estos autores prácticamente nadie se ocupa de la estratigrafía de esta región. Según señala HUBACH (1957 b, p. 12) es con motivo de la elaboración del mapa fotogeológico y los estudios realizados por RAASVELDT & KEIZER (1953) y KEIZER (1954) cuando se señala que la Formación o “Piso” Cinta de Piedra corresponde a una facies del Grupo Cauca.

VAN DER HAMMEN (1958, pp. 110-111) indica ya que entre las unidades en que se ha venido dividiendo el Grupo Cauca, KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN (1955, inédito) consideran que la parte más superior del Grupo Cauca está representada por la unidad Cinta de Piedra a la que dan el rango de miembro de la Formación Cauca superior. Queda de esta manera ampliado el Grupo del Cauca en relación con el sentido original que HUBACH & ALVARADO dieron a su “Piso” del Cauca. Con esta modificación el Grupo del Cauca queda superpuesto por los sedimentos volcánicos de la Formación Combia, guardando así una mayor homogeneidad litológica.

*Subdivisiones del Grupo Cauca.* – El Grupo Cauca fue dividido por HUBACH & ALVARADO (1934) en tres conjuntos que de abajo a arriba eran: Conjunto Los Confites, Conjunto de Cali y Conjunto Teteral. Asimismo el Conjunto Cali y el Conjunto Teteral fueron subdivididos cada uno de ellos en tres horizontes de acuerdo con el esquema señalado anteriormente. El Conjunto inferior llamado Los Confites es el más homogéneo y no aparece subdividido. Posteriormente parece que esta división en conjuntos y la correspondiente subdivisión en horizontes ha sido abandonada, pues HUBACH (1957 b, p. 13-15) en su trabajo sobre las unidades estratigráficas de Colombia, no las menciona. Únicamente señala la presencia de un miembro inferior sin denominación, al que sigue la Arenisca de La Salvajina y a ésta un miembro carbonífero principal que corresponde a Los Chorros, con un espesor de unos 70-90 m. Por último se encuentra una sucesión de 300 m de areniscas con niveles arcillosos que localmente son carbonáceos y que puede corresponder a la Formación Cinta de Piedra actualmente considerada como miembro. Como se ve estas divisiones son más condensadas que las establecidas originalmente por HUBACH & ALVARADO. Posteriormente VAN DER HAMMEN (1958, pp. 109-112) da a conocer la división y subdivisión inédita establecida por KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN (1955). Según este autor el Grupo Cauca se divide en tres formaciones: Cauca Inferior, Medio y Superior. Cada una de estas formaciones asimismo se han subdividido en miembros según el siguiente esquema:

Formación Cauca Superior	Miembro Cinta de Piedra Miembro Patía Miembro Suárez
Formación Cauca Medio	Miembro La Rampla Miembro Timba
Formación Cauca Inferior	Miembro La Cima Miembro Ampudia

Llama la atención que en su trabajo VAN DER HAMMEN (1958) no hace ninguna indicación de las anteriores subdivisiones establecidas por HUBACH & ALVARADO. No resulta fácil establecer una equivalencia entre las divisiones establecidas por HUBACH & ALVARADO y las reseñadas por VAN DER HAMMEN. Una equivalencia tentativa se da en la fig. 6 p. 34-35. De todas maneras parece que el Conjunto Los Confites sea equivalente al Miembro Ampudia y la Arenisca La Salvajina pudiera corresponder al Miembro La Cima, en líneas generales los horizontes Los Chorros, Los Hilos y Mangó deben corresponder a los Miembros La Timba y La Rampla. En ambas subdivisiones se encuentran los principales mantos de carbón y también los horizontes fosilíferos y se aprecia la coincidencia en correlacionarlos con la sección marina que se encuentra en Vijes y a la que se ha llamado Formación Vijes. Es posible que el Horizonte de Cocke sea equivalente al Miembro Patía, pero una equivalencia exacta no es posible establecerla por la falta de una estratigrafía detallada en ambas subdivisiones del Grupo del Cauca.

*Sentido actual del término.* – El Grupo del Cauca quedaría definido de la siguiente forma: El Cauca abarca todos los sedimentos comprendidos entre la Formación Nogales (parte superior del Grupo Faldequera de HUBACH & ALVARADO, 1934), y la Formación Combia.

De arriba hacia abajo se divide en las siguientes unidades: Miembro Cinta de Piedra, formado por areniscas con intercalaciones de arcillas; Miembro Patía, 150 m de arcillas con carbón; Miembro Suárez, 250 m de conglomerados con pocas intercalaciones de arcillas. Estos tres miembros constituyen la Formación Cauca Superior. La Formación Cauca Medio con el Miembro La Rampla, 330 m de arcillas arenosas con una arenisca basal; Miembro Timba, 370 m de arcillas con bancos de carbón y algunas intercalaciones de areniscas. La Formación Cauca Inferior con el Miembro La Cima, 150 m de areniscas gruesas, masivas; Miembro Ampudia, 450 m de areniscas conglomeráticas y arcillas rojas.

El límite inferior no queda muy preciso, en parte por cuestión de nomenclatura. HUBACH & ALVARADO (1934) colocan la base del Grupo Cauca directamente discordante sobre el “Piso” de Faldequera que sería equivalente al Grupo Diabásico cuya parte superior correspondería al Paleoceno según HUBACH (1957b, p. 14) basándose en la presencia de *Rzehakina epigona* hallada en la parte superior de los Estratos de Chita de GROSSE. Por su parte NELSON (1959) sitúa entre el Grupo Diabásico y la base del Grupo Cauca una unidad a la que se ha denominado Formación **Nogales** (véase) y cuya edad correspondería al Paleoceno basándose en la presencia de la misma especie, es

decir de *Rzehakina epigona*. El hecho de que HUBACH (1957b) no menciona la Formación Nogales y que acepte una edad paleocena para la parte superior del Grupo de Faldequera hace pensar en la equivalencia o correlación entre el Grupo Diabásico y el Grupo de Faldequera, en el sentido de NELSON. No obstante faltan secciones estratigráficas detalladas que permitan situar este límite ya que éste parece que se ha establecido más en función de la edad que del carácter litoestratigráfico. Las bases paleontológicas no son muy seguras por cuanto *Rzehakina epigona* ha sido encontrado en la Cuenca del Patía, fuera ya del área tipo del Grupo Cauca. El límite superior una vez aceptado que el “Piso” o la Formación **Cinta de Piedra** (véase) en la nomenclatura de HUBACH & ALVARADO (1934) y HUBACH (1957b) es una facies del Cauca y que corresponde a su parte superior, no presenta ningún problema y queda determinado por la aparición de los sedimentos tobáceos pertenecientes a la Formación La Paila.

*Paleontología y edad.* – Las bases paleontológicas para la determinación de la edad del Grupo Cauca son bastante escasas. Los datos palinológicos se refieren al diagrama general de VAN DER HAMMEN (1957b), pero faltan absolutamente datos concretos en cuanto a las especies que componen la flora y a su posición estratigráfica. HUBACH & ALVARADO (1934) determinan la edad del Grupo Cauca como Terciario Inferior. Esta edad está basada en dos hechos concretos. La presencia de *Cardita planicosta* en los niveles calcáreos de Vijes y la fauna determinada por TOBLER procedente de las Calizas de Vijes (hoy Formación de **Vijes**, véase) cuya edad fue considerada como Eoceno medio- Mioceno inferior pero que podía corresponder en general al Oligoceno (STUTZER, 1934c). Posteriormente HUBACH (1957b, p. 14) basa la edad postpaleocena del Cauca en la presencia de *Rzehakina epigona* en la parte alta de los Estratos de Chita de GROSSE (1935) en la Cuenca del Patía. Sobre este particular se habló ya a propósito del límite inferior del Grupo Cauca, así es que no se va a insistir sobre el mismo. Si bien se cita la presencia de varios horizontes fosilíferos dentro del Cauca: Horizonte Mangó (según HUBACH & ALVARADO, 1934); Miembro Timba y parte superior del Miembro Patía (según VAN DER HAMMEN, 1958); no existen determinaciones de estas faunas. Sólo HUBACH (1957 b, p. 14) cita la presencia de *Globigerina venezuelana* Hedberg, determinada por BÜRGL, procedente de sedimentos situados por encima del nivel de Los Chorros. Dato que únicamente indica que este horizonte no es más antiguo que el Oligoceno. Como se ve casi la totalidad de la fauna indicada se encuentra en áreas separadas del área tipo del Grupo Cauca o bien como en el caso de la Formación de Vijes representando una facies del mismo, pero que no resulta fácil conocer la relación precisa que pueda tener con el Grupo Cauca. VAN DER HAMMEN (1957, pp. 110-112) sobre las bases palinológicas ya mencionadas asigna al Grupo Cauca una edad comprendida entre el Eoceno inferior y Oligoceno superior. Dichas edades están distribuidas así: la Formación Cauca Inferior, Eoceno inferior y medio. La Formación Cauca Medio, Eoceno superior - Oligoceno medio y la Formación Cauca Superior correspondería al Oligoceno superior. Estas edades deben tomarse con reserva por los motivos indicados anteriormente y también por las correlaciones establecidas con otras formaciones en diferentes partes del país.

*Repartición geográfica.* – El Grupo del Cauca se ha extendido por el Valle del Cauca desde Vijes (Depto. del Valle) hasta Tambo (Depto. del Cauca). Hacia las inmediaciones de Vijes tiene lugar el desarrollo de una facies marina que no permite seguir las divisiones establecidas dentro del Cauca en su área tipo. Hacia el S la facies

cambia y enlaza con los sedimentos de la cuenca del Patía donde es posible que corresponda al Eoterciario y Medioterciario de GROSSE (1933).

*Correlaciones.* – Después de lo que se ha señalado con relación a la edad, se comprenderá que poco se puede decir en cuanto a las correlaciones de este grupo con otras unidades empleadas en áreas externas al Valle del Cauca. Correlaciones de orden general han sido publicadas por BÜRGL (1961 a, fig. 40) y VAN DER HAMMEN (1958, pl. 6), pero estas correlaciones deben tomarse con reserva por los motivos ya indicados. Para una discusión general sobre las correlaciones véase el capítulo general sobre el Terciario.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1961a; GROSSE (E.), 1933; HUBACH (E.), 1957b; HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1932, 1934; KEIZER (J.), 1954, NELSON (H.W.), 1959; RAASVELDT (H.C.) & KEIZER (J.), 1953; STUTZER (O.), 1934c VAN DER HAMMEN (Th.), 1957b, 1958.

#### **CAUCA INFERIOR (Formación ...). Eoceno inf. – medio**

*(Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca).*

*Autores:* J. KEIZER, H.W. NELSON & Th. VAN DER HAMMEN, 1955 (inédito según VAN DER HAMMEN, 1958, p. 110).

*Primera publicación:* VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. – Estratigrafía del Terciario y Maastrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos. *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal., vol. 6, n° 1-3, p. 110, Bogotá.

Los únicos datos litológicos referentes a este término corresponden a VAN DER HAMMEN (1958, p. 110), pues aunque en la misma publicación figuran como autores KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN (1955 inédito) no existe en la Biblioteca del Servicio Geológico Nacional de Colombia ningún Informe de los citados autores que se refiera a esta nomenclatura. Posiblemente se trate de un Mapa Fotogeológico en relación con algún trabajo que quedó en preparación.

Según VAN DER HAMMEN la Formación Cauca Inferior corresponde a VAN DER HAMMEN (1958, p. 110), pues aunque en el Grupo Cauca y consta de dos miembros: el Miembro Ampudia en la base y el Miembro La Cima en la parte superior. La edad de esta formación según datos palinológicos correspondería al Eoceno inferior-medio. VAN DER HAMMEN la ha correlacionado con la Formación Mirador del Catatumbo. Para más detalles véase **Grupo Cauca**.

(J. de PORTA).

#### **CAUCA MEDIO (Formación ...). Eoceno sup?-Oligoceno sup.?**

*(Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca).*

*Autores:* J. KEIZER, H.W. NELSON & Th. VAN DER HAMMEN, 1955 (inédito, según VAN DER HAMMEN, 1958, pp. 110-111).

*Primera publicación:* VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. – Estratigrafía del Terciario y Maastrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos. *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 6, n° 1-3, pp. 110-111, Bogotá,

Aunque VAN DER HAMMEN (1958, p. 111) indica que los autores de este término son KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN no figura ningún Informe de estos autores en el Servicio Geológico Nacional de Colombia que se refiera a esta unidad y posiblemente corresponda a un trabajo que quedó en preparación o a un Mapa Fotogeológico. La descripción del término figura solamente en VAN DER HAMMEN (1958).

Esta unidad representa la parte media del Grupo Cauca. Se ha dividido de abajo hacia arriba en Miembro Timba y Miembro La Rampla. De esta manera la Formación Cauca Medio queda limitada entre las areniscas del Miembro La Cima y los conglomerados del Miembro Suárez en la parte superior. VAN DER HAMMEN ha determinado palinológicamente la edad de esta formación como Eoceno superior-Oligoceno medio y la correlaciona por lo menos en parte con la Formación Vijes del Valle del Cauca. La correlaciona además con las formaciones Carbonera y León del Catatumbo.

(Véase Grupo **Cauca**).

(J. de PORTA).

#### **CAUCA SUPERIOR (Formación ...)**..... **Oligoceno superior**

(*Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca*).

*Autores:* J. KEIZER, H.W. NELSON & Th. VAN DER HAMMEN, 1955 (inédito según VAN DER HAMMEN, 1958, pp. 111-112).

*Primera publicación:* VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. - Estratigrafía del Terciario y Maastrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos. *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 6, n° 1-3, pp. 111-112, Bogotá.

Si bien VAN DER HAMMEN (1958, p. 111) figura como autores del término a KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN (1955, inédito), es probable que corresponda a un trabajo que quedó en preparación o a un Mapa Fotogeológico no terminado, por cuanto en la Biblioteca del Servicio Geológico Nacional de Colombia no figura ningún Informe de estos autores que se refiera a esta nomenclatura. Por lo tanto la única referencia existente corresponde al trabajo de VAN DER HAMMEN (1958).

La Formación Cauca Superior corresponde a la parte superior del Grupo Cauca. Se ha dividido en tres miembros que son: Miembro Suárez, Miembro Patía y Miembro Cinta de Piedra. La Formación Cauca Superior queda limitada entre el Miembro La Rampla en la base y las tobas volcánicas de la Formación La Paila en la parte superior. VAN DER HAMMEN (1958) la ha datado como Oligoceno superior. Para más detalles véase **Grupo Cauca**.

(J. de PORTA).

#### **CEMENTERIO Sandstone** ..... **Eoceno**

(*Valle Superior del Magdalena*).

*Autores:* Geólogos de la Chevrol Petroleum Co.

*Primera publicación.* – CORRIGAN (H.T.), 1967. – Guidebook to the Geology of Upper Magdalena Valley (Northern portion), cuadro, *Colombian Soc. Petr. Geol. Geoph.*, Bogotá.

Sólo se sabe de este término que figura como una de las varias unidades en que la Chevrol Petroleum divide la Formación **Guaduas** (*véase*) en el Valle Superior del Magdalena. Según CORRIGAN sería equivalente de la parte superior de la Formación Chicoral de la Intercol y del Gualanday Inferior. Su edad correspondería al Eoceno.

(J. de PORTA).

### **CERBATANA Gravels and Clays (= Horizonte ...)..... Mioceno superior**

*(Valle Superior del Magdalena, región de Villavieja).*

*Autor:* J. ROYO Y GÓMEZ, 1945.

*Referencia original:* ROYO Y GÓMEZ (J.), 1945. – Los Vertebrados del terciario continental colombiano. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Quim. Nat.*, vol. 6, n° 24, fig. 6 (Horizonte Cerbatana), Bogotá.

*Otras formas de emplear el término:* Cerbatana Gravels and Clays (FIELDS in STIRTON, 1951, fig. 1).

*Primera descripción:* FIELDS (R.W.), 1959. – Geology of the La Venta badlands Colombia, South America. *Univ. Cal. Publ. Geol. Sc.*, vol. 32, n° 6, p. 418, Berkeley.

*Descripción.* – El nombre de este término deriva de la Quebrada Cerbatana que desemboca en el Río Magdalena al N de Villavieja. Aunque el nombre de esta unidad aparece ya como Horizonte Cerbatana en un corte general del terciario (publicado por ROYO Y GÓMEZ, 1945, fig. 6) que aflora al NE de Villavieja y posteriormente se encuentra en STIRTON (1951) y FIELDS (1957), no es hasta 1959 cuando este último da una descripción de esta unidad. Consta de una masa de gravas con estratificación cruzada que contiene lentejones más ó menos constantes de areniscas y limonitas. En la parte inferior predominan las arenas gruesas y los cantos. Hacia la parte media la sedimentación se hace más torrencial, carácter que se acentúa progresivamente hacia la parte superior. Los lentejones de limonitas son variables tanto en espesor como en extensión. FIELDS (1959) ha indicado que su número oscila entre 25 y 30, pero que solamente 5 de ellos son cartografiables. Hacia la parte superior de esta unidad FIELDS señala la presencia del nivel más importante al que denomina con el nombre de San Nicolás Clay. Las gravas aumentan generalmente de tamaño desde la base hacia la parte superior de la sucesión y están formadas por cantos de andesita, dacita, granodiorita, chert, cuarzo y bolas de arcilla. Las arenas contienen principalmente cuarzo, mientras que los feldespatos, hornblenda y micas son accesorios. El espesor de esta unidad es de unos 238 m. Para las relaciones estratigráficas *véase* el Grupo **Honda** en el Valle Superior del Magdalena.

*Paleontología y edad.* – Los fósiles se encuentran casi exclusivamente en la mitad superior de la unidad. Sin duda la San Nicolás Clay es la parte más fosilífera de la

unidad. En conjunto se ha determinado la siguiente fauna: *Caiman neivensis* (Mook), *Miocochilius anomopodus* Stirton, *Scleromys schuermanni* Stehlin, *S. colombianus* Fields, *Olenopsis aequatorialis* (Anthony) *Prodolichotus prindiana* Fields, *Eosteiomys* sp., Echimyidae, *Megadolodus molariformis* McKenna, procedentes del nivel de San Nicolás Clay. De la parte media se ha citado: *Homunculus tatacoensis* Stirton, *Scleromys schuermanni* Stehlin y *S. colombianus* Fields. PORTA (1962 c) ha citado de esta unidad, sin posición precisa dentro de la misma, *Kraglievichia paranensis* (Ameghino) y *Propalaehoplophorus* sp. La distribución de esta fauna y su relación con las otras unidades del Grupo Honda se puede ver en la figura 12. La edad de esta fauna se trata en el Grupo Honda.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – FIELDS (R.W.), 1957, 1959; LANGSTON (W.), 1965; McKENNA (M.C.), 1956; PORTA (J. de), 1962c; ROYO Y GÓMEZ (J.), 1945; STIRTON (R.A.), 1951, 1953a y b.

#### **CERREJÓN (Formación ...)**..... **Paleoceno-Eoceno?**

(Río César y Río Ranchería).

V. OPPENHEIM, 1942 c, p. 498; V. MUTIS, 1957, p. 74; Th. VAN DER HAMMEN, 1958, p. 110; H. BÜRGL, 1961a, fig. 40.

*Ver:* **EL CERREJÓN (Formación ...)**.

#### **CERRITOS (Formación ...)**..... **Oligoceno sup. - Mioceno**

(Cuenca del Patía).

*Autor:* L. RADELLI, 1967.

*Referencia original:* RADELLI (L.), 1967. – Géologie des Andes Colombiennes. Thèse Fac. Sci. Univ. Grenoble, p. 637, Grenoble.

*Descripción.* – La Formación Cerritos representa la parte inferior del Grupo El Bordo. Esta Formación está formada por arcillas y areniscas tobáceas de color rojo o violeta, a veces con intercalaciones de conglomerados y capas de andesita. Debe corresponder al “Medioterciario” superior de GROSSE (1935). La Formación Cerritos descansa discordante sobre la Formación **El Bordo** y queda superpuesta por la Formación Galeón. RADELLI da al Grupo **El Bordo** (véase) una edad del Oligoceno superior-Mioceno. Véase también “**Medioterciario**”.

(N. SOLÉ DE PORTA).

*Bibliografía.* – GROSSE (E.), 1935; RADELLI (L.), 1967.

#### **CERRO BRAVO (Macizo de ...)**..... **Mioceno (Intrusivo)**



*(Cordillera Central, Depto. de Antioquia).*

*Autor:* E. GROSSE, 1926.

*Referencia original:* GROSSE (E.), 1926. – El Terciario Carbonífero de Antioquia, p. 197, Dietrich Reimer (Ernest Vohsen) Edit., Berlín.

*Descripción.* – GROSSE (1926) introdujo el nombre de “Cuerpo de andesita del Cerro Bravo” para designar las andesitas hornbléndicas que afloran en el mencionado Cerro y que se encuentra situado al NW de Fredonia. GROSSE expresa la identidad petrográfica con el Cuerpo del Cerro Tusa. Para RADELLI (1967) correspondería a una microdiorita con hornblenda.

*Edad.* – GROSSE le dio una edad del Terciario indicando que deben corresponder a testigos de la fase terminal de la época volcánica neoterciaria ya que intruyen los Estratos de Combia. RADELLI (1967) lo considera como una intrusión del Pontiano.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – GROSSE (E.), 1926; RADELLI (L.), 1967.

### **CERRO COLORADO Redbed Member (of Villavieja Formation) .....Mioceno sup.**

*(Valle Superior del Magdalena).*

*Autor:* S.S. WELLMAN, 1970.

*Referencia original:* WELLMAN, (S.S.), 1970. – Stratigraphy and Petrology of the nonmarine Honda Group (Miocene), Upper Magdalena Valley. *Geol. Soc. Am. Bull.*, vol. 81, n° 8, p. 2358, New York.

*Descripción.* – WELLMAN (1970, p. 2358) propone este término para designar la parte superior de la Formación Villavieja. El nombre deriva del Cerro Colorado que se encuentra al W de la población de Baraya al NE de Neiva (Depto. de Hulla). La sección tipo está localizada junto al Cerro Colorado. WELLMAN lo describe como un conjunto de limonitas de color rojo-marrón, raramente blanco-grisáceo con intercalaciones delgadas de arenas que desaparecen lateralmente.

Aunque WELLMAN no indica la equivalencia de este término con la nomenclatura utilizada por FIELDS (1959), las características litológicas y su posición estratigráfica indican que puede ser equivalente a la Capa Roja Inferior y Superior así como a la unidad comprendida entre ambas.

*Relaciones estratigráficas.* – Este Miembro suprayace al Miembro volcánico Baraya e infrayace a la Formación Mesa. El límite inferior está determinado por la aparición de materiales rojos y el contacto con el miembro volcánico Baraya. La aparición de un conglomerado con cantos de rocas plutónicas y volcánicas señala el contacto con la Formación Mesa.

*Edad.* – Si la equivalencia señalada anteriormente es cierta el Miembro Cerro Colorado contendría la fauna reseñada en la **Capa Roja Superior e Inferior** (véanse). Su edad correspondería al Mioceno Superior en su área tipo.

*Extensión geográfica.* – Esta unidad ha sido extendida por WELLMAN hasta el

Valle Medio del Magdalena, entre las poblaciones de Cambao y La Dorada. Aquí consta de arcillas y limos de color rojo-marrón con intercalaciones de arenas ligeramente feldespáticas y raramente conglomeráticas. Según WELLMAN, (1970, fig. 3), este miembro tendría un espesor de unos 300 m. Suprayace al Miembro volcánico Baraya y en su parte superior queda limitado por la falla de Río Seco que la pone en contacto con los sedimentos cretácicos. Este miembro coincide exactamente con la Formación **Los Limones** (véase) descrita por PORTA (1965, 1966). Para más detalles véase la Formación **Villavieja**.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – PORTA (J. de), 1965, 1966; WELLMAN (S.S.), 1970.

### **CERRO TUSA (Macizo de ...)**..... **Mioceno (Intrusivo)**

(Cordillera Central, Depto. Antioquia).

Autor: E. GROSSE, 1926.

*Referencia original:* GROSSE (E.), 1926. – El Terciario Carbonífero de Antioquia, pp. 195-196, Dietrich Reimer (Ernest Vohsen) Edit., Berlín.

*Descripción.* – El Macizo de Cerro Tulsa se encuentra situado al NW del Alto Milindres. Según GROSSE está formado por andesita hornbléndica que presenta un aspecto de brecha. Al igual que los demás macizos está intruido en el Piso superior del Terciario carbonífero. GROSSE le atribuye una edad del Terciario y señala que debe ser probablemente más moderno que los Estratos de Combia. RADELLI (1967) lo considera como una intrusión de edad pontiana que corresponde a una microdiorita hornbléndica.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – GROSSE (E.), 1926; RADELLI (L.), 1967.

### **CIBICIDES CUSHMANI (Zona de ...)**..... **Oligoceno**

(Costa Caribe).

Autor: H. BÜRGL, 1961 a.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, Bogotá.

Esta zona aparece en la tabla III de la mencionada publicación. Aunque BÜRGL señala esta unidad como una “Zona de la facies bentónica esencialmente según PETERS & SARMIENTO” el autor de la zona es BÜRGL. De la Zona de *C. cushmani* no se ha dado ninguna descripción ni redefinición y a pesar de que BÜRGL la figura descansando sobre la Zona de *Bulimina truncana* y *B. jacksonensis* y quedando superpuesta por la Zona de *Uvigerina mexicana* y *U. topilensis*, es equivalente a la Zona de *Heterolepa perlucida* (véase) de PETERS & SARMIENTO (1956).

BÜRGL (1965) no vuelve a utilizar esta zona y la sustituye por la Zona de *C. perlucidus*. En consecuencia la Zona de *C. cushmani* es sinónima de la Zona de *H.*

*perlucidus*.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1961a, 1965; PETERS (V.) & SARMIENTO (R.) 1956.

**CIBICIDES GRIMSDALEI Y SPIROPLECTAMMINA ZIGZAG (Zona de ...).....  
Eoceno medio**

(Costa Caribe).

Autor: H. BÜRGL, 1961 a.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, tab. III, Bogotá.

La zona aparece en un trabajo de BÜRGL en el que da la sucesión de zonas de foraminíferos del Terciario de Colombia. Solo se sabe que la zona limita en la parte inferior con la Zona de *Bathysiphon sakuensis* y en la superior con la Zona de *Bulimina truncana* y *B. jacksonensis*.

Según BÜRGL la Zona corresponde al Eoceno medio y se correlaciona con la Zona de *Hastigerina bolivariana*, *Hantkenina aragonensis*, *Clavigerinella akersi* de la facies pelágica. Actualmente la zona está en desuso.

(J. de PORTA).

**CIBICIDES PERLUCIDUS (Zona de ...)..... Oligoceno**

PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956, pp. 11-13.

Ver: **HETEROLEPA PERLUCIDA (Zona de .)**.

**CICATRICOSISPORITES DOROGENSIS (Zona de ...)..... Oligoceno**

(Oriente colombiano; Los Llanos).

Autores: J.H. GERMERAAD, C.A. HOPPING & J. MULLER, 1968.

*Referencia original:* GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. – Palynology of Tertiary sediments from tropical areas. *Rev. Palaeob. Palyn.*, vol. 6, n° 3-4, fig. 1, 2, 15, 17 y 18, Amsterdam.

*Descripción.* – La Zona pantropical *Magnastriatites howardi* se divide en dos zonas atlánticas (GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968, fig. 15): La Zona de *C. dorogensis* en la base y la Zona de *Verrutricolporites rotundipores* en la parte superior. La zona se ha citado en el oriente colombiano y en Los Llanos. En la sección de Paz del Río GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 1) indican que la Zona de *C. dorogensis* se encuentra en la parte superior de la Formación San Fernando Shale y en la base de la Formación Margua. En este sección la Zona de *C. dorogensis* contiene: *Buttinia andreevi* Boltenhagen, *Proteacidites dehaani* Ger., Hop. & Mull.,

*Stephanocolpites costatus* Van der Hammen, *Foveotriletes margaritae* (Van der Hammen) Ger., Hop. & Mull., *Echitriporites trianguliformis* Hoeken-Klinkenberg, *Proxapertites operculatus* Van der Hammen, *Spinizonocolpites* Group, *Bombacacidites annae* (Van der Hammen) Leidelmeyer, *Striatricolpites catatumbus* González, *Retitricolporites irregularis* Van der Hammen & Wymstra, *Monoporites annulatus* Van der Hammen, *Psilatricolporites operculatus* Van der Hammen & Wymstra, *Margocolporites vanwijhai* Ger., Hop. & Mull., *Retitricolporites guianensis* Van der Hammen & Wymstra, *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot. & Gell., *Perisyncolporites pokorny* Ger., Hop. & Mull., *Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen) Ger., Hop. & Mull., *Perfotricolpites digitatis* González, *Echiperiporites estalae* Ger., Hop. & Mull., *Jandufouria seamrogiformis* Ger., Hop. & Mull., *Magnastriatites howardi* Ger., Hop. & Mull.

En la sección del Río Cobugón (Depto. de Boyacá) la zona cubre, al parecer, la mayor parte de la Formación San Fernando y una pequeña parte de la Formación Margua. Según GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, p. 265), con base en la correlación de la parte superior de esta zona, parece que la parte superior de la Formación San Fernando en el Río Cobugón se correlacionaría con la Formación León Shales en La Fría (Venezuela).

En Los Llanos, la Zona de *C. dorogensis* está representada en la parte superior de la Formación San Fernando y en la base de la Formación Orteguaza donde contiene la siguiente asociación (GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968, fig. 2): *Striatricolpites catatumbus* González, *Retitricolporites irregularis* Van der Hammen & Wymstra, *Psilatricolporites crassus* Hoeken-Klinkenberg, *Monoporites annulatus* Van der Hammen, *Psilatricolporites operculatus* Van der Hammen & Wymstra, *Retitricolporites guianensis* Van der Hammen & Wymstra, *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot. & Gell., *Perisyncolporites pokorny* Ger., Hop. & Mull., *Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen) Ger., Hop. & Mull., *Jandufouria seamrogiformis* Ger., Hop. & Mull., *Magnastriatites howardi* Ger., Hop. & Mull.

La misma zona en el Pozo Vorágine-1 está representada solamente en la mitad inferior de la Formación Orteguaza.

*Edad.* – Por la asociación de foraminíferos que se encuentran asociados con esta zona en la región del Caribe GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, pp. 244-245) le asignan una edad del Oligoceno.

(J. de PORTA).

## **CICUCO (Calizas de ...; Caliza arrecifal de ...)..... Mioceno (Aquitaniense)**

(Costa Caribe).

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 170 (Calizas de), Bogotá.

*Otras formas de emplear el término:* Caliza arrecifal de Cicuco (BÜRGL, 1965, p. 255).

Este término aparece publicado por primera vez en BÜRGL (1961a, p. 170) quien lo cita como registro de una transgresión importante ocurrida a principios del Oligoceno Superior. BÜRGL aclara en pie de página que "... esta transgresión

corresponde a la base de las zonas de *Catapsydrax stainforthi* (BOLLI, 1957), *Robulus wallacei* (H.H. RENZ, 1948) y *Siphogenerina basispinata* (PETTERS & SARMIENTO, 1956)". Más tarde al discutir el límite Oligoceno-Mioceno BÜRGL (1965, p. 255) hace nuevamente referencia a este término en un corte a través de la Cuenca del Magdalena Inferior. En ninguno de los trabajos se da una descripción litológica de esta unidad ni sus relaciones estratigráficas. Sin embargo en el último trabajo parece que se trata de calizas arrecifales. Si en realidad esta unidad corresponde a la base de la Zona de *Globigerinita stainforthi* (= *Catapsydrax stainforthi*) su edad sería del Aquitaniano de acuerdo con BLOW (1969). Conviene señalar aquí que la correlación establecida por BÜRGL (1961 a) entre las zonas bioestratigráficas no es mantenida por BÜRGL (1965, p. 247) y de esta manera la base de la Zona de *S. basispinata* descansa sobre la Zona de *Globigerinita stainforthi* (véase cuadro VIII).

El nombre de calizas de Cicuco se originó del campo de petróleo y gas de igual nombre situado en la Isla de Mompós donde estas calizas son el nivel productivo.

(C. CÁCERES).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BÜRGL (H.), 1961a, 1965.

#### **CIEGO ..... Eoceno**

(*Los Llanos, región N.*)

La única referencia publicada que se tiene de este término se debe a OLSSON (*in* JENKS, 1956, fig. 2, p. 315) quien señala la presencia de este término en la región N de Los Llanos. No se da ninguna descripción del término que esté superpuesto por la Formación Mirador. OLSSON le da una edad del Eoceno.

(J, DE PORTA).

#### **CLAVIGERINELLA AKERSI (Zona de...)..... Eoceno medio**

(*Costa Caribe*).

*Autor:* H. BÜRGL, 1961 a.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, Bogotá.

La única referencia de esta zona es la que se encuentra en la tabla III de BÜRGL (1961a). Aunque la Zona de *Clavigerinella akersi* se encuentra en la columna de las "Zonas de las facies pelágica esencialmente según H. BOLLI" el autor de la zona es BÜRGL. Según la indicada tabla la zona queda comprendida entre la Zona de *Globigerina soldadoensis* en la parte inferior y la Zona de *Hantkenina aragonensis* en la parte superior. BÜRGL coloca la zona en el Eoceno medio y la ha correlacionado con una parte de la Zona de *Cibicides grimsdalei* y *Spiroplectammina zigzag* de las facies bentónicas de Colombia.

BÜRGL, en su nueva zonación de foraminíferos del Cretáceo y Terciario de Colombia que publica en 1965, no emplea dicha zona por lo que hay que considerar que

el término se encuentra abandonado.

(J. de PORTA).

**COAL Formation ..... Maastrichtiano**

(en el sentido de SCHUCHERT, 1935).  
(*Valle Medio del Río Magdalena*).

En SCHUCHERT (1935, p. 623 y p. 665) la Formación Umir es denominada también como Coal Formation y atribuida al Eoceno. Realmente esta unidad corresponde al Cretáceo.

*Véase: UMIR (Formación ...) y UMIR COAL Group.*

**COAL Formation .....Terciario**

(en el sentido de SCHUCHERT, 1935).  
(*Valle del Río Cauca, Deptos. de Antioquia y Caldas*).

SCHUCHERT (1935, pp. 665-666) dio el nombre de Coal Formation a la unidad que GROSSE (1926) describió como Formación Carbonífera de Antioquia. La equivalencia que estableció SCHUCHERT con la Formación Umir es completamente errónea.

*Véase: CARBONÍFERA DE ANTIOQUIA (Formación ...) y UMIR (Formación ).*

**COAL Formation ..... Maastrichtiano-Paleoceno**

(en el sentido de SHUCHERT, 1935).  
(*Cordillera Oriental, región de Bogotá*).

SCHUCHERT (1935, p. 666) situó en la Coal Formation el ejemplar de *Musa ensetiformis* procedente de los Cerros de Guadalupe y Monserrate al E de Bogotá. Esta unidad corresponde a la Formación Guaduas tal como se emplea en la actualidad.

*Véase: GUADUAS (Formación ...).*

**COAL Group ..... Maastrichtiano?**

(*Cordillera Oriental, vertiente W*).

*Autor: J.V. HARRISON, 1930.*

*Referencia original: HARRISON (J.V.), 1930. – The Magdalena Valley,*

Colombia, South America. Internat. Congr., C.R. 15th Sess., South África, 1929, vol. 2, pp. 402-403, Pretoria.

HARRISON (1930, p. 403) denomina Coal Group a un conjunto de sedimentos con un espesor de unos 1000 pies que descansan concordantes sobre el “Guadalupe Grits”. Estos depósitos afloran entre Bogotá y Cambao, en los alrededores de Albán (Depto. de Cundinamarca). Según HARRISON esta unidad consta en su parte inferior de areniscas gruesas que hacia la parte media pasan a unas areniscas más finas y contienen intercalaciones de carbón. En la parte superior se encuentran capas de shales rojas y grises con areniscas y limos. Para HARRISON estas últimas guardan cierta semejanza con las que se encuentran en la parte inferior del Terciario.

CHAMPETIER DE RIBES & WEEKSTEEN *et. al.*, (1961) señalan al SE de Albán un afloramiento perteneciente a la Formación Guaduas. Probablemente el “Coal Group” de HARRISON se refiere a este afloramiento. No existen datos paleontológicos de esta unidad ni tampoco del afloramiento al que puede referirse, pero su edad debe corresponder al Maastrichtiano y quizás incluya algo de Paleoceno aunque no parece probable.

Véase: **GUADUAS (Formación).**

(N. SOLÈ DE PORTA).

*Bibliografía.* – CHAMPETIER DE RIBES (G.), WEEKSTEEN (G.), *et al.*, 1961; HARRISON (J.V.), 1930.

#### **COAL-BEARING Formation ..... Terciario inf.?**

(Valle Medio del Magdalena, Ríos Carare y Opón).

*Autores:* Ch.W. WASHBURNE & K.D. WHITE, 1923.

*Referencia original:* WASHBURNE (Ch. W.) & WHITE (K.D.), 1923. – Oil possibilities of Colombia. *Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng.*, vol. 68, fig. 2, Pittsburg.

Aunque no lo indican de una manera directa puede considerarse a WASHBURNE & WHITE como los autores de este término. En la somera descripción de este término indican que consta de unos 1500 pies de lutitas que contienen lentejones de carbón que pueden alcanzar hasta un espesor de 30 pies. En la columna estratigráfica dada por WASHBURNE & WHITE esta formación descansa discordante sobre las calizas bituminosas atribuidas al Cretáceo medio. En contacto al parecer normal, queda superpuesta por la Formación Balsos. WASHBURNE & WHITE dieron a esta formación una edad del Terciario Inferior sin señalar bases paleontológicas y la correlacionaron con la Formación Cimarrona, la “Coal-bearing Series” y la “Río Frio Grits and Marls” que se encuentran en la región de Honda. De admitirse esta correlación sin duda su edad debería comprender también una buena parte del Maastrichtiano. Este término no ha tenido aceptación y se encuentra en desuso.

(J. de PORTA).

#### **COAL-BEARING Series ..... Terciario Inf.?**

(*Vertiente W de la Cordillera Oriental*).

*Autores:* Ch.W. WASHBURNE & K.D. WHITE, 1923.

*Referencia original:* WASHBURNE (Ch.W.) & WHITE (K. D.), 1923. – Oil possibilities of Colombia. Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng., vol. 68, fig. 2, Pittsburgh.

El nombre de “Coal-bearing Series” aparece por primera vez en una columna estratigráfica de la región de Honda publicada por WASHBURNE & WHITE (1923, fig. 2). Los autores citados no indican si son los autores de este término o se había empleado ya anteriormente, pero provisionalmente puede considerárseles como tales. No dieron ninguna descripción de esta unidad a excepción de lo que pueda señalar su nombre y le asignaron un espesor de 250 pies. En la sucesión estratigráfica dada por WASHBURNE & WHITE esta unidad está situada encima de la Formación Cimarrona e infrayace a la unidad que ellos denominaron “Río Frío Grits and Marls”. Si bien WASHBURNE & WHITE le dieron una edad del Terciario es muy probable que comprenda también la parte superior del Maastrichtiano por cuanto esta unidad debe ser equivalente a la Formación Seca (*véase*) de la misma región según ha indicado PORTA (1965 y 1966). Aparte de esta equivalencia WASHBURNE & WHITE la correlacionaron con una parte de la Formación “Coal-bearing” en las secciones de los Ríos Carare y Opón en el Valle Medio del Magdalena.

*Véase también:* **Formación CIMARRONA.**

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – PORTA (J. de), 1965, 1966; WASHBURNE (Ch. W.) & WHITE (K.D.), 1923.

## **COBUGÓN (Formación ...)**..... **Mioceno inf.-medio**

(*Cordillera Oriental, Depto. de Boyacá, junto a la frontera con Venezuela*).

*Autores:* Probablemente geólogos de la Shell.

*Primera publicación:* HOPPING (C.A.), 1967. – Palynology and the Oil Industry. *Rev. Paleobot. Palynol.*, vol. 2, n° 1-4, fig. 10, Amsterdam.

El nombre de esta unidad deriva del Río Cobugón, afluente del Río Arauca en las proximidades de la frontera con Venezuela. Aparece por primera vez como una unidad litoestratigráfica en una sección de la Cordillera Oriental publicada por HOPPING (1967, fig. 10). En la mencionada sección no se da ninguna descripción de la unidad a excepción de encontrarse sobre la Formación Margua e infrayaciendo a la Formación Caja. HOPPING señala que hacia la parte superior de la unidad hace su primera aparición *Grimsdalea magnaclavata*, *Crassoretitriletes vanraadshoveni* y que se correlacionarían con la base de la Zona de *Globorotalia fohsi fohsi* y la parte superior de *G. fohsi robusta* respectivamente.

Poco después GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 18) publican una sección del Río Cobugón que por su localización geográfica parece corresponder con la de HOPPING (1967). Aunque no existe una descripción litológica se indica que la Formación Cobugón presenta en la base y en la parte superior una facies marina, mientras que en la parte media la facies es muy costera y salobre. Según la escala que



aparece en la figura 18 mencionada, el espesor de esta formación es de unos 800 m.

Para GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 18) esta unidad contiene la parte superior de la Zona de *Verrutricolporites rotundiporus*, la Zona de *Multimarginites vanderhammeni* y la base de la Zona de *Grimsdalea magnaclavata*. Según la correlación establecida por GERMERAAD, HOPPING & MULLER entre estas zonas y las zonas de foraminíferos planctónicos de BOLLI (1966), la edad de esta formación correspondería al Mioceno inferior. Sin embargo teniendo en cuenta las edades asignadas recientemente por BLOW (1969) a las zonas de foraminíferos planctónicos, la base de la Zona de *C. vanraadshoveni* podría tener ya una edad del Mioceno medio y en consecuencia la edad de La Formación Cobugón comprendería Mioceno inferior - Mioceno medio.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H), 1969; BOLLI (H.), 1966; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HOPPING (C.A.), 1967.

### **COCKE (Horizonte del ...)**..... **Oligoceno sup.?**

*(Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca).*

*Autores:* E. HUBACH & B. ALVARADO, 1934.

*Referencia original:* HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934. – Geología de los Departamentos del Valle y Cauca, en especial del carbón, Serv. Geol. Nal., Informe n° 224, Bogotá.

*Descripción.* – Según HUBACH & ALVARADO (1934) este horizonte representa la parte superior del Conjunto de Teteral. Su nombre alude al carácter coquizable que tiene el carbón que se encuentra en dicho horizonte. Consta de arcillas gris oscuras, que se vuelven rojizas por descomposición, carbonáceas y areniscas. Se presentan bancos de carbón muy constantes sobre amplias extensiones. La mejor sección se encuentra en La región de Guanchite. Al S de El Playón este horizonte desaparece por quedar recubierto por la unidad denominada Cinta de Piedra que es marcadamente discordante. El espesor total de este horizonte se ha calculado en unos 200 m, pero experimenta una reducción hacia la región de Cali. La comparación de la estratigrafía de este miembro con la estratigrafía dada por VAN DER HAMMEN (1958) para la Formación Cauca Superior parece indicar en líneas generales que el Horizonte del Cocke correspondiera al Miembro Patía (ver fig. 6). Dada la edad generalizada Eoceno superior - Oligoceno que HUBACH (1957 b) da al Grupo Cauca es lógico que por su posición estratigráfica este horizonte tenga una edad del Oligoceno. Según VAN DER HAMMEN (1958) la edad de la Formación Cauca Superior corresponde al Oligoceno superior aunque no existen datos paleontológicos publicados. En consecuencia la edad del Horizonte del Cocke podría corresponder al Oligoceno superior. No obstante esta edad debe considerarse provisional por el momento (*véase* también Grupo **Cauca**).

Posteriormente al trabajo de HUBACH & ALVARADO este término no ha vuelto a utilizarse, por lo que puede considerarse que se encuentra en desuso.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1957b; HOPPING (E.) & ALVARADO (B.), 1934; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

### **COLORADO (Formación .... Series) ..... Oligoceno - Mioceno inf.?**

*(Valle Medio del Magdalena, Sector N).*

*Autor:* A.K. MCGILL., 1929 (según MORALES *et al.*, 1958).

*Primera publicación.* – WHEELER (O.C.), 1935 – Tertiary stratigraphy of Middle Magdalena Valley. *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, vol. 87, pp. 33-35 (Colorado Series), Philadelphia.

*Otras formas de emplear el término:* Colorado Formation (MORALES *et al.*, 1958, p. 660).

*Descripción.* – El nombre de Formación Colorado procede del Río Colorado, donde tiene su sección tipo, en la Concesión de Mares. La Formación Colorado corresponde a la parte superior del Grupo Chuspas. Consta predominantemente de arcillas de color gris claro, púrpuras y moteadas de rojo, con intercalaciones de areniscas en bancos de espesor variable con estratificación cruzada. La parte superior de la formación consta de unos 100 m de arcillas de color gris y negro, carbonáceas, con areniscas de grano medio y poco potentes. Esta parte de la sección corresponde al Horizonte fosilífero La Cira o también llamado por otros autores con el nombre de Formación La Cira. Por lo general estas capas no suelen formar crestas que resalten morfológicamente, pero en la Concesión de Mares puede existir un nivel de areniscas conglomeráticas que puede formar un filón.

En el Campo de La Cira la Formación Colorado se ha dividido en varias zonas denominadas con las letras A y B. Algunas de estas zonas presentan gran interés por ser productoras de petróleo. En la columna estratigráfica dada por ANDERSON (1945, fig. 13) en el Campo La Cira, entre la Zona superior A y La Cira figuran dos niveles. Un nivel inferior de arenas conglomeráticas llamado Formación Guamito y un nivel de shales denominado Peroles. En la actualidad estos términos están en desuso y únicamente tiene aún vigencia el nombre de Horizonte fosilífero La Cira para designar la parte superior de la Formación Colorado.

En su sección tipo la Formación Colorado tiene un espesor de 1200 m, pero éste varía considerablemente y aumenta de una manera general hacia el E donde puede alcanzar hasta 2500 m al pie de la Cordillera Oriental.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Colorado descansa concordante sobre la Formación Mugrosa y su límite inferior viene determinado por la parte superior del Horizonte fosilífero Mugrosa. Cuando dicho horizonte fosilífero no se encuentra presente, el límite con la Formación Mugrosa queda determinado por la aparición de arcillas rojizas, que corresponden a la parte inferior de la Formación Colorado y que contrastan con las arcillas más oscuras de la Formación Mugrosa. Por lo que respecta al límite superior la Formación Colorado infrayace al Grupo Real. El contacto entre ambas unidades es netamente discordante y queda bien determinado además por la aparición de los sedimentos detríticos gruesos de la base del Grupo Real. Según ANDERSON (1945, fig. 13) la “Colorado Series” en el Campo de La Cira tendría un sentido algo más restringido, pues la parte superior que corresponde al Horizonte La Cira (o simplemente

La Cira según ANDERSON) forma una unidad independiente y queda excluida de la Formación Colorado.

*Paleontología y edad.* – Los únicos fósiles conocidos hasta el presente de la Formación Colorado corresponden a Moluscos de agua dulce y salobre que se encuentran distribuidos en varias capas pertenecientes a los 100 m superiores. Constituyen el llamado Horizonte fosilífero La Cira. De estas capas PILSBRY & OLSSON (1935) han determinado las siguientes especies: *Hemisinus (Longiverena) waringi* Pilsbry & Olsson, H. (L.) *laciranus* Pilsbry & Olsson, H. (*Verena*) *avus* Pilsbry & Olsson, H. (V.) *laevicarina* Pilsbry & Olsson, H. (?) *gracillimus* Pilsbry & Olsson, *Potamopyrgus laciranus* Pilsbry & Olsson, *Triplodon latouri* Pilsbry & Olsson *Diplodon (Rhiphidodonta) oponcitonis* Pilsbry & Olsson, *Monocondylaea (?) marshalliana* Pilsbry & Olsson, *Anodontites laciranus* Pilsbry & Olsson, *Mytilopsis cira* Pilsbry & Olsson, *Corbula (Corbula) abundans* Pilsbry & Olsson, C. (*Erodona*) *magdalensis* Pilsbry & Olsson, *Ostomya colombiana* Pilsbry & Olsson. WHEELER (1935, p. 35) consideró que sobre bases estratigráficas esta fauna no puede tener una edad más antigua del Oligoceno Superior si la Formación Mugrosa corresponde realmente al Oligoceno Medio. Se ve claramente que por el momento no existen bases paleontológicas para asignar a esta unidad una edad precisa. Todas las especies de Invertebrados citadas por PILSBRY & OLSSON corresponden a especies nuevas y carecen por tanto de valor para datar una unidad estratigráfica. VAN DER HAMMEN (1958, p. 106) ha señalado que algunos análisis palinológicos de la parte superior de la Formación Colorado indican una edad del Oligoceno Superior. Desgraciadamente no se conoce de que asociaciones se trata para poderlas comparar con las encontradas en otras formaciones. Como ya han señalado PORTA & SOLÉ DE PORTA (1962) si las correlaciones palinológicas de VAN DER HAMMEN (1958) son correctas su correlación de la Formación Colorado con la Formación Guayabo en el Catatumbo hablaría en favor de una edad miocénica para el Horizonte fosilífero La Cira; pues a la Formación Guayabo se le asigna ahora una edad del Mioceno según la Colombian Petr. Geol. Geoph. (1959) y MOHLER (*in* SCHWARCK ANGLADE, 1956, pp. 274, 275). La Colombian Soc. Petr. Geol. Geoph. (1965) da a la Formación Colorado una edad del Oligoceno Superior-Mioceno, pero el Serv. Geol. Nal. (1967 Hoja H-11 Barrancabermeja) sigue manteniendo para esta formación una edad exclusivamente oligocénica. Según HOPPING (1967, p. 41, fig. 10) por debajo del Horizonte fosilífero La Cira (aunque sin mayor precisión por falta de escala vertical) se sitúa la base de *Verrutricolporites rotundiporis* que HOPPING (1967, fig. 13) hace coincidir aproximadamente con el techo de la Zona de *Globigerina ciperensis ciperensis*. No se sabe si *V. rotundiporis* puede aparecer en las capas más inferiores de la Formación Colorado por cuanto no se han publicado hasta el momento datos palinológicos, pero si realmente su base se encuentra en esta posición se confirmaría la edad oligocénica de la Formación Colorado y es muy probable que su parte superior, el Horizonte fosilífero La Cira, puede corresponder al Mioceno Inferior. Desgraciadamente HOPPING no da a conocer la asociación palinológica ni se conocen datos que correspondan exactamente a la parte superior de la Formación Colorado por lo cual el problema no queda todavía completamente resuelto. Su edad probablemente corresponde al Oligoceno y la parte superior puede pertenecer a la base del Mioceno.

*Correlaciones.* – La Formación Colorado se encuentra casi de una manera

constante dentro de la Concesión de Mares. No obstante MORALES *et al.*, (1958) señalan que el Horizonte La Cira falta en el área de Totumal. En el cuadro IV se encuentran las correlaciones y equivalencias de este término empleado por las diferentes compañías de petróleo. Por todo lo señalado anteriormente resulta difícil establecer una correlación con otras áreas. Con las reservas correspondientes pueden verse las correlaciones establecidas por VAN DER HAMMEN (1958, pl. 6).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (J.L.), 1945; Colombian Soc. Petr. Geol. Geoph., 1959, 1965; HOPPING (C.A.), 1967; MORALES (L.G.) *et al.*, 1958; PILSBRY (H.A.) & OLSSON (A.A.), 1935; PORTA (J. de) & SOLÉ DE PORTA (N.), 1962; SCHWARCK ANGLADE (A.), 1956; Serv. Geol. Nal., 1967; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958; WHEELER (O.C.), 1935.

### **COMBIA (Formación ...; Estratos de ...; Piso de ...)..... Mioceno medio? sup.?**

*(Valle Andino del Cauca, Deptos. de Antioquia, Caldas Valle y Cauca).*

*Autor:* E. GROSSE, 1926.

*Referencia original:* GROSSE (E.), 1926. – El Terciario Carbonífero de Antioquia, pp. 175-191, Reimer-Vohsen (Estratos de Combia), Berlín.

*Otras formas de emplear el término:* Estratos de Combia (GROSSE, 1926, p. 174); Formación Combia (HUBACH, 1957b, p. 9); Piso de Combia (HUBACH & ALVARADO, 1934, p. 165).

*Descripción.* – Los Estratos de Combia descritos también bajo la denominación de Neoterciario volcánico por GROSSE (1926, p. 174) constan según dicho autor de: “conglomerados, areniscas, arcillas pizarrosas, conglomerados túficos, areniscas tufíticas, tufitas, tobas duras, tobas de cristales, de cenizas y aglomeráticas y derrames de basalto y andesita”. La localidad tipo de estos estratos es el Alto de Combia cerca de Fredonia (Depto. de Antioquia). Para GROSSE (1926, pp. 174-175) los Estratos de Combia presentan afloramientos típicos en cuatro regiones de Antioquia, bien delimitadas las cuales son: la primera al W de Fredonia que se extiende hasta la Quebrada de Revenidero, desde la cual se desprende una segunda región que se prolonga hacia el N por la Cuenca del Río Cauca hasta un poco al N de la Quebrada Cauca; la tercera región se localiza al N del Río Arma y al W de Damasco y la cuarta, de menor extensión que las anteriores, se sitúa al N de la primera región mencionada estando unida a ella. A través de estas cuatro regiones GROSSE (1926, p. 175 y 178) describe algunas secciones que no se incluyen en este artículo por considerar que ellas no aclaran mucho más la descripción general dada. Cabe anotar además que GROSSE (1926, p. 187) describe una serie de sedimentos que llama Neoterciario Sedimentario y que para él son sincrónicos con la parte inferior del Combia. Dichos sedimentos se presentan en la región de Ebejico, al E y NE de San Jerónimo; entre San Jerónimo y la Quebrada Larcona; en el camino de San Jerónimo-Sopetrán, etc., y constan de conglomerados sueltos, areniscas, arcillas y arcillas pizarrosas.

Con anterioridad a GROSSE, TULIO OSPINA (1911) había hecho mención de una parte de estos estratos del Terciario, separándolos del Piso Carbonífero de Antioquia que él considerara erróneamente cretácico. Por otra parte SCHEIBE (1934f, pp. 123 a 127) hace referencia a estos estratos dividiéndolos en dos conjuntos (s) y (b) que deben corresponder al Neoterciario Sedimentario y a parte del Neoterciario volcánico de GROSSE, respectivamente. SCHEIBE describe por separado los derrames de basalto y andesita que GROSSE incluye dentro del Combia.

Con posterioridad a GROSSE, se extiende el nombre de Combia a la región del Valle del Cauca, y Cauca (HUBACH & ALVARADO, 1934). Se mencionan en este trabajo afloramientos en la región de Zarzal, Calcedonia y Buga por el pie de la Cordillera Central en el Río Polo en dirección a Tacueyó y en el Río Ovejas en el camino de Quilichao-Ovejas. La constitución del Combia en esta región según HUBACH & ALVARADO es: material andesítico sobre todo tobas, pero también conglomerados con rodadas andesíticas. No se presentan aquí los derrames andesíticos ni basálticos como en Antioquia. En la base se encuentran secundariamente arcillas y areniscas las cuales son abundantes en la parte alta. La estratificación es típicamente lenticular pero ofrece conjuntos sostenidos que permiten la subdivisión en dos (B) conjunto lignítico de areniscas y arcillas con intercalaciones secundarias de cascajos y ripios; y (A) conjunto inferior de conglomerados con troncos lignitizados.

El espesor que GROSSE (1926) asignó a los Estratos de Combia es de unos 600 m o incluso más. Para HUBACH & ALVARADO el espesor del Combia es de unos 1000 m entre Zarzal y Caicedonia, mientras que en la carretera Sevilla-Bugalagrande la parte conservada mide unos 500 a 700 m. HUBACH & ALVARADO suponen un adelgazamiento del Combia desde Cartago-Sonso hacia la Cordillera Central, por transgresión.

*Relaciones estratigráficas.* – En la región de Antioquia los estratos de Combia reposan sobre el piso superior del Terciario Carbonífero de Antioquia en donde dicho contacto es aparentemente concordante cerca de Fredonia y al W de Gazú (GROSSE 1926, pp. 175-176). Sin embargo el mismo GROSSE considerando que la base del Combia descansa a veces sobre arcillas y veces sobre areniscas del piso Superior del Terciario Carbonífero y basándose además en el hecho de que el espesor del último piso mencionado no es constante, supone una discordancia por lo menos leve entre estas dos unidades. En cuanto hace relación a la región del Valle del Cauca, HUBACH & ALVARADO dicen que el Combia es discordante sobre el Terciario medio al E de Obando y sobre el Mesozoico metamórfico en el Río Palo y en el Río Ovejas.

*Paleontología y edad* – GROSSE (1926, p. 176) hace mención de algunas hojas fósiles en el área de Antioquia. Por su parte HUBACH & ALVARADO refieren, en la región del Valle del Cauca la presencia de troncos de árboles lignitizados y algunos restos de mamíferos en la base del piso, encontrados en la región de Marne, al SW de Sevilla, sin que se mencione especie alguna. GROSSE (1926) le asigna una edad Neoterciaria y quizá Medioterciaria por su posición estratigráfica. Para SCHEIBE (1934 f, p. 127) los estratos de Combia son del Terciario Superior y Cuaternario antiguo también por su posición estratigráfica y para HUBACH & ALVARADO estos estratos son del Mioceno medio y superior por su carácter litológico y posición estratigráfica.

*Correlaciones.* – HUBACH & ALVARADO correlacionan el Combia con el Piso del Pacífico, de la hoya Andina del Pacífico; con el Neoterciario de GROSSE, en la

región del Patía; con el Piso del Cuchillo en la región de Urubá, con el Honda en el Oriente Andino de Colombia; con el Tilatá de la Sabana de Bogotá y con el Piso de Zambrano en el bajo Magdalena. BÜRGL, (1961a, p. 181) dice que cronológicamente el Combia Superior equivale a la Formación Galeón y el inferior a la Formación Paila, de la cuenca del Cauca Superior. Como fácilmente se colige estas correlaciones son inseguras por la imprecisión de la edad del Combia.

(N. TÉLLEZ).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1964a; GROSSE (E.), 1926; 1936; HUBACH (E.), 1957b; HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934; OSPINA (T.), 1911; SCHEIBE (R.), 1934 f.

### **COMBIA (Grupo ...)**..... **Mioceno?**

(en el sentido de VAN DER HAMMEN, 1958).

(*Valle del Cauca, Depto. del Valle y Cauca*).

*Autor:* E. GROSSE (1926).

*Redefinición:* VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. – Estratigrafía del Terciario y Maastrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos. *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 6, n° 1-3, p. 112, Bogotá.

*Descripción.* – Se trata según VAN DER HAMMEN de una unidad caracterizada en general por la presencia de material volcánico. Guarda pues en este sentido una estrecha relación con la descripción de la Formación Combia establecida por GROSSE en Antioquia. VAN DER HAMMEN considera este grupo formado por dos formaciones: La Formación **La Paila** (*véase*) en la base y la Formación **Galeón** (*véase*) en la parte superior. Sin embargo, según indica el mismo autor, en el Departamento del Valle no se ha comprobado la existencia de la Formación Galeón; en consecuencia RADELLI (1967, p. 333) señala que en la Cuenca de Cali el Grupo Combia estaría formado solo por la Formación La Paila y que en estas condiciones no es necesario emplear el término Grupo Combia.

Con el Grupo Combia que descansa sobre el Grupo Cauca la sedimentación terciaria se terminaría en el Valle. La edad de este Grupo sería Mioceno según la edad dada por VAN DER HAMMEN a la Formación La Paila.

Aunque las correlaciones con otras áreas de Colombia deben tomarse con cautela se remite a VAN DER HAMMEN (1958, pl. 1 y 6) para una visión general.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – GROSSE (E), 1926; RADELLI (L.), 1967; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

### **CONCENTRACIÓN (Formación ...)**..... **Eoceno medio - Oligoceno sup.**

(*Cordillera Oriental, región de Sogamoso - Paz de Río*).

*Autores:* B. ALVARADO & R. SARMIENTO, 1944.

*Referencia original:* Informe geológico sobre los yacimientos de hierro, carbón y caliza de la región de Paz de Río (Departamento de Boyacá). Serv. Geol. Nal., Informe n° 648, pp. 42-44, Bogotá.

*Descripción:* Para ALVARADO & SARMIENTO (1944) la Formación Concentración incluye todos los estratos del Terciario medio a superior que se desarrollan concordantemente sobre las Areniscas del Picacho. La sección tipo de esta formación, está localizada a lo largo del Río Soapaga entre el Caserío de Concentración y el puente de Uvo.

En la sección tipo ALVARADO & SARMIENTO describen la siguiente sucesión estratigráfica:

	Conjunto superior	
	Arcillas amarillas y grises, con varios bancos (hasta 10) de areniscas de grano medio a grueso y lechos de arcilla de grano fino. En las areniscas hay zonas guijosas paralelas a la estratificación.	
	Espesor .....	650 m
	Conjunto medio	
	Arcillas grises, grises verdosas, meteorizadas a amarillo, con lechos delgados de areniscas arcillosas de grano fino y color verdoso y algunos pocos bancos de arenisca de grano medio. En esta parte el yeso es común.	
	Espesor.....	400
m		
	Conjunto inferior	
	Banco de areniscas de grano medio de color amarillo.....	4 m
	Arcillas amarillas y grises, verdosas con banco grueso de areniscas.....	90-100 m
	Banco de óxidos de hierro oolítico.....	4-6
m		
	Areniscas de grano medio.....	150-300 m
	Arcillas grises verdosas, con un banco grueso de arenisca fuertemente guijosa.....	70-80
m		

El banco de mineral de hierro se adelgaza en algunas partes, hasta 50 cm y en ciertas localidades como Corrales desaparece por completo. Según HUBACH (1957, p. 78) su espesor varía de 4-20 m. En la Zona de La Cucho el banco de mineral está más próximo a las areniscas del Picacho. La formación alcanza el máximo espesor de 1550 m junto a la población de Paz de Río.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Concentración descansa sobre la Formación Picacho. Según VAN DER HAMMEN (1958) en esta área termina la sedimentación con esta unidad. La Col. Soc. Petr. Geol. Geoph. (1961) indica que en los alrededores de Paipa esta unidad está recubierta por sedimentos que pueden pertenecer a la Formación Tunja.

*Paleontología y edad.* – ROYO Y GÓMEZ (1945) ha determinado de la parte media de esta formación la siguiente fauna que se encuentra en dos horizontes: *Sogamosa cyrenoides* Pilsbry & Olsson, *S. proxima* Royo y Gómez, *Diplocyma succionis* y *Hemisinus (Basistoma) carroensis* Pilsbry & Olsson. ROYO Y GÓMEZ (1945) le asigna de acuerdo con esta fauna una edad comprendida entre el Eoceno superior y el Oligoceno. Posteriormente VAN DER HAMMEN (1957c) señala que la edad del horizonte fosilífero inferior es Eoceno medio-superior y el horizonte superior Eoceno superior-Oligoceno inferior. En las correlaciones palinológicas establecidas por VAN DER HAMMEN (1957c, pl. 2) la parte inferior de esta unidad se considera como Eoceno medio. Posteriormente VAN DER HAMMEN (1958, p. 93) señala que la parte inferior de la Formación Concentración es probablemente Eoceno medio, pero faltan datos palinológicos, mientras que los datos palinológicos de la parte media señalan una edad del Eoceno superior a Oligoceno inferior. La parte superior correspondería al Oligoceno medio.

*Correlaciones.* – VAN DER HAMMEN (1958, pl. 6) correlaciona esta formación con la Formación Usme de la Sabana de Bogotá y con las formaciones Carbonera y León del Catatumbo, y San **Fernando** (véase en los Llanos.

(D. VALENCIA).

*Bibliografía.* – ALVARADO (B.) & SARMIENTO (R.), 1944; ROYO Y GÓMEZ (J.), 1945; VAN DER HAMMEN (Th.), 1957c, 1958.

## **CONGLOMERADOS (Piso de ...)**..... **Cuaternario**

*Ver:* **PISO DE CONGLOMERADOS.**

## **CORBULA HETTNERI (Horizonte de ...; Zona de ...)**..... **Oligoceno-Mioceno?**

(*Sinclinal de Jerusalén-Guaduas, borde W de la Cordillera Oriental*).

*Autor:* J.W. BUTLER, 1939.

*Referencia original.* – BUTLER (J.W.), 1939. – Geology of the Middle and Upper Magdalena Valley. *World Petroleum*, vol. 10, n° 3, p. 99 (*Corbula hettneri* horizon y zone), New York.

*Descripción.* – Al tratar de los depósitos correspondientes a la “Serie del Guaduas” localizados en el Valle Medio del Magdalena (= Valle Superior en el sentido de ANDERSON), ANDERSON (1928, p. 12) cita la presencia de un horizonte de Moluscos de agua dulce hallado por McCLOSKEY & WARK en las proximidades de San Juan de Río Seco. ANDERSON cita de este horizonte la siguiente fauna: *Melanella*



*karsteni* Anderson, *Ampullaria guaduensis* Anderson, *Corbula hettneri* Anderson, *C. cebada* Anderson, *C. scheibei* Anderson, además de madera carbonizada y otras formas no determinables. ANDERSON sitúa estratigráficamente esta fauna dentro del Guaduas y le asigna un edad del Eoceno. Posteriormente BUTLER (1939) da a esta fauna el nombre de Horizonte de *Corbula hettneri*. Estratigráficamente lo coloca en la parte superior del Barzalosa de SCHEIBE (1934) y lo correlaciona tentativamente con el Horizonte de fósiles La Cira del Valle Medio del Magdalena, idea que sigue ROYO Y GÓMEZ (1940) pero precisando geográficamente su situación junto al kilómetro 106 de la carretera Bogotá-Cambao. Según PORTA (1965 y 1966) la posición de esta fauna quedaría en la parte superior de la Formación Santa Teresa. En cuanto a la edad de este horizonte poco se puede decir. Es probable que corresponda al Oligoceno-Mioceno?

Véase también la **Formación SANTA TERESA**.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1928; BUTLER (J.W.), 1939; PORTA (J. de), 1965, 1966; ROYO Y GÓMEZ (J.), 1940, SCHEIBE (R.), 1934.

#### **CORCOBADO (Massif de ...; Lacolito del Alto ...)..... Mioceno (Intrusivo)**

(Cordillera Central, Depto. de Antioquia).

Autor: E. GROSSE, 1926.

*Referencia original:* GROSSE (E.), 1926. – El Terciario carbonífero de Antioquia, pp. 197-201 (Lacolito del Alto Corcovado), Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Berlín.

*Otras formas de emplear el término.* – Massif de Corcovado (RADELLI, 1967, p. 343).

*Descripción.* – Este término fue descrito por GROSSE (1926) como un lacolito andesítico orientado de N a S, situado al E de Titiribí y se extiende desde Monte Redondo hasta la Q. Sinifaná. La anchura de esta intrusión va disminuyendo de N a S. En la parte más ancha GROSSE indica que tiene unas 1500 m. Este Macizo intrusivo penetró aproximadamente hasta el límite entre los pisos medio y superior de la Formación Carbonífera de Antioquia. RADELLI (1967, p. 343) lo describe como una microdiorita gris porfírica formada por plagioclasa, hornblenda y biotita como minerales principales, la augita como mineral subordinado y como minerales accesorios circón y apatito.

RADELLI asigna a esta intrusión una edad del Pontiano.

El nombre procede del Alto Corcovado que se sitúa al oriente de Titiribí.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – GROSSE (E.), 1926; RADELLI (L.), 1967.

#### **COROZAL (Formación ...)..... Plioceno?**

(Costa Caribe, Depto. de Sucre).

Autores: C. CÁCERES & J. DE PORTA, 1972.

*Referencia original:* CÁCERES (C.) & PORTA (J. de), 1972. – Contribution a la géologie de la Serranía de San Jacinto entre Toluviejo et Chalán, Colombie, S.A. C.R. *somm. Soc. Géol. France* (en prensa) (Manuscrito enviado durante la impresión de este Léxico, con autorización de usarlo antes de su publicación).

*Descripción.* – El nombre de esta formación deriva de la población de Corozal en el Depto. de Sucre. Consta de una sucesión de areniscas generalmente de color amarillento o blanco con arcillas. Dentro de las areniscas son frecuentes los lentejones de gravas y la estratificación cruzada. También se observan con frecuencia nódulos y bolas de areniscas compactas. Esta sucesión se extiende ampliamente al E de Corozal. No se conoce el espesor de esta unidad que puede llegar a varios centenares de metros.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Corozal descansa discordante sobre la Formación Morroa y sobre la Formación El Piñal. El límite superior de la Formación no se conoce.

*Edad.* – Los únicos restos fósiles corresponden a unos restos de Vertebrados que se sitúan estratigráficamente en la base de la unidad; concretamente dentro de las areniscas sobre las que descansa la población de Corozal. De la misma población proceden los restos citados por PORTA (1961c, p. 97) correspondientes a *Caimán* sp. y un fragmento mandibular de un Toxodontidae atribuido a *Trigonodops*. La edad de esta unidad por su posición estratigráfica puede corresponder al Plioceno y no sería raro que comprendiera también parte del Pleistoceno.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – CÁCERES (C.) & PORTA (J. de), 1972; PORTA (J. de), 1961c.

## **COYAIMA (Piso de ...)**..... **Oligoceno sup.?**

(Valle Superior del Magdalena).

Autor: E. HUBACH, 1930.

*Referencia original:* HUBACH (E.), 1930. – Apreciación de los Llanos del Tolima y de sus tierras agrícolas, según puntos de vista geológicos. *Bol. Min. Petr.*, t. 3, p., Bogotá.

*Descripción.* – El nombre de “Piso de Coyaima” fue introducido por HUBACH (1930) para designar los depósitos compuestos por intercalaciones de “arcillas abigarradas, de arenisca blanda y de areniscas ripiosas...”. En la nota que aparece al final de su trabajo HUBACH habla de que esta unidad contiene también bancos de areniscas tobáceas. El “Piso de Coyaima” aflora según HUBACH en los cortes del ferrocarril de Tolima-Huila, entre las localidades de Catufa y La Ciudad; en las hondonadas de los alrededores de Coyaima y en varios cortes del Río Saldaña, HUBACH no señala límites precisos para esta unidad, pero la coloca por encima del “Piso de Honda” y por debajo del “Piso Túfico”.

En el “Piso Coyaima” HUBACH cita restos de “mastodontes”. Los yacimientos

de restos de mamíferos se hallan en la parte alta de la unidad al SW de Coyaima, donde aparecen con gran abundancia pero al parecer irregularmente distribuidos. HUBACH atribuía el “Piso de Coyaima” al Cuaternario por su correlación con el “Piso de la Sabana”. ROYO y GÓMEZ (1945, p. 498) sitúa el “Piso de Coyaima” como sinónimo del Grupo Honda y por la fauna que contiene le da una edad del Mioceno. Posteriormente según la fauna citada por STIRTON (1953) y LANGSTON (1965) la edad de la fauna correspondería al Oligoceno superior (véase Grupo **Honda** en el Valle Superior del Magdalena).

En la nota que acompaña al final de su trabajo HUBACH cree que esta unidad puede coincidir con el “Piso de Mesas Táficas” de HETTNER (1892) dado que el “Piso de Coyaima” parece revelar una ligera influencia tectónica. La falta de una estratigrafía detallada hace difícil precisar el alcance de esta unidad, pero comprende sin duda una parte del Grupo Honda.

(F. ETAYO).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1930; LANGSTON (W.), 1965; ROYO Y GÓMEZ (J.), 1945; STIRTON (R.A.), 1953.

**CTENOLOPHONIDITES LISAMAE (Zona de ...) ..... Paleoceno**

(Oriente colombiano, Valle Medio del Magdalena).

*Autores:* J.H. GERMERAAD, C.A. HOPPING & J. MULLER, 1968.

*Referencia original:* GERMERAAD, (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. – Palynology of Tertiary sediments from tropical area *Rev. Palaeob. Palyn.*, vol. 6, n° 3-4, fig. 1, 15 y 17, Amsterdam.

*Descripción.* – Entre las zonas palinológicas propuestas por GERMERAAD, HOPPING & MULLER, (1968) la Zona de *C. lisamae* corresponde a la zona media de las tres en que dividen la zona atlántica denominada Zona de *Retidiporites magdalenensis*. El límite con la Zona de *F. margaritae* está determinado por la primera aparición de *C. lisamae* y *Bombacacidites annae*. El límite superior con la Zona de *F. perforatus* coincide con la primera aparición de *F. perforatus* y la desaparición de *Stephanocolpites costatus*, *Foveotriletes margaritae* y *Gemmastephanocolpites gemmatus*. En Colombia esta Zona se ha citado de la Arenisca Cacho donde contiene solamente *Bombacacidites annae* y también de la Formación Lisama en el Valle Medio del Magdalena (GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968, fig. 1 y 17). Se le ha asignado una edad del Paleoceno.

(J. de PORTA).

**“CUBUGÓN” (Formación ...) ..... Mioceno inf.-medio**

HOPPING (C.A.), 1967, fig. 10.

*Error ortográfico; véase COBUGÓN (Formación ...).*

## CH

**CHAFURRAY (Formación ...)**.....**Mioceno inf.-medio**

(Llanos, Depto. del Meta).

*Autores:* Probablemente geólogos de la Shell.

*Primera publicación:* HOPPING (C.A.), 1967. – Palynology and the Oil Industry. *Rev. Paleobot. Palynol*, vol. 2, n° 1-4, fig. 10, Amsterdam.

El término Chafurray se encuentra publicado por primera vez en una sección dada por HOPPING (1967, fig. 10) en Los Llanos de Colombia. Es posible que esta unidad sea la misma que aparece en la sección correspondiente al pozo “Chafurray-3” publicada posteriormente por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1969, fig. 18) también en la región de Los Llanos. No se conoce ninguna descripción de esta unidad, únicamente se señala que en la mitad inferior aparece una pequeña intercalación marina. En la perforación “Chafurray-3” esta unidad tendría un espesor de unos 400 m, reposando sobre la Formación Orteguzaza e infrayaciendo a la Formación Serranía. El contacto inferior es normal pero el superior es discordante (GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968, fig. 18). En la misma región de Los Llanos, en la perforación “Vorágine-1”, situada a unos 90 km al NE de la anterior, la misma Formación tiene mayor espesor, unos 650 m. Su base continúa siendo la Formación Orteguzaza, pero infrayace a la Formación Caja y el contacto entre ambas unidades es normal

Según HOPPING hacia la mitad de la Formación Chafurray hace su aparición *Crassoretitrites vanraadshoveni* que correspondería a la parte inferior de la Zona de *Globorotalia fohsi*.

GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 2) señalan que en la perforación “Chafurray-3” la Formación Chafurray contiene la siguiente asociación: *Proxapertites operculatus* Van der Hammen, *Striatricolpites catatumbus* González, *Retitricolporites irregularis* Van der Hammen & Wymstra, *Monoporites annulatus* Van der Hammen, *Psilatricolporites operculatus* Van der Hammen & Wymstra, *Margocolporites vanwijhei* Ger., Hop. & Mull., *Retitricolporites guianensis* Van der Hammen & Wymstra, *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot. & Gell., *Perisyncolporites pokorny* Ger., Hop. & Mull., *Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen) Ger., Hop. & Mulk, *Perforitricolpites digitatus* González, *Zonocostites ramonae* Ger., Hop. & Mull., *Jandufouria seamrogiformis* Ger., Hop. & Mull., *Verrutricolporites rotundiporis* Van der Hammen & Wymstra, *Magnastriatites howard* Ger., Hop. & Mull., *Crassoretitrites vanraadshooveni* Ger., Hop. & Mull., *Multimarginites vanderhammeni* Ger., Hop. & Mull., *Echitricolporites spinosus* Van der Hammen. Los mismos autores (fig. 18) indican que la formación contiene la mitad superior de la Zona de *Verrutricolporites rotundiporus* más la Zona de *Multimarginites vanderhammeni*. En la sección del pozo “Vorágine” esta unidad contiene solamente una parte de la Zona de *V. rotundiporus*. Con base en las edades asignadas a estas zonas por GERMERAAD, HOPPING &

MULLER (1968, fig. 15) la Formación Chafurray tendría una edad del Mioceno inferior. Si se tiene en cuenta la correlación de las zonas palinológicas con las zonas de foraminíferos planctónicas de BOLLI (1966) la edad de la Formación Chafurray podría alcanzar hasta el Mioceno medio de acuerdo con las edades asignadas por BLOW (1969) a las zonas de foraminíferos planctónicos. Las observaciones palinológicas parecen indicar que la Formación Chafurray tiene una extensión estratigráfica ligeramente más alta en “Chafurray-3” que en “Vorágine-I”.

Posiblemente el nombre de esta unidad deriva de la pequeña localidad de Chafurray que se encuentra al E de la Sierra de La Macarena.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BOLLI (H), 1966; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HOPPING (C.A.), 1967.

### **CHALÁN (Formación) .....Eoceno medio? - sup.**

*(Serranía de San Jacinto, Alrededores de Chalán, Depto. de Sucre).*

*Autores:* C. CÁCERES & J. DE PORTA, 1972.

*Referencia original:* CÁCERES (C.) & PORTA (J. de), 1972. – Contribution à la géologie de la Serranía de San Jacinto entre Toluviejo et Chalán, Colombie, S.A. C.R. S. Soc. Géol. France (en prensa) (manuscrito enviado durante la impresión del Léxico, con autorización de usarlo antes de su publicación).

*Descripción original.* – La Formación Chalán se reconoce en los alrededores de las pueblos de Chalán y Toluviejo orlando inmediatamente el núcleo de los anticlinales homónimos. Al occidente de Chalán, subiendo por el Arroyo Ojo de Agua, la formación consta de una alternancia de calizas en bancos hasta de 3 m de potencia y bancos muy pequeños de lutitas amarillentas fosilíferas. Esta sección muestra que aquí las calizas no forman una masa sin estratificación como en el flanco occidental del anticlinal de Toluviejo, sino que están dispuestas en bancos, son compactas, altamente fosilíferas, con Ostreas, Pectínidos y Equinodermos. Hacia la parte superior de la sucesión se pasa gradualmente a unas limolitas y arcillolitas calcáreas, grises y verdosas, muy fosilíferas. Al W y NW de Chalán las calizas forman una serie de suaves ondulaciones ocupando así una amplia superficie aflorante. Al sur de Chalán y sobre el flanco oriental del anticlinal de Toluviejo, en los Cerros de Coraza, se observa una serie de bancos calcáreos, bien estratificados y fosilíferos, con características similares a las descritas en Chalán; al S de los Cerros de Coraza y sobre el mismo flanco, se observa que las calizas ya empiezan a cambiar de facies y pasan a una alternancia de clizas arenosas, amarillentas, con abundantes fósiles y areniscas calcáreas, también muy fosilíferas y bien estratificadas. Más al S, en la Cuchilla de Mena, todo el conjunto ha pasado a una sucesión de areniscas calcáreas, amarillentas, en bancos bien estratificados. Los bancos superiores tienen espesores hasta de 1 m, los más superiores son areniscas muy fosilíferas, con grandes foraminíferos. Hacia la base los bancos son más potentes y compactos, con delgadas intercalaciones de lutitas arenosas.

En la Serranía de Toluviéjo, sobre el flanco occidental del anticlinal, la Formación Chalán consta de calizas blancas, ligeramente grisáceas, con frecuentes gránulos algáceos de formas redondeadas y elipsoidales; también son frecuentes los foraminíferos y se observan pequeñas oquedades y señales de “karst” muy incipiente. Estas calizas forman una masa sin estratificación y están fuertemente diaclasadas.

Al S de Toluviéjo y sobre el mismo flanco, frente a la Hacienda La China en el sitio donde se encuentra una trituradora, la formación ha cambiado rápidamente de facies observándose allí una alternancia de calizas macizas, amarillentas, localmente conglomeráticas, con cantos de cuarzo hasta de 2 cm y de chert en menor cantidad, con numerosos fragmentos de fósiles principalmente moluscos y bancos de areniscas y arenas amarillentas, sueltas, localmente conglomeráticas y calcáreas.

*Localidad tipo.* – CÁCERES & PORTA (1972) en vista de los rápidos cambios de facies que presenta la formación señalan como localidad tipo los siguientes sitios: 1) El Arroyo Ojo de Agua en el anticlinal de Chalán, al oeste de la localidad de igual nombre; 2) Arroyo Sol, en el flanco oriental del anticlinal de Toluviéjo, en los Cerros de Coraza, subiendo de la Finca La Llave a la Finca El Baúl; 3) La Trituradora, en el flanco occidental del anticlinal de Toluviéjo, entre la Hacienda La China y el Arroyo Pechelín por la carretera a Colosó; 4) Un kilómetro al N de Toluviéjo en la Serranía de Toluviéjo; 5) En el flanco oriental del anticlinal de Toluviéjo donde la carretera Sincelejo-Toluviéjo lo corta.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Chalán descansa sobre los conglomerados de la Formación Arroyo Seco. El límite es normal y claro ya que viene determinado por la desaparición de las gravas y conglomerados con cantos de rocas ígneas de la Formación Arroyo Seco y la aparición de calizas o arenas calcáreas de la Formación Chalán, de composición y aspecto muy diferente. Sobre la Formación Chalán se dispone la Formación El Floral. El límite es discordante y muy nítido por cuanto se hace entre un elemento compuesto por calizas y areniscas calcáreas y otro de arcillas rojas; la edad de las arcillas que se colocan en contacto con las calizas cambia más o menos según las localidades.

*Espesor.* – La potencia de estas calizas y areniscas ha sido un factor muy variable y por consiguiente de discrepancia. BECK les asigna a su Palmito Limestone Series (1921, p. 463), un espesor de unos 60 m (200 pies), mientras que WERENFELS (1926, p. 81) da para su Toluviéjo Series un espesor de 400 m. Ciertamente la diferencia es muy elevada. Varios factores se tienen para explicar esta diferencia: en primer lugar, las secuencias no están tomadas en la misma localidad sino en puntos separados por más de 20 kilómetros; por otra parte, es evidente que los cambios de facies laterales conllevan variaciones de espesores de las mismas calizas; no obstante no es causa suficiente para que exista una diferencia tan apreciable. La causa principal radica en la falta de una definición precisa de cada uno de los dos términos. CÁCERES & PORTA midieron esta unidad en varios puntos, notando que si bien es cierto que existe diferencia en los espesores de un punto a otro, éste solo oscila entre los 10 y 30 m.

*Paleontología y edad.* – WERENFELS (1926, p. 82) cita varios foraminíferos procedentes de las calizas: *Helicolepidina spiralis* Tobler, *Lepidocyclina* sp., pequeños *Nummulites* y *Operculina* sp.

BUTTERLIN (1966) determinó de las calizas situadas en Toluviéjo: *Nummulites willcoxi* Heilprin, *Lepidocyclina* (*Nephrolepidina*) *chaperi* Lemoine & Douvillé; del

Cerro Villanueva: *Lepidocyclina (Pliolepidina) macdonaldi* Cushman y *Fabiania cubensis* (Cushman & Bermúdez); de la carretera de Toluviejo-Macaján: *Lepidocyclina (Nephrolepidina) chaperi* Lemoine & Douvillé, L. (*Pliolepidina*) *macdonaldi* Cushman, L. (P.) *pustulosa* Douvillé, *Helicostegina polygyralis* (Barker) y *Fabiania cubensis* (Cushman & Bermúdez); de unos 5 km al W de Morroa: *Nummulites willcoxi* Heilprin; del km 1 de la carretera a San Onofre: L. (P.) *macdonaldi*, L. (P.) *pustulosa*, L. (N.) *chaperi*, *Fabiania cubensis* y Miliolidae. Todos estos conjuntos de macroforaminíferos corresponden al Eoceno superior.

DUQUE (1968), p. 76) determina de su Muestra-Tipo HD-486, tomada en el Arroyo Chalán y de lo que correspondería a la parte superior de la Formación Chalán de CÁCERES & PORTA, una fauna muy abundante: *Bulimina jacksonensis* Cushman, *Globorotalia centralis* Cushman & Bermúdez, *Globigerina ampliapertura* Bolli, *Globigerina tripartita* Koch, *Globigerina praebulloides* Blow, *Globigerina angustiumbilitata* Bolli, etc.; basándose en esta fauna DUQUE coloca su formación en el Eoceno superior. La fauna antes citada fue determinada de la muestra tomada del nivel estratigráficamente más alto de la Formación Chalán. En consecuencia la edad de esta Formación debe corresponder en parte al Eoceno superior, pero no es posible concretar si además comprende Eoceno medio.

*Correlaciones.* – La Formación Chalán es equivalente a la “Toluviejo Series” más Pacini Sandstone de WERENFELS (1926); también corresponde a las Calizas de Palmito de BECK (1921). La Formación Toluviejo de DUQUE (1968, p. 77) correspondería a la Pacini Sandstone de BECK y también a las limolitas y arcillolitas calcáreas, grises y verdosas y muy fosilíferas del techo de la Formación Chalán. Se puede igualmente correlacionar sin lugar a dudas con las Calizas de Toluviejo de PORTA (1963). La Formación Chalán se puede seguramente correlacionar con la parte superior de la Formación de San Jacinto de CHENEVART (1963).

(C. CÁCERES).

*Bibliografía:* BECK (A.), 1921; BUTTERLIN (J.), 1966; CHENEVART (Ch.), 1963; DUQUE (H.), 1968; CÁCERES (C.) & PORTA, 1972; WERENFELS (A.), 1926.

## **CHAPARRAL (Cono de ...; Abanico de ...)..... Cuaternario**

(Cordillera Central, borde oriental).

*Autor:* J. ETHERINGTON, 1942.

*Referencia original:* ETHERINGTON (J.), 1942. – Distribución geográfica de la Formación Gualí (Pleistoceno) en una parte del Valle Alto del Magdalena. *Est. Técnico*, Inst. Col. Petr., t. 4, pp. 6-7 (Cono de Chaparral), Bogotá.

*Otras formas de emplear el término.* – Abanico de Chaparral (RAASVELDT & CARVAJAL, 1957).

*Descripción.* – ETHERINGTON (1942, pp. 6-7) dio el nombre de Cono de Chaparral a los sedimentos sobre los que se asienta la localidad de Chaparral y que se observan perfectamente al W de la población. No señala sin embargo ninguna característica litológica del mismo. Posteriormente RAASVELDT & CARVAJAL

(1957) se refieren al mismo con el nombre de Abanico de Chaparral e indican que está formado por arcillas arenosas rojas, areniscas y conglomerados. Este cono se extiende hasta la Quebrada Olini y sobre él está trazada una gran parte de la carretera de Coyaima-Chaparral. Según ETHERINGTON este cono junto con los de Ortega, Ibagué, Lérída y Mariquita forma parte de la Formación Gualí en el sentido de este autor. Para ETHERINGTON el Cono de Chaparral junto con el de Ortega podrían ser más antiguos que los situados más al N por encontrarse más disecados. Para RAASVELDT & CARVAJAL el Cono de Chaparral correspondería al Cuaternario antiguo. No existen hasta el momento datos paleontológicos que permitan establecer una cronología de estas unidades.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ETHERINGTON (J.), 1942; RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.), 1957.

### **CHARRURA Formation ..... Oligoceno?**

*(Valle del Sinú y Serranía de San Jerónimo).*

*Autores:* Geólogos de la Sinú Oil Company (según OPPENHEIM, 1957).

*Referencia original:* OPPENHEIM (V.), 1957. – Petroleum Geology of the Sinú Basin, Colombia, S.A., XX Congr. Geol. Int. México, Sec. III, Geología del Petróleo, p. 86, México.

OPPENHEIM (V.), 1957. – Sinú Basin in Colombia may produce new reserves. World Oil (may 1957).

*Descripción.* – Esta formación consta principalmente de arenas poco sedimentadas, de grano medio a grueso, masivas, con algunas intercalaciones de shales. En su parte superior presenta un nivel fosilífero. El espesor de la Formación Charrura es de unos 1500 pies, pero según OPPENHEIM su espesor puede duplicarse al oriente del Río Sinú. Esta formación descansa sobre la Formación La Risa e infrayace a la Formación Floresanto. Ambos contactos son discordantes. Aunque OPPENHEIM señala la presencia de un horizonte fosilífero en la parte superior de la formación e indica que data esta unidad, no se cita ninguna fauna. Es posible que esta formación tenga una edad del Oligoceno, pero debe tomarse con reserva mientras no se conozcan bases paleontológicas. Según OPPENHEIM la Formación Charrura tendría una edad del Oligoceno medio y se correlacionaría junto con la formación Floresanto suprayacente, con la Formación San Juan de ANDERSON (1929). En cuanto a la correlación establecida por OPPENHEIM hay que hacer notar que el término San Juan no figura en el trabajo de ANDERSON (1929) y que al referirse al Oligoceno lo hace con el término «Poso Series». Sin embargo en los trabajos de ANDERSON (1926, tab. 2; 1927 a, p. 595) figura el término San Juan como una unidad perteneciente al Oligoceno. Para la posible equivalencia entre ambos términos véanse estas unidades.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* - ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a, 1929; OPPENHEIM (V.),



1957a, 1957b.

**CHENGUE (Formación ...)**..... **Eoceno?**

(en el sentido de OLSSON, 1956).

(*Serranía de San Jacinto*).

Autor: AA. OLSSON, 1956.

*Referencia original:* OLSSON (A.A.) *in*, JENKS (W.F.), 1956. – Handbook of South American Geology. *Geol. Soc. Amer., Mem.* 65, pp. 315-316, New York.

*Descripción.* – El nombre de Formación Chengue aparece publicado por primera vez en un cuadro de OLSSON (*in* JENKS, 1956, fig. 2, p. 315). A pesar de que no se indica la procedencia del nombre, éste debe corresponder al Caserío Chengue situado al W de El Carmen en el Depto. de Bolívar. Según OLSSON la sucesión eocena junto a la población de El Carmen publicada por ANDERSON (1926, p. 390) se puede dividir en dos unidades separadas por una disconformidad: La Formación Chengue en la base y la Formación San Jacinto en la parte superior. OLSSON define muy someramente la Formación Chengue que consta de conglomerados masivos, bien rodados, con bloques de arenisca, chert y rocas eruptivas dioríticas. Según OLSSON esta formación descansa disconforme sobre el Cretáceo. Sin bases paleontológicas la Formación Chengue se ha colocado en el Eoceno.

Tomando como base la sucesión estratigráfica por CHENEVART (1963, fig. 5, p. 917) en la Serranía de San Jacinto, la Formación Chengue tal como OLSSON la ha descrito tiene que corresponder a la Formación Carreto inferior de CHENEVART (1963, p. 917) puesto que es el único nivel de conglomerados que existe con estas características. Si esta interpretación es correcta los sedimentos que existen inmediatamente por debajo de esta unidad y que corresponden a la Formación San Cayetano superior han sido interpretados por OLSSON (1956) como pertenecientes al Cretáceo, pues OLSSON considera que no existe el Paleoceno. Los pocos datos aportados por OLSSON y la falta de espesores asignados a estas unidades hacen casi imposible la relación de esta formación con las demás unidades.

*Véase también:* **Formación CHENQUE** en el sentido de BÜRGL (1961a); ZIMMERLE (W.), (1968).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926; BÜRGL (H), 1961a; CHENEVART (CH.), 1963; JENKS (W.F.), 1956; ZIMMERLE 1968.

**CHENGUE (Formación ...)**..... **Paleoceno? - Eoceno inf.**

(En el sentido de BÜRGL, 1961a).

(*Serranía de San Jacinto, Depto. de Bolívar*).

*Autor:* AA. OLSSON, 1956.

*Redefiniciones:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 1, n° 43, fig. 40, Bogotá.

ZIMMERLE (W.), 1968. - Serpentine graywackes from the North Coast basin, Colombia, and their geotectonic significance. *N. Jb. Miner. Abh.*, vol. 109, n° 1, 2, p. 160, Stuttgart.

*Descripción.* – Entre las unidades litoestratigráficas del Terciario marino de los Departamentos de Bolívar y Atlántico dadas por BÜRGL (1961a) y seguidas por VAN DER HAMMEN (1958), figura la Formación San Jacinto descansando normalmente sobre la Formación Luruaco. Posteriormente BÜRGL (1961a, fig. 40) modifica esta sucesión introduciendo entre ambas una nueva unidad a la que denomina Formación Chengue, señalando además la presencia de una discordancia entre esta formación y la Formación San Jacinto suprayacente. BÜRGL (1961a) no aporta ninguna razón para este cambio y no hace ningún comentario sobre la nueva unidad. ZIMMERLE (1968) emplea la misma nomenclatura de BÜRGL (1961a) y sigue fielmente su interpretación. Describe la Formación Chengue como una secuencia de shale y arenisca pero no indica ni espesor ni la presencia de fósiles. No obstante la coloca en el Eoceno como BÜRGL y más concretamente como Eoceno inferior y medio.

Si atendemos a la descripción dada por ZIMMERLE (1968, p. 160) la Formación Chengue tiene un carácter menos detrítico que en la descripción dada por OLSSON (1956, p. 316). Esto unido a la posición constante que guarda la base de la Formación San Jacinto (*véase*) en las interpretaciones de ZIMMERLE (1968) y BÜRGL (1959a y 1961a), induce a correlacionar la Formación Chengue con la parte superior de la Formación Carreto Inferior y con las areniscas y margas de la Formación Carreto Superior de CHENEVART (1963). Es evidente también que esta unidad corresponde a la parte superior de la Formación Luruaco en el sentido que BÜRGL (1959a) y VAN DER HAMMEN (1958) dieron a este término. En consecuencia la Formación Chengue no puede corresponder a la misma unidad en el sentido de OLSSON (1956, p. 316) si no que ocuparía una posición estratigráfica ligeramente más alta tal como se indica en el cuadro II. En cuanto a la edad poco se puede decir. La falta de fósiles por un lado y la imprecisión en los límites de esta formación solo permiten indicar una edad tentativa que puede corresponder al Paleoceno? - Eoceno inferior?, ya que la Formación Chengue quedaría estratigráficamente por debajo de la Caliza de San Juan de edad Eoceno medio según CHENEVART (1963, p. 917).

ZIMMERLE (1968) correlacionó la Formación Chengue con la Formación Arroyo Seco de WERENFELS (1926) y con los horizontes medios de ANDERSON (1926 y 1928).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* - ANDERSON (F.M.), 1926, 1928; BÜRGL (H.), 1959a, 1961a; CHENEVART (Ch.), 1963; OLSSON (A.A.), 1956; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958; WERENFELS (A.), 1926; ZIMMERLE (W.), 1968.

**“CHENQUE” (Formación ...)**..... **Eoceno?**

(*Serranía de San Jacinto*).

BÜRGL (H.), 1961a; ZIMMERLE (W.), 1968.

*Error ortográfico; véase: CHENGUE (Formación ...).*

**CHICORAL Conglomerate** ..... **Eoceno**

(*Valle Superior del Magdalena*).

*Autores:* Geólogos de la Chevrol Petroleum Co.

*Referencia original:* CORRIGAN (H.T.), 1967. – Guidebook to the Geology of Upper Magdalena Bassin (Northern portion), cuadro, Bogotá.

La Chevrol Petroleum Co. utiliza el término Chicoral Conglomerate en un sentido restringido, como equivalente de la parte inferior de la Formación Chicoral. De esta manera el Chicoral Conglomerate más la Cementerio Sandstone serían equivalentes a la Formación Chicoral. En la nomenclatura de la Chevrol Petroleum Co. forma parte de la Formación Guaduas y se apoya sobre la Guaduala Sandstone.

*Véase: Formación CHICORAL y Formación GUADUAS en el Valle Superior del Magdalena.*

(J. de PORTA).

**CHICORAL (Formación ...)**..... **Eoceno**

(*Valle Superior del Magdalena*).

*Autores:* Geólogos de la International Petroleum Co.

*Referencia original:* CHENEVART (Ch.), 1963. – Les dorsales transverses anciennes de Colombie et leurs homologues d'Amérique latine. *Ecl Geol. Helv.*, vol. 52, n° 2, p. 910, Basel.

*Descripción.* – La localidad tipo de esta unidad se encuentra en los alrededores de la población de Chicoral de la cual toma su nombre. Según CHENEVART la Formación Chicoral, consta de areniscas y conglomerados con un espesor que oscila entre los 250 y los 320 m. CHENEVART ha extendido esta unidad por todo el Valle Superior del Magdalena y por el sector S del Valle Medio. Interpreta esta unidad como un conglomerado de regresión que presenta fuertes variaciones laterales de facies y de espesor. De unos 122 m que presenta en el Río Prado alcanza hasta unos 357 m en el Cerro de Vianicito al N de Pulí en el sinclinal de Jerusalén-Guaduas.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Chicoral descansa normalmente según CHENEVART sobre las arcillas rojas de la Formación Guaduala y está recubierta por una alternancia de areniscas y arcillas rojas de la Formación Potrerillo. Dejando aparte el carácter de estos contactos (*véase* Formación **Gualanday**), PORTA & SOLÉ DE PORTA (1962), PORTA (1965, 1966) ya han señalado los inconvenientes, que plantea la extensión de la misma nomenclatura litoestratigráfica del Valle Superior al Valle Medio del Magdalena. Mientras en el área de Gualanday y Chicoral esta unidad descansa sobre la Formación Guaduas o Formación Guaduala, en el Sinclinal de

Jerusalén-Guaduas los conglomerados que se apoyan sobre la Formación Seca (= Formación Guaduala de CHENEVART y Guaduas de RAASVELDT & CARVAJAL., (1957) presentan una composición litológica completamente distinta y no pertenecen a la Formación Chicoral o su equivalente el Gualanday Inferior sino que corresponden a la Formación **Hoyón** (véase) que tiene una posición estratigráfica distinta.

*Paleontología y edad.* – Hasta el presente no se ha citado ningún fósil procedente de la Formación Chicoral. Si se acepta la equivalencia entre esta unidad y el Gualanday inferior entonces se situaría en ella *Colombitherium tolimense* HOFFSTETTER. CHENEVART da a la Formación Chicoral una edad del Eoceno inferior-medio. HOFFSTETTER (1970) señala para este Mamífero una edad del Eoceno medio-superior. Una discusión más amplia se encontrará en la Formación Gualanday.

*Correlaciones.* – CHENEVART considera al conglomerado de la Formación Chicoral como un equivalente del conglomerado marino de la Formación Carreto Inferior en la Serranía de San Jacinto. La Formación Chicoral se correlaciona según CORRIGAN (1967) con el Gualanday Inferior. Las demás correlaciones pueden verse en el cuadro VII, p. 43.

El nombre de la Formación Chicoral ha tenido poca aceptación y prevalece el nombre de Gualanday Inferior.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – CORRIGAN (H.T.), 1967; CHENEVART (Ch.), 1963; HOFFSTETTER (R.), 1970; PORTA (J. de), 1966; PORTA (J. de) & SOLÉ DE PORTA (N.); 1962; RAASVELDT (H.C.), 1956; RAASVELDT (H.) & CARVAJAL (J.M.), 1967.

## **CHIMARE (Capas de ...)**..... **Mioceno sup.?**

(Península de La Guajira).

Autor: H. BÜRGL, 1960.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1960. - Geología de la Península de La Guajira. *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal., vol. 6, n° 1-3, p. 157, Bogotá

*Descripción.* – Las Capas de Chimare toman su nombre del área situada a ambos lados de la parte baja del Arroyo Camama (Arroyo Chimare) según BÜRGL (1960, p. 157). La descripción de esta unidad es muy incompleta. Consta de arcillas gris-azuladas que forman colinas en cuya parte superior se encuentra una capa de arenas calcáreas cuyo espesor varía de medio metro a varios metros. En la descripción no se señalan los límites de esta unidad. Solo consta que se encuentra por encima de las Capas de Siapana. BÜRGL (1960, p. 157) cita la presencia de Radiolarios (o Silicoflagelados?), *Bathysiphon* sp., *Schenkiella* sp., *Globobulimina hannai* Cushman & Ellisor, *Chilostomella ovoidea* Reuss, Ostrácodos, restos de Articulados y de peces. BÜRGL (1960, p. 157) incluye dentro de las Capas de Chimare la siguiente fauna identificada por ROYO Y GÓMEZ (1950) procedente de los alrededores de San José y Puerto Estrella: *Arca (Scarphaca) auriculata* Lamarck, A. (*S.*) *mirandama* Hodson, A. (*Senilia*)

*chiriquiensis toroensis* Spreker?, *Cardium (Trachycardium) puebloense* Anderson, *Tivela austeniana* Maury?, *Macrocallista maculata* Lineo, *Chione cancellata* Linné, *Crassatellites* sp., *Drillia venusta* Sowerby, *Strombima costaricensis* Olsson y *Conus (Leptoconus) consobrinus* Sowerby.

La edad de las Capas de Chimare queda muy imprecisa. ROYO Y GÓMEZ (1950) dió a la fauna de San José y Puerto Estrella una edad del Mioceno medio alto. BÜRGL (1960) supone que pertenece al Mioceno medio alto y Mioceno superior y que tal vez incluya el Plioceno. CHAMPETIER (G.) *et al.* (1963) figuran en el Mapa Geológico de La Guajira (Planchas A-14, A-15, A-16, B-14 y B-15) la parte superior de las Capas de Chimare como Mioceno superior. La falta de una descripción más completa hace imposible correlacionar las Capas de Chimare con la nomenclatura empleada por RENZ (1960) y ROLLINS (1965) en estas mismas áreas. Tentativamente esta unidad debe corresponder en parte a la Formación Castilletes y su edad también en forma tentativa debe corresponde al Mioceno superior?

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – CHAMPETIER (G.) *et al.*, 1963; BÜRGL (H.), 1960; RENZ (O.), 1960; ROLLINS (J.F.), 1965; ROYO Y GÓMEZ (J.), 1950.

#### **CHIMBILÁ ..... Cretáceo sup.Paleoceno?**

*(Borde W de la Cordillera Oriental).*

*Autor:* J. MIER RESTREPO (según BUTLER, 1939).

*Referencia original:* BUTLER (J.W.), 1939. Geology of Middle and Upper Magdalena Valley. *World Petroleum*, vol. 10, n° 3, p. 98, New York.

El término Chimbilá forma parte del Grupo Guaduas en el sentido de MIER RESTREPO y consta de capas con carbón en la parte inferior y shales con arcillas moteadas con algunas areniscas intercaladas en la parte superior. El espesor de la sucesión es de unos 377 m. La parte inferior se ha correlacionado con la Formación Umir del Valle Medio del Magdalena y probablemente equivalente al Tercer Horizonte de Carbón de Venezuela. La parte superior se ha correlacionado con la Formación Lisama del Valle Medio del Magdalena. La edad de esta unidad figura como Cretáceo superior-Eoceno. Si la correlación con la Formación Lisama es correcta la edad de la parte superior sería Paleoceno. A partir de la publicación de BUTLER este término no ha vuelto a emplearse.

El término Chimbilá se encuentra suprayaciendo a la Serie Guadalupe e infrayaciendo a la unidad Río Negro.

(J. de PORTA).

#### **CHOAPAL (Formación ...)..... Oligoceno-Mioceno**

*(Borde E de la Cordillera Oriental, Serranía de Las Palomas, Depto. de Cundinamarca).*

*Autores:* A. SEGOVIA & G. RENZONI, 1965.

*Referencia original:* SEGOVIA (A.) & RENZONI (G.), 1965. – Geología del Cuadrángulo L-11 “Medina”. Serv. Geol. Nal. e Inv. Min. Nal., Mapa Geológico Esc. 1: 200.000, Bogotá.

*Descripción.* – El nombre de esta Formación procede del Río Choapal afluente del Río Humea. La Formación Choapal aflora a lo largo de la Serranía de Las Palomas. Según SEGOVIA & RENZONI la Formación Choapal tiene un espesor de unos 649 m. La parte inferior que aflora bien en el Río Humea consta principalmente de un miembro arenoso con una potencia de 89 m, el resto de la sucesión consta de 560 m de limolitas y arcillas oscuras piritosas con pequeñas láminas de carbón.

*Relaciones estratigráficas.* – Tanto la base como la parte superior de la Formación Choapal están determinadas por discordancias con el Grupo Humea y el Grupo Medina respectivamente.

*Paleontología y edad.* – Los datos palinológicos de la parte basal de la Formación Choapal señalan una edad del Oligoceno-Mioceno. Afloramientos de la Formación Choapal se encuentran también al W de Medina formando una franja de dirección general NE-SW que entra en contacto con los depósitos paleozoicos del Grupo Farallones. En las proximidades de Campo Alegre SEGOVIA & RENZONI citan la presencia de restos de moluscos y de la Quebrada Salinero se han citado (SEGOVIA, 1967) *Polypodiacea*, *Mauritia* sp. y *Cicatricosisporites dorogensis*.

La edad de la Formación Choapal se ha determinado con bases palinológicas como del Oligoceno-Mioceno.

*Correlaciones.* – SEGOVIA & RENZONI han correlacionado esta unidad con la parte superior de la Formación Diablo.

(N. SOLÉ DE PORTA).

### **CHOCO (Formacion ...). Mioceno?**

*(Costa del Pacífico, región de Chocó).*

*Autor:* V. OPPENHEIM, 1949.

*Referencia original:* OPPENHEIM (V.), 1949. – Geología de la Costa del Sur del Pacífico de Colombia. *Inst. Geof. Andes Colombianos*, ser. C, Geol., Bol. n° 1, fig. 3, Bogotá.

La única referencia que se tiene de esta formación es la que aparece en la publicación de OPPENHEIM (1949, fig. 3). En la columna estratigráfica la Formación Chocó comprende el Mioceno con un espesor de unos 1300 m. Esta formación infrayace a la Formación Itsmina y descansa sobre la Formación Tutunendo. OPPENHEIM la correlaciona con una parte de la Formación Naya de la Costa del Pacífico al S de Buenaventura y también con una parte de la Formación Currulao más la Formación Cuchillo descritas por HUBACH (1930) en el Golfo de Urabá.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1930; OPPENHEIM (V.), 1949.

### **CHONTORALES Shale ..... Mioceno**

*(Valle Medio del Magdalena, área de los Ríos Opón y Carare).*

*Autor:* O.C. WHEELER, 1935.

*Referencia original:* WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary stratigraphy of the Middle Magdalena Valley. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, vol. 87, p. 36, Philadelphia.

*Descripción.* – WHEELER (1935, p. 36) introduce el nombre de “Chontorales Shale” para designar la sucesión de shales grises, moteadas de rojo y areniscas con estratificación cruzada y ripplemarks, que se encuentran por encima de la Formación Lluvia e infrayacen a la Formación Hiel. Según WHEELER esta unidad tiene un espesor de 3000 pies. La edad de la “Chontorales Shale” correspondería al Mioceno. ANDERSON (1945, fig. 13) la utiliza en el mismo sentido de WHEELER y la correlaciona con una parte del Honda (en el extremo S del Valle Medio del Magdalena) y precisamente con aquella parte que está libre de hornblenda y con la que ésta se presenta en forma esporádica.

Esta unidad corresponde a una de las varias divisiones establecidas por WHEELER en la “Real Series” dentro del área de los Ríos Opón y Carare. Actualmente el nombre de “Chontorales Shale” está en desuso y corresponde a una parte del Grupo Real de la nomenclatura estándar propuesta por MORALES *et al.* (1958).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (J.L), 1945; MORALES (L.G.) *et al.*, 1958; WHEELER (O.C.), 1935.

### **CHORRO (Grupo ...; Formación ...; ... Series)..... Paleoceno - Eoceno sup.**

*(Valle Medio del Magdalena, sector N).*

*Autor:* O.C. WHEELER, 1935.

*Referencia original:* WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary stratigraphy of the Middle Magdalena Valley. *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, vol. 87, pp. 29-31 (Chorro Series), Philadelphia.

*Redefinición:* MORALES (L.G.) *et al.*, 1958. – General Geology and oil occurrences of the Middle Magdalena Valley, Colombia. *Habitat of Oil, Symposium Am. Ass. Petr. Geol.*, p. 658, Tulsa.

*Otras formas de emplear el término.* – Chorro Formation (RENZ, 1940, p. 538); Chorro Group (MORALES *et al.*, 1958, p. 658); Chorro Series (WHEELER, 1935, pp. 29-31).

*Descripción original.* – Según la describió WHEELER (1935, pp. 29-31) la “Chorro Series” abarcaba todos los sedimentos comprendidos entre la Formación Toro y la parte superior del Horizonte fosilífero Los Corros. Engloba por consiguiente la Formación La Paz en la base y la Formación Esmeraldas en la parte superior. En el sentido dado por WHEELER quedaban excluidas las capas correspondientes a la unidad Toro y que él consideraba como una unidad independiente con el rango de formación.

*Sentido actual del término.* – El sentido dado por WHEELER a este término continuó empleándose durante mucho tiempo (BUTLER, 1939; ANDERSON, 1945) hasta que MORALES *et al.* (1958), al proponer la nomenclatura estándar para el Valle Medio del Magdalena redefinen este término con el rango de Grupo. Así pues el Grupo Chorro consta de un nivel de lutitas arenosas de unos 30 m de espesor (Miembro Toro) al que siguen unos 1000 m de areniscas conglomeráticas con estratificación cruzada que corresponden a la Formación La Paz. Siguen después unas areniscas y limonitas en capas delgadas que alternan con shales grises terminando con un horizonte de fósiles denominado Los Corros y que representa la parte más superior de la Formación Esmeraldas. En este sentido el Grupo Chorro es algo más extenso que en el sentido dado por WHEELER.

*Relaciones estratigráficas.* – El Grupo Chorro descansa sobre la Formación Lisama. El contacto viene determinado por la presencia de una discordancia neta existiendo en algunas secciones una discordancia angular muy marcada. El Grupo Chorro infrayace al Grupo Chuspas. El límite viene determinado por la parte superior del Horizonte Los Corros. El contacto entre ambos grupos parece que es completamente normal en muchos de los pozos perforados dentro de la Concesión de Mares aunque MORALES *et al.*, han señalado que puede existir una discordancia entre ambos.

*Paleontología y edad.* – PILSBRY & OLSSON (1935) señalaron la presencia de una fauna de Moluscos procedente del Horizonte Los Corros en la parte más superior del grupo, compuesta de *Hemisinus (Basistoma) corrosensis* Pilsbry & Olsson, *Potamides megilli* Pilsbry & Olsson, *D. suciones* Pilsbry & Olsson y *Sogamosa cyrenoides* Pilsbry y Olsson. Fauna que por comparación con la de la Formación Samana del Perú indicaba una edad del Eoceno superior. VAN DER HAMMEN (1958) por correlaciones palinológicas había señalado que la edad del Grupo Chorro correspondía al Eoceno inferior y medio para la Formación La Paz y al Eoceno superior para la Formación Esmeraldas. Edad que parece coincidía con los datos inéditos de SARMIENTO en relación con la Formación Carbonera del Norte de Santander según MORALES *et al.* (1958, p. 658). Los datos palinológicos conocidos hasta el momento (GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968, fig. 17) indican que en la Formación La Paz, de abajo hacia arriba están representadas la parte superior de la Zona de *Foveotriletes perforatus*, la zona de *Retibrevitricolpites triangulatus* así como la parte basal de la Zona de *Retitricolporites guianensis*. El resto de la zona y parte de la Zona de *Verrucatosporites usmensis* pertenecen ya a la Formación Esmeralda. A juzgar por estos datos parece que la base del Grupo Chorro sería más antigua de lo que se suponía, pues la Zona de *F. perforatus* tendría una edad del Paleoceno (GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968, fig. 15). Según estos datos la edad del Grupo Chorro correspondería al Paleoceno - Eoceno superior.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (J.T), 1945; BUTLER (J.W.), 1939; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; MORALES (L.G.) *et al.*, 1958; RENZ (H.H.), 1940; PILSBRY (H.A.) & OLSSON (A.A.), 1935; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958; WHEELER (O.C.), 1935.



## CHUSPAS (Grupo ...; ... Beds; ... Stufe)..... Eoceno sup.? - Oligoceno

(Valle Medio del Río Magdalena).

*Autores:* Geólogos de la Atlantic Refining Company (según MORALES *et al.*, 1958, p. 659).

*Referencia original:* HARRISON (J.V.), 1930. – The Magdalena Valley, Colombia, South America, Internat. Geol. Congr., Compte Rendu of the XV Sess., South Africa, 1929, vol. 2, p. 405 (Chuspas Beds), Pretoria.

*Otras formas de emplear el término:* Chuspas Group (BUTLER, 1939, p. 97); Chuspas-Stufe (ERMISCH, 1934).

*Descripción.* – El nombre de Chuspas aparece por primera vez en una comunicación de HARRISON (1930) referido como Chuspas Beds dando la siguiente descripción:

1500 ft. (3) Red and purple mottled clays and marls.

1000 ft. (2) White and brown quartz sandstones with thin detrital, coals, thin shell beds and marcasite nodules.

2000 ft. (1) Flysch-like greenish sandstones, lignitic sandstones and grits.

Aunque no es posible establecer una equivalencia exacta de esta estratigrafía con el sentido actual que se da al Grupo Chuspas, es posible que las capas con fósiles a que se refiere HARRISON correspondan al Horizonte Los Chorros. Posteriormente el Grupo Chuspas se ha venido empleando para designar los sedimentos que se encuentran comprendidos entre el Horizonte fosilífero Los Corros y la parte superior del Horizonte fosilífero La Cira que viene situado por debajo de los clásticos gruesos del Grupo Real. La presencia de un horizonte fosilífero dentro de este conjunto de sedimentos dio lugar a que WHEELER (1935) dividiera el Oligoceno en dos unidades: “Mugrosa Series” en la base y “Colorado Series” en la parte superior. Precisamente el horizonte fosilífero antes mencionado y que ha recibido el nombre de Horizonte fosilífero Mugrosa, sirve de límite a estas dos unidades en que se divide el Grupo Chuspas. No obstante parece que esta división no siempre se puede establecer.

Litológicamente la parte inferior del Grupo Chuspas consta de arcillas con intercalaciones de areniscas de grano fino que corresponden a la Formación **Mugrosa** (véase). La parte superior consta de arcillas rojas con intercalaciones de areniscas; la sucesión termina con una masa de arcillas negras, carbonáceas que alternan con areniscas y que corresponden al Horizonte La Cira o Formación La Cira de algunos autores.

Según HATFIELD (1944) Chuspas ha sido empleado por la Socony en un sentido algo más restringido por cuanto no comprendería el Horizonte fosilífero de La Cira.

El espesor del Grupo Chuspas es variable dentro del Valle Medio del Magdalena. En general se puede observar que el espesor aumenta desde el W hacia el E, donde al pie de la Cordillera Oriental puede alcanzar un espesor de 4500 m.

*Relaciones estratigráficas.* – El Grupo Chuspas descansa sobre el Grupo Chorros y su límite inferior viene determinado por la parte más alta del Horizonte fosilífero Los Corros. Regionalmente este contacto puede ser discordante y la Formación Mugrosa

descansa entonces directamente sobre la Formación Esmeraldas. El Grupo Chuspas infrayace al Grupo Real y su límite superior está determinado por la presencia del Horizonte fosilífero llamado La Cira. Regionalmente existe una marcada discordancia entre el Grupo Chuspas y el Grupo Real.

*Paleontología y edad.* – La edad del Grupo Chuspas se ha basado en la edad asignada a los horizontes fosilíferos que lo limitan y a la edad del Horizonte Mugrosa. PILSBRY & OLSSON (1935) asignaron a la fauna del Horizonte Los Corros una edad del Eoceno superior basándose en la correlación con la Formación Samán del Perú. La fauna del Horizonte Mugrosa está representada exclusivamente por diversas especies del género *Hemisinus*; fauna que PILSBRY & OLSSON determinaron como perteneciente al Oligoceno medio por su correlación con la “Central Plain Tuff” de la Isla Antigua en el Caribe. Para los mismos autores la fauna de invertebrados del Horizonte La Cira pertenecería al Oligoceno superior. En estas circunstancias la edad del Grupo Chuspas quedaba determinada como Oligoceno medio-Oligoceno superior. Edad que ha sido aceptada por casi todos los geólogos. Posteriormente VAN DER HAMMEN (1958) indica que los datos palinológicos por comparación con otras secciones, dan a la parte inferior del Grupo Chuspas, es decir a la Formación Mugrosa, una edad del Oligoceno inferior. Por desgracia no se han dado a conocer las asociaciones palinológicas halladas ni la localización geográfica y estratigráfica de las mismas.

Conviene sin embargo analizar más a fondo las bases paleontológicas para la edad de esta unidad. En primer lugar cabe señalar STIRTON (1953, pp. 607-609) ha citado la presencia de varios restos de Vertebrados procedentes de la localidad de Tama en la Concesión de Mares. Estos fósiles corresponden a la Formación Mugrosa y se encuentran situados por debajo del Horizonte fosilífero Mugrosa según señala el mismo STIRTON. STIRTON asigna a la fauna una edad del Eoceno superior basándose en los caracteres morfológicos de la dentición de un ejemplar perteneciente a la subfamilia *Albertogaudryinae*, y que él compara con los géneros *Albertogaudrya* y *Astraponotus* del Eoceno inferior y Eoceno medio respectivamente. La edad de la “Central Plain Tuffs” con la que PILSBRY & OLSSON correlacionaron el Horizonte Mugrosa es considerada actualmente como Oligoceno inferior y no Oligoceno medio (según HOFFSTETTER (1970, p. 158). En este sentido parece que existen discrepancias en cuanto a la edad inferior de esta unidad y como ha señalado recientemente HOFFSTETTER (1970, p. 158) si la correlación establecida por PILSBRY & OLSSON es correcta, la edad de la fauna subyacente de Tama podría pertenecer al Eoceno superior y podría pertenecer a la misma edad del nivel del cual procede *Colombitherium tolimense* (hallado en la Formación Gualanday, en el Valle Superior del Magdalena) o incluso ser algo más reciente. En cuanto a la edad de la parte superior del Grupo Chuspas, es decir del Horizonte fosilífero La Cira, también sucede algo parecido. Su edad no es segura. En este sentido la Colombian Soc. Petr. Geol. Geoph. (1965) da a la Formación Colorado y concretamente a su parte superior, el Horizonte fosilífero de La Cira, una edad del Oligoceno superior-Mioceno inferior. En resumen, la edad del Grupo Chuspas no está completamente establecida, pero es posible que se extienda desde el Eoceno superior u Oligoceno inferior hasta el Mioceno inferior. El Serv. Geol. Nal. & Inv. Min. Nal (1967) le asignan una edad del Oligoceno.

*Correlaciones.* – Dentro del Valle Medio del Magdalena el Grupo Chuspas corresponde al Chuspas de la Socony y de la Richmond, así como a la Formación Tuné

de la Texas en el área de Velásquez. Para otras correlaciones fuera del área del Magdalena véase VAN DER HAMMEN (1958, pl. 8), pero estas correlaciones deben tomarse con toda reserva, por las condiciones indicadas al tratar de la edad del Grupo Chuspas.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – Col. Soc. Petr. Geol. Geoph., 1965; ERMISCH (K.), 1934; HARRISON (J.V.), 1930; HATFIELD (W.C.), 1944; HOFFSTETTER (R.), 1970; MORALES (LG.) *et al.*, 1958; PILSBRY (H.A.) & OLSSON (A.A.), 1935; Serv. Geol. Nal. & Inv. Min. Nal. (1967); STIRTON (R.A.), 1953; WHEELER (O.C.), 1935.

## D

### DEEPEST Formation ..... Paleoceno? - Eoceno?

WERENFELS (A.), 1926.

*Ver:* **BLACK SHALE Formation.**

### DIABLO (Formación de ...) ..... Oligoceno medio

(*Cordilera Oriental, Borde oriental.*)

*Autor:* O. RENZ, 1938 (Informe inédito de la Shell, según VAN DER HAMMEN, 1958).

*Primera publicación:* VAN DER HAMMEN, Th., 1958. – Estratigrafía del Terciario y Maastrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal, vol. 6, nº 1-3, p. 98, Bogotá.

*Localidad tipo:* Domo de Turabá, Río Cusiana (Depto. de Boyacá).

*Descripción.* – VAN DER HAMMEN (1958) considera la facies de esta formación similar a la de **San Fernando** (*véase*), difiriendo de éste en poseer más capas de areniscas. Está formada de la base hacia el techo por... « un conjunto de areniscas con intercalaciones de lutitas y termina donde empiezan los conglomerados y areniscas de la Formación Caja». Tanto su contacto superior como inferior pueden considerarse normales.

*Edad.* – Ha sido establecida palinológicamente por VAN DER HAMMEN (1958) el cual la considera como Oligoceno medio; sin embargo no se citan las especies mediante las cuales llegó a la determinación de esa edad.

*Correlaciones.* – Basándose en datos palinológicos ha sido correlacionada por VAN DER HAMMEN (1958) con el conjunto superior de la Formación Concentración (Región de Sogamoso) y la parte superior de la Formación Usme, así como también la correlaciona con la parte superior (excluyendo el conglomerado más superior) de la Formación Gualanday del Valle Superior del Magdalena. Todas estas correlaciones

deben ser tomadas con mucha reserva, ya que los datos palinológicos existentes no proporcionan un margen de seguridad y más tratándose de formaciones situadas en áreas bastante apartadas como sucede con la Formación Gualanday.

(J. NAVAS).

*Bibliografía.* – VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

**DIAMANTE (Formación ...) ..... Mioceno sup. - Plioceno**

*(Valle Medio del Magdalena, Campo Velásquez).*

*Autores:* Geólogos de la Texas Petroleum Company.

*Primera publicación.* – OLSSON (W.S.), 1954. – Sourced-Bed problem in Velasquez field, Colombia. *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 38, n° 8, fig. 2 y p. 648, Tulsa.

*Descripción.* – El nombre de esta unidad y su sección tipo proceden de la Quebrada Diamante situada al SE del campo de Velásquez en el Carare (Depto. de Boyacá). La Formación Diamante consta de areniscas de color carmelita a gris azulado, con estratificación cruzada y conglomerados poco consolidados y mal calibrados. Los conglomerados constan de cantos y bloques de lidita, dacita, andesita y otros materiales ígneos. La magnetita es rara. El espesor de esta formación es variable y puede alcanzar hasta 500 m. La Formación Diamante yace discordante sobre sedimentos del Mioceno inferior. En el área de Velásquez y en la litostratigrafía de la Texas (*in* MORALES *et al.*, 1958, fig. 6) la Formación Diamante descansa sobre la Formación Zorro.

*Paleontología y edad.* – Aparte de algunos fragmentos de troncos silicificados no se han encontrado fósiles en esta formación. Basándose en consideraciones estratigráficas la edad de la Formación Diamante correspondería al Mioceno superior Plioceno, OLSSON (1954) y HUBACH (1957 b) le dan una edad que se extendería desde el Plioceno al Cuaternario. Según OLSSON (1954) la Formación Diamante se correlacionaría con la Formación Mesa de la región de Honda. HUBACH (1957b, p. 116) indica además que se relaciona con la Formación Los Ángeles de la Socony. En la nomenclatura estándar equivaldría al Grupo Mesa según MORALES *et al.* (1958). Para las demás correlaciones véase el **cuadro IV**.

(P. TAYLOR).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1957b; MORALES (L.G.) *et al.*, 1958; OLSSON (W.S.), 1954.

**DIFÍCIL ..... Mioceno medio**

*(Costa del Caribe, Cuenca del Sinú).*

*Autor:* Desconocido.

*Primera publicación:* HOPPING (C.), 1967. – Palynology and the Oil Industry. *Rev. Paleobot. Palynol.*, vol. 2, n° 1-4, fig. 10, p. 41, Amsterdam.

Este término aparece publicado por primera vez en el trabajo de HOPPING (1967, fig. 10) para designar los sedimentos que se encuentran debajo de la Formación Tubará en la Cuenca del Río Sinú. No se conoce ni autor del nombre ni se da ninguna descripción de esta unidad. En la figura dada por HOPPING se indica que la unidad presenta una facies marina y que contiene la base de *Crassoretitriletes vanraadshooveni* y que en el límite entre Difícil y Tubará hace su primera aparición *Grimsdalea magnaclavata*. Según las relaciones de estos marcadores con las zonas planctónicas de BOLLI la edad de este término correspondería al Mioceno. Posteriormente GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15) indican que la primera aparición de *C. vanraadshooveni* marca la base de la zona del mismo nombre a la que dan una edad del Mioceno inferior. Teniendo en cuenta la relación de estas zonas palinológicas con las zonas de foraminíferos planctónicos señaladas por estos autores la edad de la zona de *C. vanraadshooveni* correspondería al Mioceno medio de acuerdo con las edades señaladas por BLOW (1969) a las zonas de foraminíferos.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HOPPING (J.), 1967.

**DINDAL (Formación ...)**..... **Eoceno?**

(*Borde W de la Cordillera Oriental*).

*Autor:* posiblemente J. MIER RESTREPO.

Lo único que se sabe de este término es que figura en un cuadro publicado por BUTLER (1939) como la parte superior de las tres en que aparece dividido el Guaduas. Según BUTLER (1939, p. 98) consta de shale y arcilla moteada y sería equivalente a la Formación Esmeraldas del Valle Medio del Magdalena. Parece que esta unidad se extiende por el Río Negro junto a la localidad de Dindal de donde posiblemente deriva su nombre. Según la correlación establecida por BUTLER la edad de esta unidad sería eocénica. Este término no ha vuelto a utilizarse y resulta imposible establecer una equivalencia con las unidades que se vienen empleando.

(J. de PORTA).

**DISCORBIS SAMANICA (Zona de ...)** .....**Eoceno sup.**

(*Costa Caribe*).

*Autor:* H. BÜRGL, 1965.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1965. – El límite Oligo-Mioceno en el Terciario marino de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 12, n° 47, p. 247, Bogotá.

La Zona de *D. samanica* aparece en la Tabla 1 publicada por BÜRGL (1965), donde se encuentran las zonas de foraminíferos del Cretáceo y Terciario. BÜRGL no da

ninguna descripción de esta unidad. En la citada tabla la Zona de *D. samanica* se encuentra entre la Zona de *Hastigerina bolivariana* en la base y la Zona de *Bulimina jacksonensis* que la recubre. BÜRGL asigna a la zona una edad lediana. Correlaciona esta unidad con la mitad superior de la Zona de *Truncorotaloides rohri* y la mitad inferior de la Zona de *Globigerapsis semiinvoluta* de Trinidad. Hay que señalar que BOLLI (1957, 1959 y 1966) considera que la Zona de *T. rohri* corresponde todavía al Eoceno medio.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957, 1959, 1966; BÜRGL (H.), 1965.

**DOIMA Conglomerate ..... Oligoceno sup.**

(en el sentido de la Chevrol Petroleum Co.).

(*Valle Superior del Magdalena*).

*Autores:* Geólogos de la Chevrol Petroleum Co.

*Primera publicación:* CORRIGAN (H.T.), 1967. – Guidebook to the Geology of Upper Magdalena Basin (Northern portion), cuadro, *Colombian Soc. Petr. Geol. Geoph.*, Bogotá.

La Chevrol Petroleum Co. divide la Formación Guaduas en el Valle Superior del Magdalena en varias unidades. De ellas el Conglomerado de Doima corresponde a la más superior. El sentido que esta Compañía da a la Formación Guaduas difiere del sentido dado a esta unidad por los demás autores (*véase* Formación **Guaduas** en el Valle Superior del Magdalena).

No se conoce ninguna descripción de esta unidad, pero a juzgar por las Correlaciones que figuran en el cuadro publicado por CORRIGAN (1967) debe estar integrada por conglomerado, areniscas y arcillas. Según el citado cuadro de correlaciones esta unidad tiene un sentido más amplio al que CHENEVART (1963) y la International Petroleum Co. dan a la Formación Barzalosa.

Las relaciones estratigráficas del Conglomerado de Doima se dan en la Formación Guaduas en el sentido de la Chevrol Petroleum Co.

Si bien los geólogos de la Chevrol Petroleum Co. dan al Conglomerado de Doima una edad del Oligoceno no existen bases paleontológicas seguras. Si la correlación establecida por CORRIGAN entre el Conglomerado de Doima y el Gualanday Superior más la Formación La Cira es correcta la edad oligocénica podría ser aceptada. Pues el Gualanday Superior tiene una edad del Oligoceno. Una discusión más amplia se da en la Formación Gualanday y en el capítulo general sobre la estratigrafía del Valle Superior del Magdalena. En el cuadro VII, se encuentran las equivalencias de esta unidad con otras nomenclaturas empleadas en el Valle Superior del Magdalena.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – CORRIGAN (H.T.), 1967; CHENEVART (Ch.), 1963.

**DOIMA (Formación ...) ..... Eoceno**

*(Valle Superior del Magdalena).*

*Autores:* Geólogos de la International Petroleum Co.

*Primera publicación:* CHENEVART (Ch.), 1963. – Les dorsales transverses anciennes de Colombie et leurs homologues d'Amérique Latine. *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 52, n° 2, p. 911, Basel.

*Descripción.* – El nombre de esta unidad deriva de la localidad de Doima situada al N de Gualanday (Depto de Tolima). CHENEVART define la Formación Doima como una unidad formada por areniscas conglomeráticas y conglomerados con un espesor que varía entre los 350 y los 700 m. CHENEVART interpreta esta formación como un conglomerado transgresivo, con variaciones laterales de facies menos bruscas que las que presenta la Formación Chicoral.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Doima se encuentra discordante sobre los depósitos infrayacentes. Cuando descansa directamente sobre las arcillas de la Formación Potrerillo la discordancia se atenúa y puede convertirse en diastema y aún llegar a existir una sedimentación continua. Cuando descansa sobre unidades más antiguas la discordancia angular es brusca y la Formación Doima puede apoyarse sobre el Cretáceo inferior (CHENEVART, 1963, fig. 4). CHENEVART señala que al N de Tocaima la Formación Doima es transgresiva sobre las capas silíceas y areniscas del Cretáceo superior y que sus cantos contienen *Siphogenerinoides*. En cuanto a su límite superior la Formación Doima queda recubierta por la Formación Barzalosa.

*Edad.* – No se han citado fósiles de la Formación Doima. CHENEVART le dio una edad del Oligoceno.

*Correlaciones.* – CORRIGAN (1967) correlaciona la Formación Doima con el Gualanday Superior y con la Formación Avechuchos de la Texas Petroleum Co. Hay que señalar que la Texas da a la Formación Avechuchos una edad del Aquitaniano. Para otras correlaciones véase el cuadro **VII**.

*Véase:* **Formación GUALANDAY.**

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – CORRIGAN (H.T.), 1967; CHENEVART (Ch.), 1963.

## E

### **ECHITRICOLPORITES MCNEILLYI (Zona de ...) ..... Plioceno**

*(Costa Caribe, Depto. del Atlántico).*

*Autores:* J.H. GERMERAAD, C.A. HOPPING & J. MULLER, 1968.

*Referencia original:* GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. – Palynology of Tertiary sediments from tropical areas *Rev. Palaeob. Palyn.*, vol. 6, n° 3-4, fig. 19, Amsterdam.

*Descripción.* – La zona corresponde a la zona media de las tres en que GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15, p. 240) han dividido la zona pantropical denominada *Echitricolporites spinosus*. Suprayace a la Zona de *Pachydermites diderixi* e infrayace a la Zona de *Alnipollenites verus*. Esta unidad se ha citado de la parte inferior de la Formación Bayunca Clay (GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 19), y se le ha asignado una edad del Plioceno.

(J. de PORTA).

### **EL ABRA Stadial ..... Cuaternario**

VAN GEEL (B.) & VAN DER HAMMEN (Th.) 1973.

Véase en el APÉNDICE.

### **EL BORDO Formation ..... Oligoceno sup. - Mioceno**

(Cuenca del Patía).

Autor: L. RADELLI, 1967.

*Referencia original:* RADELLI (L.), 1967. – Géologie des Andes Colombiennes, Thèse, Fac., Sci. Univ. Grenoble, p. 337, Grenoble.

*Descripción.* – Con el nombre de Formación El Bordo se refiere RADELLI al “Medioterciario” inferior de GROSSE (1935). La unidad consta de unos 200 m basales en los que alternan los conglomerados y las arcillas. Siguen después areniscas predominantemente de grano fino, pero también se encuentran areniscas casi conglomeráticas. Entre las areniscas se intercalan arcillas yesíferas, capas de carbón y con menor frecuencia capas calcareodolomíticas. Estas areniscas son muy potentes y pueden alcanzar hasta los 3000 m (GROSSE). La formación termina por un conglomerado de cantos de chert con intercalaciones de arcillas. Los cantos del conglomerado corresponden a chert. De esta manera RADELLI da el rango de formación al “Medioterciario” inferior de GROSSE. Si bien señala la presencia de Moluscos ya indicada por GROSSE no aporta ningún nuevo dato en este sentido y asigna a esta formación una edad del Oligoceno sup.-Mioceno. No obstante no se conocen datos paleontológicos que confirmen esta edad.

Ver: **MEDIOTERCIARIO.**

(N. SOLÉ DE PORTA).

*Bibliografía.* – GROSSE (E.), 1935; RADELLI (L.), 1967.

### **EL BORDO (Groupe ...)..... Oligoceno sup. - Mioceno**

Autor: L. RADELLI, 1967.

*Referencia original:* RADELLI (L.), 1967. – Géologie des Andes Colombiennes,



*Thèse Fac. Sci. Univ. Grenoble*, p. 337, Grenoble.

El término Grupo El Bordo ha sido introducido por RADELLI para denominar las rocas que GROSSE (1936) llamó con el nombre de “Medioterciario”. RADELLI considera este Grupo formado por dos unidades: La Formación El Bordo en la base y la Formación Cerritos en la parte superior. Estas dos unidades corresponden respectivamente al “Medioterciario” inferior y superior de GROSSE. El Grupo El Bordo descansa sobre la Formación Mosquera y queda recubierto discordantemente por la Formación Galeón. RADELLI da a esta unidad una edad del Oligoceno superior-Mioceno y la correlaciona con las Formaciones Cinta de Piedra más La Paila de la Cuenca de Cali.

El nombre de este término deriva probablemente de la localidad de El Bordo situada sobre la carretera Popayán a unos 96 km al Sur de Popayán.

Ver: **MEDIOTERCIARIO**.

(N. SOLÉ DE PORTA).

*Bibliografía.* – GROSSE (E.), 1935; RADELLI (L.), 1967.

#### **EL CARARE (Formación de...)..... Terciario**

*(Valle del Cesar).*

*Autor:* R. LLERAS CODAZZI 1926.

*Referencia original:* LLERAS CODAZZI (R.), 1926. – Notas geográficas y geológicas. Bibl. Mus. Nal., Impr. Nal., p. 105.

Se supone que el autor de esta formación sea LLERAS CODAZZI quien da la siguiente descripción: “Esta formación está compuesta, en su parte superior, de unas arenas cuarzosas con granos de piedra lidiana y partículas de minerales volcánicos y una arena de elementos únicamente cuarzosos; en su parte media de arcillas amarillas, rojas o grises, algunas de las cuales comprenden lechos de arena suelta impregnada de petróleo, y en la parte inferior, areniscas tiernas y calcáreas con conchas de caracoles, muy probablemente de la formación terciaria, pues en estas capas se han encontrado trurritelas y otros fósiles característicos del terciario”.

Con posterioridad a LLERAS CODAZZI este término no ha vuelto a ser utilizado.

(J. de PORTA).

#### **EL CARARE (Piso de ...)..... Terciario**

*Autor:* R. LLERAS CODAZZI (?).

*Referencia original:* LLERAS CODAZZI (R.), 1928. – Las rocas de Colombia. Bibl. Mus. Nal., Impr. Nal., p. 53.

El Piso de El Carare aparece en el cuadro de la página 53 del trabajo de LLERAS CODAZZI (1928). El autor solo indica que pertenece al Terciario. Posiblemente el Piso de El Carare sea equivalente a la Formación **El Carare** (véase).

(J. de PORTA).

**EL CARMEN (Ciclo de ...) ..... Eoceno medio - Mioceno medio**

DUQUE (H.), 1972a.  
*Véase en el APÉNDICE.*

**EL CARMEN (Formación ...)..... Oligoceno - Mioceno inf. (Aquitaniense)**

(en el sentido de la Colombian Petroleum Company).  
*(Costa Caribe, Cuenca del Río Magdalena).*

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1965. – El límite Oligo-Mioceno en el Terciario marino de Colombia. *Rev. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 12, n° 47, pp. 249-251, Bogotá.

Según BÜRGL (1965) la Colombian Petroleum Company utiliza este término en el área de El Carmen (Depto. de Bolívar). Sin embargo no se sabe si se emplea en el mismo sentido original de OLSSON (1956). Aunque BÜRGL no indicó sobre que unidad descansa la Formación El Carmen es de suponer que lo hace sobre sedimentos equivalentes a la Formación San Jacinto, como puede deducirse de los datos paleontológicos suministrados por BÜRGL. Por lo que respecta al límite superior se indica claramente que esta formación infrayace a la Formación Rancho.

*Paleontología y edad.* – BÜRGL ha señalado que la Formación El Carmen contiene las Zonas de *H. perlucida*, “*Catapsydrax ciperensis*” y *Globorotalia kugleri*. En la interpretación de BÜRGL esta unidad comprendería un hiato correspondiente al lapso de las Zonas de *Globigerina ampliapertura* -*G. ciperensis ciperensis*. En cuanto a su edad esta formación se extendería desde el Oligoceno al Aquitaniense.

La Formación El Carmen sería equivalente a la parte inferior de la Formación Porquera.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1965; OLSSON (A.A.), 1956.

**EL CARMEN (Formación ...)..... Oligoceno - Mioceno inf. (Aquitaniense)**

(en el sentido de OLSSON, 1956).  
*(Costa Caribe, Cuenca del Río Magdalena).*  
*Autor:* Probablemente A.A. OLSSON, 1956.

*Referencia original:* OLSSON (A.A.) in JENK (W.F.), 1956. – Handbook of South American Geology, p. 316 y fig. 2, New York.

*Descripción.* – El nombre de Formación El Carmen fue introducido por OLSSON (in JENKS, 1956, p. 316) para designar un grueso conjunto de shales bien expuestas en las proximidades de la población de El Carmen. OLSSON no indica la potencia que pueden tener estas shales El mismo autor señala que en algunas

localidades, aunque no menciona ninguna de ellas, las shales de la Formación El Carmen están recubiertas por areniscas gruesas, conglomeradas, calizas arrecifales así como carbones. Esta facies según OLSSON está bien representada en la cuenca del Río Sinú y contiene una fauna representada por *Hannatoma*, *Pseudofaunus*, *Ampullinopsis* y *Lepidocyclinae* cuya edad corresponde al Oligoceno medio.

BÜRGL (1961 a, g. 40) y también ZIMMERLE (1968) se refieren a la Formación El Carmen como una unidad formada por shales ricas en foraminíferos.

*Relaciones estratigráficas.* – Las shales de la Formación El Carmen descansan sobre la Formación San Jacinto o pueden ser discordantes sobre sedimentos más antiguos, e infrayacen a las shales de la Formación El Doce. OLSSON no señala donde se sitúa el límite entre las dos unidades y parece que el contacto entre ambas es un contacto normal. BÜRGL y ZIMMERLE sitúan por el contrario una discordancia entre la Formación El Carmen y la Formación El Doce.

*Paleontología y edad.* – A pesar de que en todas las descripciones de la Formación El Carmen se indica que es muy rica en Foraminíferos, nunca se han publicado listas con las especies que contiene. OLSSON (1956) le asignó una edad del Oligoceno. BÜRGL (1961a) también le dio una edad del Oligoceno. Concretamente en su área tipo, la falta de precisión en la posición de su límite superior y la falta de datos paleontológicos no permiten asignar a esta formación una edad precisa. BÜRGL (1965, pp. 251-252) señaló que la Colombian Petroleum Company utilizaba en el área de El Carmen esta misma unidad. Sin embargo se desconoce si el sentido dado por la Colombian Petroleum Company a la Formación El Carmen es el mismo que dio OLSSON. Tan sólo en caso afirmativo se podría determinar la edad precisa de esta formación ya que su límite superior incluiría la parte alta de la Zona de *Globorotalia kugleri* (según BÜRGL, 1965). Bajo estas condiciones la Formación El Carmen tendría una edad del Oligoceno-Aquitano inferior de acuerdo con las edades señaladas por BLOW (1969).

*Correlaciones.* – La Formación El Carmen equivaldría a la parte inferior de la Formación **Porquera** y una parte de la Formación **El Pozo** (véase).

Véase también: **EL CARMEN (Formación)** en el sentido de la Colombian Petroleum Company.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BÜRGL (H.), 1961a, 1965; OLSSON in JENKS (W.F.), 1956; ZIMMERLE (W.), 1968.

**EL CARMEN Group; ... Section ..... Paleoceno?-Oligoceno inf.?**

(*Serranía de San Jacinto, Depto. de Bolívar*).

Autor: F.M. ANDERSON, 1926.

*Referencia original:* ANDERSON (F.M.), 1926. – Original source oil in Colombia. *Bull. Am. Ass. Petr. Geol*, vol. 10, n° 4, pp. 390-391, Tulsa.

*Otras formas de emplear el término* – El Carmen section (ANDERSON, 1928, p. 4) (ANDERSON, 1945, fig. 13).

*Descripción.* – Al describir los depósitos terciarios marinos del Eoceno de Colombia ANDERSON (1926) emplea por primera vez el nombre de Grupo El Carmen para designar los sedimentos que afloran al occidente de la población El Carmen y los divide en grupos a los que posteriormente ANDERSON (1928) los denomina horizontes asignándoles una letra. ANDERSON (1926, p. 390) da la siguiente descripción:

G. Clay shale, sandy clay shale, white siliceous shale, probably organic (not known to be the top) .....	1000
F. Concretionary sandy shale, sandstone, etc. with molluscan fossils, foraminifera, petrified wood, etc.	600
E. Yellow, thin bedded sandstone, weathering red .....	400
D. Whitish shale, with lenses and thin beds of limestone sandstone, etc. (Tofeme group, with thin beds of lignite and carbonaceous matter near bottom) ....	800
C. Earthy or hard, thin-bedded, siliceous shale, marly shale with lime stone, containing molluscan fossils.	800
B. Yellow concretionary sandstone .....	500
A. Heavy beds of sandy conglomerate (near Cansona).	400

En conjunto esta unidad tiene un espesor de 4500 pies. En este mismo sentido han empleado este término ANDERSON (1927, 1928), ANDERSON (1945) y SCHUCHERT (1935).

*Relaciones estratigráficas.* – En el sentido de ANDERSON (1926) el Grupo El Carmen comprendía todos los sedimentos que descansan sobre el Cretáceo superior y se encuentran debajo del Grupo San Juan. Los límites con las unidades vecinas no son precisas. En cuanto a la naturaleza de los contactos ANDERSON (1928, p. 4) señala la presencia de una falla en la base de la unidad, junto al Cerro Cansona.

*Discusión.* – Como se ha indicado ya en las relaciones estratigráficas, el Grupo El Carmen no queda muy bien definido. La comparación de las secciones descritas por ANDERSON (1926) y por CHENEVART (1963) plantea algunos problemas. Si los sedimentos atribuidos al Cretáceo superior por ambos autores son los mismos [y parece que sea así, a juzgar por el corte dado por ANDERSON (1926, p. 4) la base de su Eoceno está junto a Cansona donde aflora el Cretáceo superior como se puede ver en el mapa de DUQUE (1968, fig. 1)], la base de la sección de ANDERSON equivaldría a la Formación San Cayetano y correspondería al Paleoceno. No obstante las dos descripciones no concuerdan. Esta discrepancia concuerda con lo expuesto por OLSSON (*in* JENKS, 1956, p. 316). Según OLSSON la sección del Eoceno marino dada por ANDERSON junto a El Carmen, se divide en dos unidades: La Formación Chengue en

la base y la Formación San Jacinto en la parte superior. Según OLSSON esta parte superior fue dividida por ANDERSON en varios horizontes. Según esta interpretación la Formación Chengue quedaría por debajo de la sucesión de ANDERSON. Por la descripción de la Formación **Chengue** (véase), ésta correspondería a la Formación Carreto inferior de CHENEVART (1963). Esta interpretación deja todavía planteado el problema por cuanto los sedimentos interpretados como Cretáceo superior por OLSSON tampoco se corresponderían con los de CHENEVART (1963).

Es posible que el carácter discordante que presenta el contacto Cretáceo-Terciario determine que la base de este último no sea la misma en todas las secciones. Ello podría explicar en principio las discrepancias existentes en las descripciones litológicas. La carencia de secciones tipos para todas estas formaciones solo permite plantear esta grave situación. La correlación entre las diferentes nomenclaturas utilizadas en la región de la Serranía de San Jacinto que se ha expuesto en el cuadro II, manifiesta claramente esta confusión.

En cuanto al límite entre los Grupos El Carmen y San Juan, sucede algo parecido. Según el corte figurado por ANDERSON (1928, p. 4), la parte superior del Grupo El Carmen comprendería también la parte inferior de la Formación Porquera como se deduce de la comparación con la figura dada por PETTERS & SARMIENTO (1956).

*Paleontología y edad.* – ANDERSON (1928) cita varias localidades fosilíferas y da una lista de fósiles que sitúa en su horizonte F. Estos fósiles han sido posteriormente revisados por CLARK & DURHAM (1946). La fauna integrada principalmente por Moluscos es la siguiente: *Operculinoides carmenensis* (Anderson), *Lucina (Here) bolivarensis* (Anderson), *Corbula (Caryocorbula) carmenensis* Lea, *Ectinochilus olssoni* Clark, *Morum (Herculea) caracoli* (Anderson), *Pleurofusua carmenensis* (Anderson), *Akera bolivarensis* Anderson, *Aturia colombiana* Anderson, *Goniopora andersoni* Durham.

CLARK & DURHAM (1946) han publicado una considerable lista de especies procedentes del Eoceno del área de El Carmen (véase artículo general sobre el Terciario de la Costa Caribe), pero desgraciadamente no dan la relación que guardan con los horizontes de ANDERSON (1926). De todas maneras parece que los horizontes fosilíferos se encuentran preferentemente hacia la parte superior de la sucesión. Con base en la fauna descrita ANDERSON (1926) y todos los demás autores consideraron que el Grupo El Carmen correspondería al Eoceno. CLARK & DURHAM (1946) señalan que la fauna más inferior (fauna de su Zona A) representa al Eoceno medio y la fauna más alta (fauna de su Zona C) correspondería al Eoceno superior.

Queda claro que de acuerdo con DUQUE (1968, fig. 1) en la sección Cansona-El Carmen afloran sedimentos que corresponden al Paleoceno. Resulta pues lógico que la edad del Grupo El Carmen variará con la extensión e interpretación que se dé a esta unidad. De esta manera la edad del Grupo El Carmen podría abarcar desde el Paleoceno hasta la base del Oligoceno.

*Correlaciones.* – ANDERSON (1926, 1927) correlacionó esta unidad con el Grupo Arjona del Departamento del Atlántico y con el Grupo Tofeme-Colosó en el sector del Río Sinú. Posteriormente ANDERSON (1928, p. 4) correlacionó los horizontes A y B con las Calizas de Palmito de BECK (1921) y los horizontes C y D con la Formación Tofeme del mismo autor. En relación con la nomenclatura establecida por

WERENFELDS (1926) en Toluviéjo (Depto. de Bolívar), ANDERSON (1928, p. 4) establece la siguiente correlación: el Horizonte G con una parte de las Series de Toluviéjo y los Horizontes F e inferiores con la Formación Arroyo Seco. Existe evidentemente un desplazamiento importante en la interpretación que hace ANDERSON (1928, p. 4) de las secciones establecidas por BECK (1921) y WERENFELS (1926). Dada la imprecisión señalada en la definición de esta unidad no es posible establecer correlaciones con otras unidades, ya que las correlaciones dependerán de la interpretación que se dé al Grupo El Carmen.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927, 1928; ANDERSON (J.L.), 1945; CLARK (B.L.) & DURHAM (J.W.), 1946; BECK (E.), 1921; CHENEVART (Ch.), 1963; OLSSON (*in* JENKS W.F., 1956); PETTERS (V.) & SARMIENTO (B.), 1956; WERENFELS (A.), 1926.

#### **EL CARMEN (Piso ...) ..... Eoceno medio - Mioceno medio**

DUQUE (H.), 1972 a.

Véase en el **APÉNDICE**.

#### **EL CARMEN INFERIOR (Formación ...)..... Oligoceno**

(*Costa Caribe, cuenca del Río Magdalena*).

*Autor:* H. DUQUE, 1968.

*Referencia original:* DUQUE (H.), 1968. – Observaciones generales a la bioestratigrafía y Geología regional en los Departamentos de Bolívar y Córdoba. *Bol. Geol. Univ. Ind. Santander*, n° 24, pp. 77-78 y fig. 2, Bucaramanga.

*Descripción.* – Entre las unidades litoestratigráficas publicadas por DUQUE (1968) figura la Formación El Carmen Inferior. De ella no se ha dado una descripción formal. Esta unidad descansa discordante sobre la Formación Toluviéjo e infrayace a la Formación El Carmen Superior. Contiene dos asociaciones bioestratigráficas: La Asociación de *Globigerina sellii* - *Globorotalia opima opima* y la Asociación de *Globigerina angulisuturalis* - *Globigerina angustiumbilocata*. El carácter discordante que tiene la Formación El Carmen Inferior da lugar a que no se presente completa en todas las áreas. Mientras en la sección El Carmen-Zambrano DUQUE (1968) la ha reconocido completa, en los alrededores de Toluviéjo es la Asociación de *Globigerina angulisuturalis* - *Globigerina angustiumbilocata* la que está en contacto con la Formación Toluviéjo.

DUQUE (1968) asigna a la Formación El Carmen Inferior una edad del Oligoceno-Mioceno basal. Según se ha indicado a propósito de la Asociación de *Globigerina angulisuturalis* - *Globigerina angustiumbilocata* (véase) su edad sería del Oligoceno.

Según la correlación establecida por DUQUE (1968) esta unidad se

correlacionaría con las Zonas de “*Cibicides perlucidus*” más la parte inferior de la Zona de *Globigerinita dissimilis* de PETERS & SARMIENTO (1956). Según esta correlación equivaldría a la parte Inferior de la Formación Porquera.

La correlación con otras unidades de la sección de Toluviejo pueden verse en la figura 3.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – DUQUE (H.), 1968; PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956.

### **EL CARMEN SUPERIOR (Formación ...)**..... **Mioceno**

(*Costa Caribe, cuenca del Río Magdalena*).

*Autor:* H. DUQUE, 1968.

*Referencia original:* DUQUE (H.), 1968. – Observaciones generales a la bioestratigrafía y geología regional en los Departamentos de Bolívar y Córdoba. *Bol. Geol. Univ. Ind. Santander*, n° 24, pp. 78-79 y fig. 2, Bucaramanga.

*Descripción.* – Aunque DUQUE (1968) no da una descripción formal de esta unidad, a juzgar por la litología de las asociaciones bioestratigráficas que contiene debe corresponder principalmente a una sucesión lutítica. En la figura 2 publicada por DUQUE la Formación El Carmen Superior descansa sobre la Formación El Carmen Inferior y limita en su parte superior con la Formación El Cerrito. Este contacto es discordante. En algunas áreas la Formación El Carmen Superior puede descansar directamente en contacto discordante con la Formación Toluviejo como ocurre en el área ocupada por el Cuadrángulo E-8 del Mapa Fotogeológico de Colombia.

Tal como ha señalado DUQUE (1968) esta unidad contiene la Asociación de *Globoquadrina-Globigerinoides* y la Asociación de *Orbulina - Bolivina impercata*. DUQUE (1968) da a esta unidad una edad del Mioceno y la correlaciona con la mitad superior de la Zona de *Globigerinita dissimilis* y la Zona de *Siphogenerina basispinata* de PETERS & SARMIENTO (1956). Aunque no existen datos suficientes parece que la Formación El Carmen Superior equivaldría por lo menos en parte a la Formación El Doce; también se correlaciona una parte de la Formación Porquera. Las correlaciones con otras unidades empleadas en la sección de Toluviejo se pueden ver en la figura 3.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – DUQUE (H.), 1968; PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956.

### **EL CERREJÓN (Formación ...)**..... **Paleoceno-Eoceno?**

(*Río César y Río Ranchería*).

*Autor:* V. OPPENHEIM, 1941.

*Referencia original:* OPPENHEIM (V.), 1941 a. – La cuenca carbonífera del Cerrejón, Intendencia de La Guajira. *Bol. Min. Petr.*, n° 121-144, Bogotá.

*Descripción original.* – El nombre de Formación El Cerrejón deriva del Cerro El Cerrejón en el borde occidental de la Serranía de Perijá (Departamento de la Guajira) y fue introducido por OPPENHEIM en 1941. VAN DER HAMMEN (1958b) apunta que el autor del nombre puede ser NOTESTEIN según un informe inédito que data de 1929, pero no da más detalles. En general todos los autores se han referido a esta unidad, incluso el mismo OPPENHEIM, tanto en la forma indicada, que es la correcta, como bajo el nombre de Formación Cerrejón.

OPPENHEIM: “La formación carbonífera de la cuenca de El Cerrejón consiste en unos 1000 m de areniscas y esquistos de color amarillo pálido a rojizo. Los esquistos están intercalados por capas delgadas de liditas y capas calcáreas en su parte inferior. La formación recuerda en todo el Tercer Horizonte Carbonífero de Venezuela”.

“Las capas carboníferas ocurren en la parte inferior de la formación que aquí denominaremos Formación Cerrejón, pueden ser agrupadas en tres a cuatro niveles según los cortes geológicos adjuntos. El espesor individual máximo de los mantos de carbón es de 3.5 m en la capa IC. El espesor total del carbón de las cuatro vetas alcanzará en promedio máximo a unos 10 m”.

*Estudios posteriores y modificaciones a la definición original.* - RONDEROS (1957, p. 90) transcribe unos datos inéditos de HENAO (1951) en los que este autor indica que la formación corresponde a “una facies deltaica, subacuática, caracterizada por areniscas, y arcillas lenticulares con uniformidad en el tamaño de los granos de las areniscas, en especial las que aparecen macizas y compactas”. El espesor que HENAO asigna a esta formación varía entre 900 y 1100 m. Esto parece indicar que se excluye de la Formación El Cerrejón la parte inferior con capas delgadas de liditas y capas calcáreas en lentejones. Queda así restringida la Formación El Cerrejón a la parte carbonífera que contiene según RONDEROS hasta 22 horizontes carboníferos en una misma sección. Este es el sentido del término seguido por la mayoría de autores que incluyen las capas de liditas y los lentejones calcáreos en la Formación **Hato Nuevo** (véase). Posteriormente RADELLI (1967, p. 235) asigna a esta formación un espesor de 400 m solamente, en la cuenca del Cerrejón. Añade además que entre los esquistos se encuentran concreciones de siderita y que la formación termina por un nivel conglomerático.

*Relaciones estratigráficas.* – Poco se sabe en detalle a este respecto. El límite inferior en el sentido de OPPENHEIM (1942c, p. 498) es poco claro y no puede excluirse la existencia de una discordancia. En el sentido actual del término la Formación El Cerrejón descansa sobre la Formación Hato Nuevo. El contacto parece normal, por lo menos no se ha expresado ninguna opinión contraria. Con la Formación El Cerrejón termina la sedimentación en esta región.

*Paleontología y edad.* – No se han citado fósiles de esta formación. Pues si bien OPPENHEIM (1942 c, p. 498) señala que los fósiles típicos de esta formación, representados por *Venericardia planicosta* Lamarck y *Turritella mortoni* Conrad, se encuentran frecuentemente en las intercalaciones calcáreas en el flanco oriental venezolano de la Cordillera de Perijá, es evidente que estas corresponden a la unidad infrayacente denominada Formación **Guasare** (véase este término en el sentido utilizado en Venezuela (EDWARDS in SCHWARCK ANGLADE *et al.*, 1956, p. 270, 273) y en el sentido de MILLER aplicado al Valle del Río César.

OPPENHEIM coloca esta formación en el Eoceno. VAN DER HAMMEN



(1958b) determina que palinológicamente la edad de la Formación El Cerrejón corresponde al Eoceno inferior en su parte baja y que por encima se encuentra todavía el Eoceno medio y superior; no obstante VAN DER HAMMEN no da ninguna lista de fósiles. La edad eocena para esta formación ha sido seguida posteriormente por BÜRGL (1961a) y por RADELLI (1967).

*Correlaciones.* – En el sentido actual del término se puede intentar paralelizar la nomenclatura utilizada por RONDEROS (1957), VAN DER HAMMEN (1958 b) y RADELLI (1967) con la de MILLER (1960). De una manera general dentro de esta región la Formación El Cerrejón correspondería a la Formación Santa Cruz, perteneciente al Grupo **La Jagua** de MILLER (*véase*). Esto se pone de manifiesto si se comparan las cartografías de RONDEROS (1957) y MILLER (1960) en la región situada al E y SE de la población La Jagua. La diferencia estriba en la edad, pues MILLER considera la Formación Santa Cruz como Paleoceno y quizás incluya el Eoceno inferior.

MUTIS (1957) considera que la Formación El Cerrejón pueda ser equivalente a la Formación Los Cuervos de la región del Catatumbo. VAN DER HAMMEN la correlaciona palinológicamente con la Formación del Catatumbo.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1961a; HENAO (D.), 1951; MILLER (J.B.); 1960; MUTIS (V.), 1957; OPPENHEIM (V.), 1941a, 1942c; RADELLI (L.), 1967; RONDEROS (A.), 1957; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958b.

## **EL CERRITO (Formación ...). Mioceno**

(*Serranía de San Jacinto, Depto. de Sucre*).

*Autor:* A. WERENFELS, 1926.

*Referencia original:* WERENFELS (A.), 1926. – A stratigraphical section through the Tertiary of Toluviejo, Colombia. *Ecl. Geol. Helv.*, t. 20, p. 82-83, Basel.

*Redefinición:* CÁCERES (C.) & PORTA (J. de), 1972. – Contribution a la géologie de la Serranía de San Jacinto entre Toluviejo et Chalán, Colombie, *S.A. C.R. S. Soc. Geol. France* (en prensa) (manuscrito enviado durante la impresión de este Léxico, con autorización de usarlo antes de su publicación).

*Descripción original.* – Nombre establecido por WERENFELS (1926, p. 82) quien lo tomó de la localidad de igual nombre situada al SW de Sincelejo. De acuerdo con WERENFELS, la Formación El Cerrito consiste “The bulk of these sediments are sandstones, varying in colour from gray to yellow and brown. Limestone and shale members are interbedded in this sandstone. The whole Cerrito-Formation is highly fossiliferous, whilst in the Savana-Sandstone no fossils could be found”. WERENFELS coloca en su sección estratigráfica (fig. 2, p. 81) un espesor de 1200 m para la formación.

*Sentido actual del término.* – CÁCERES & PORTA (1972) utilizan el término El Cerrito en el mismo sentido que WERENFELS pero precisan mejor la estratigrafía.

CÁCERES & PORTA (1972) redefinen la Formación El Cerrito, la cual quedaría

en la siguiente forma. La Formación El Cerrito presenta en su base una alternancia de lutitas y areniscas grisáceas, bien compactas, en bancos de 0,15 hasta 0,40 m de espesor; encima siguen tres bancos de arenisca, de grano fino, lumaquéllicos con fragmentos de *Pecten* sp., *Arca* sp., *Natica* sp. y frecuentes restos de *Ostrea* sp. Esta parte de la secuencia destaca morfológicamente como una pequeña cuesta en las inmediaciones de Palmira, entre Palmira y Caracol y en las proximidades de El Cerrito (Departamento de Sucre). La parte media de la formación consta de lutitas grises intercaladas con arenas, de grano fino, en bancas desde 0,15 hasta 25 m. En esta parte de la sección aparecen niveles de areniscas grises, con cemento calcáreo, con espesores desde 0,10 hasta 1m, lumaquéllicas que desaparecen hacia el NE y se multiplican hacia el SW. La parte superior de la secuencia se caracteriza por el predominio de arcillas, verdosas y grisáceas a veces abigarradas, con algunos bancos de arenas algo compactas y capas de turbas intercaladas que hacia el techo aumentan; encima de este conjunto aparece un nivel de 14 m de arenas, de grano grueso, con estratificación entrecruzada y lentejones de gravas y con restos de troncos silicificados. La formación termina con un conjunto de arcillas rojizas y abigarradas que pueden contener intercalaciones de arenas con un espesor entre 150 y 200 m.

Dentro de la Formación El Cerrito, a unos 80 m por encima de una discordancia de tipo local observada en Palmira, se aprecia el cambio de las condiciones marinas a continentales en un último banco con *Ostrea puelchana* de un metro de espesor. A partir de este banco se puede apreciar que la cuenca estuvo sometida a fuerte aporte terrígeno representado por arenas de grano grueso, gravas y arcillas rojizas. En la parte continental son muy frecuentes las capas turbosas. El espesor total de la formación es de 356 m.

*Localidad tipo.* – WERENFELS (1926) no da localidad tipo ni una serie detallada para la formación; CÁCERES & PORTA dan como localidad tipo la sección que se corta por la carretera de Palmira a Sincelejo. Esta formación también se puede observar con detalle por los caminos que conducen de Sincelejo a El Cerrito y El Beque (Departamento de Sucre).

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación El Cerrito reposa sobre las lutitas grisáceas, muy ricas en foraminíferos, y arenas de la Formación El Floral. El límite es discordante y claro ya que viene determinado litológicamente por la aparición de niveles de lutitas y areniscas compactas, grisáceas, algunas de las cuales presentan estratificación cruzada y restos de moluscos muy fragmentados entre los cuales se ha determinado: *Pecten* sp., *Arca* sp., *Natica* sp. y frecuentes restos de *Ostrea*; morfológicamente este límite viene determinado por la pequeña cuesta con la que se inicia la Formación El Cerrito que contrasta con la topografía casi plana que distingue a la Formación El Floral. Suprayaciendo la Formación El Cerrito viene la Formación El Descanso. El límite es también discordante y muy nítido, y viene determinado por la aparición de un potente conjunto de arenas, de grano grueso, con intercalaciones de gravas y arcillas, con nódulos aislados de arenisca compacta y de arcilla, que morfológicamente constituyen la Serranía de San Jerónimo.

*Extensión geográfica.* – La Formación El Cerrito se extiende paralelamente a la Serranía de San Jerónimo, formando su pie, entre los Caseríos de El Cerrito y Ovejas. En las alrededores de Hasmón, franjea completamente el magnífico sinclinal del mismo nombre, mientras que en la Hoya del Arroyo Cocuelo se coloca sobre los núcleos de las estructuras allí presentes.

*Paleontología y edad.* – WERENFELS (1926, p. 83) reconoce que la Formación El Cerrito “contains large quantities of Lamellibranchiates and marine Gastropods. Although only very few have been ascertained by names, there can be little doubt as to the Miocene age of the system to which period all geologists point, who worked in this region. The most important fossiliferous bed of the series is the sandy limestone with a large *Ostrea* near the base of the Cerrito-Formation. The bed extends over a large area and can be used as key horizon. *Turritella* and *Pyramidella* were identified at different horizons of the series; besides this silicified wood was found near its top, but no specimen could be determined”. PORTA (1962 d, p. 7-10) establece el límite Oligoceno-Mioceno en el contacto entre las formaciones El Floral y El Cerrito y reconoce dentro del nivel basal de la Formación El Cerrito abundantes moluscos entre los cuales determinó las siguientes especies: *Arca dariensis* Brown & Pilsbry, *A. occidentalis* Philippi, *A. aff. lloydi* Olsson, *Arca* sp., *Mytilus* sp., *Ostrea puelchana* D’Orbigny, *Ostrea* sp., *Chama corticosa*, *Pitaria* sp., *Macrocallista concentrica* Born., *Clementia dariena* Conrad, *Corbula hexacyma* Brown & Pilsbry, *C. caribaeae* d’Orbigny, *Dosinia tintan* Maury, *Turritella altilira* Conrad, *T. gatunensis* Conrad, aff. *planigrata* Guppy, *Architectonica granulata* (Lamarck), *Polinices stanislasmeunieri* Maury, *Natica canrena* L., *Dolium* (Malea) aff. *elliptica* Pilsbry & Johnson, *Sinum* sp., *Phos turbacoensis* Anderson, *P. gatunensis* Toula, *Solenosteira dath* Brown, *Melongena consors* (Sowerby), *M. aff. consors* (Sowerby), *Oliva brevispira* Gabb, *Mitra longa* Gabb, *M. dariensis* Brown & Pilsbry, *Halia americana* Olsson, *Cancellaria Scheibei* Anderson, *C. sp.*, *Drillia henekeni* Sowerby, *D. aff. gatunensis* Toula, *Turris albida* Perry, *Conus veatchi* Olsson, *C. burckhardti* Bose, *Terebra sulcifera* Sowerby, *T. gatunensis* Toula, *T. aff. wolfgangi* Toula y *Dentalium* sp.

PORTA (1962, p. 9) igualmente reconoce por el camino de Sincelejo a El Beque, poco antes del pueblo, el banco de *Ostrea puelchana* constituido por individuos grandes. A la salida de El Beque encuentra nuevamente el nivel basal de la Formación El Cerrito y de allí determina las siguientes especies: *Arca occidentalis* Philippi, *Ostrea* sp., *Pecten* sp., *Chama corticosa*, *Clementia dariena* Conrad, *Corbula hexacyma* Brown & Pilsbry, *Turritella altilira* Conrad, *T. gatunensis* Conrad, *Phos turbacoensis* Anderson, *Mitra dariensis* Brown & Pilsbry, *Conus burckhardti* Bose y *Dentalium* sp. PORTA (1962 d, p. 10) por comparación de esta fauna con la miocénica del norte de Colombia citada por WEISBORD (1929), BARRIOS (1958) y ANDERSON (1928) y con las descritas del Caribe por MAURY (1917 y 1925), OLSSON (1922) y HODSON (1926) la coloca en el Mioceno en sentido amplio. PONS (1969, fig. 2) ha citado la presencia de *Goupioxylon stutzeri* Schönfeld en sedimentos que corresponden a la base y a la parte superior de la Formación El Cerrito. DUQUE (1968, p. 80) menciona la Formación El Cerrito y dice que aunque no contiene foraminíferos, al menos observados, sí gran abundancia de moluscos. Al discutir el nivel de moluscos reconocido y determinado por PORTA en El Cerrito y El Beque, anota: “Si se comparan las faunas mencionadas por Petters y las mencionadas por PORTA (1962 d) se puede observar que son parecidas en el tercer nivel de la Sección Carmen-Zambrano”. Más adelante dice: “En la Sección tipo de Carmen-Zambrano, el autor no ha observado la presencia de los dos primeros niveles de Petters y Sarmiento, sino únicamente el equivalente al tercero y dentro de unidades litológicas de la Zónula de *Rotalia beccarii* (los dos primeros niveles de moluscos fueron introducidos por Petters y Sarmiento por observaciones al Norte de la Sección)”.

Finalmente apunta: “Según lo anteriormente expuesto hay materia para suponer que el nivel de moluscos de la Sección de Carmen-Zambrano sea correlacionable con la *Formación Cerrito*, por la menos en parte”. Esto trae como consecuencia un importante problema relacionado con la edad, pues aún cuando DUQUE coloca la Formación El Cerrito en el Mioceno basado en PORTA, en su figura 2 (p. 82) ubica la Zónula de *Ammonia beccarii* en el Plioceno; más adelante DUQUE (1968, p. 81) trata de confirmar esta idea cuando anota: “El autor ha reconocido en las zonas bioestratigráficas superiores de perforaciones para petróleo cercanas a Barranquilla asociaciones con *Rotalia beccarii* (Linné) pero con una fauna más rica que la del área Carmen-Zambrano, encima de zonas reconocidas como pertenecientes a las de *Uvigerina subperegrina* y *Bulimina carmenensis*. Dentro de estas faunas el autor reconoció ejemplares de *Globorotalia puncticulata* (d`Orbigny), especie planctónica nunca antes mencionada de Colombia. BANDY (1964) coloca esta especie como nombre de zona del Plioceno Inferior”. Si lo anotado por DUQUE fuera cierto tendríamos que la Formación El Cerrito sería de edad pliocena ya que en su base es donde se encuentra el nivel de moluscos que él coloca dentro de la Zónula de *Ammonia beccarii*, la que a su vez pone como representante del Plioceno. DUQUE (1968, p. 80-81) llega a esta conclusión en base a una revisión que hizo BLOW (1959) de la bioestratigrafía del Grupo Agua Salada de Venezuela, mediante la cual traslada las zonas de *Marginulinopsis bassispinosus* y *Robulus sensi* anteriormente consideradas como del Mioceno inferior y medio, al Mioceno más alto. Parece que también contribuye a la conclusión de DUQUE el hecho de haber encontrado ejemplares de *Globorotalia puncticulata* (d`Orbigny) dentro de asociaciones con *Ammonia beccarii* (Linné) y el que BANDY (1964) hubiera colocado aquella especie como nombre de zona del Plioceno inferior. PORTA (1970, p. 220) en relación con este problema apunta: “The Pliocene age of the *Rotalia beccarii* Zone, assigned by DUQUE (1968), is very difficult to prove. As PETERS and SARMIENTO (1956, p. 21) said, the fauna of this zonule indicates the presence of conditions which vary from shallow marine to brackish-water conditions, and the deposits become wholly continental towards the upper part of the succession. This results in an impoverishment of the fauna and the absence of all planktonic forms. These characteristics are established by the facies. Up to now, we have no paleontological evidence of the existence of the marine Pliocene in the Carmen-Zambrano area”.

*Correlaciones:* WERENFELS (1926, fig. 2, p. 81) correlaciona su Formación El Cerrito con la Huertas Limestone Series y la parte más inferior de San Antonio Sandstone Formation de BECK (1921). ANDERSON (1928, p. 11) en un diagrama coloca la Formación El Cerrito como equivalente a la parte más inferior de su “Miocene series” pero no invoca razones para tal correlación. ZIMMERLE (1968, p. 160) correlaciona la Formación El Cerrito con “Las Perdices group y Tubara group” pero sin argumentos paleontológicos. DUQUE (1968, p. 80) correlaciona su Formación El Cerrito con el nivel de moluscos de la Sección de Carmen-Zambrano y con la Formación El Cerrito de WERENFELS y Calizas de Huertas de BECK.

(C. CÁCERES).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1928; BARRIOS (M.), 1958; BECK (E.), 1921; BLOW (W.), 1955; CÁCERES (C.) & PORTA (J. de), 1972; DUQUE (H.), 1968; PORTA (J. de), 1962 d, 1970; WERENFELS (A.), 1926; ZIMMERLE (W.), 1968.

**EL CUCHILLO (Piso de ...) ..... Plioceno?**

(Costa del Caribe, Golfo de Urabá).

Autor: E. HUBACH, 1930.

Referencia original: HUBACH (E.), 1930. – Informe geológico de Urabá. *Bol. Min. Petr.*, t. 4 n° 19-20, pp. 74-76, Bogotá.

*Descripción.* – Según HUBACH (1930) en la vertiente de la Quebrada El Cuchillo esta unidad consta de “areniscas depositadas en bancos gruesos, con diseminación de cascajo de lilitas y concreciones en forma de riñones, que alternan con arcillas compactas o lameladas. Los bancos alcanzan hasta 10 m de grueso y contienen frecuentemente listas con detrito de carbono”. HUBACH incluye en la misma unidad los afloramientos situados más al S, en la parte alta del Apartado, que contiene gran cantidad de *Conus* sp. En líneas generales parece que el tamaño medio de los componentes de esta unidad disminuye de S a N. El espesor del Piso El Cuchillo puede ser de unos 300 m.

HUBACH coloca esta unidad en el Terciario superior y en la columna estratigráfica atribuida a HUBACH en el trabajo de OPPENHEIM (1949, fig. 3) figura una edad del Plioceno al mismo tiempo que este autor la correlaciona con una parte de su Formación Chocó.

*Relaciones estratigráficas.* – En lo que parece ser la sección tipo de esta unidad yace discordante sobre el Piso del Currulao. Tanto en el lado oriental como occidental de la Serranía de Abibe, esta unidad está en discordancia sobre los pisos de los Tacanales y Río Verde. El límite superior es discordante con los depósitos cuaternarios de los ríos que los surcan.

(D. VALENCIA).

*Bibliografía* – HUBACH (E.), 1930; OPPENHEIM (V.), 1949.

**EL CURRULAO (Piso de ...) ..... Terciario sup. (parte inf.)**

(Costa del Caribe, Golfo de Urabá).

Autor: E. HUBACH, 1930.

Referencia original: HUBACH (E.), 1930. – Informe geológico de Urabá. *Bol. Min. Petr.*, t. 4, n° 19-20, p. 74, Bogotá.

*Descripción:* Según HUBACH en la región del Currulao el límite superior del “Piso” los Tacanales presenta dificultades. La presencia de cantos de carbón en los sedimentos que afloran en el curso alto del Río Currulao permiten separar la sucesión en dos unidades: El “Piso” de los Tacanales en la base y un nuevo piso que se denomina “Piso” de El Currulao. Para HUBACH los cantos de carbón solo pueden proceder de los mantos de carbón que se encuentran en el Piso subyacente de los Tacanales. A esta parte basal con cantos de carbón sigue un conjunto de arcillas y los sedimentos se diferencian ya de los que presenta el “Piso de Los Tacanales”. El espesor de esta unidad es de unos

1300 m. El “Piso” El Currulao descansa discordante sobre el Piso de Tacanales e infrayace en discordancia al “Piso” de El Cuchillo. OPPENHEIM (1949, fig. 3) reproduce una columna estratigráfica según HUBACH en la que figura esta unidad con una edad del Mioceno medio y superior y la correlaciona con una parte de la Formación Tutunendo en el Chocó.

Esta unidad se extiende por el cordón que separa la cabecera del Río Mulatos con la hoya del mismo nombre y es posible según HUBACH que ocupe grandes extensiones en la región septentrional de la Serranía de Abibe.

(D. VALENCIA).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1930; OPPENHEIM (V.), 1949.

### **EL DESCANSO (Formación.) ..... Mioceno sup.? Plioceno?**

(Costa Caribe, Depto. de Sucre).

*Autores:* C. CÁCERES & J. de PORTA, 1972.

*Referencia original:* CÁCERES (C.) & PORTA (J. de), 1972. – Contribution a la géologie de la Serranía de San Jacinto entre Toluviejo et Chalán, Colombie, S.A. *CRS. Soc. Géol. France* (en prensa). (Manuscrito enviado durante la impresión de este Léxico, con autorización de usarlo antes de su publicación).

*Descripción.* – El nombre de esta formación procede del Caserío El Descanso situado al N de Sincelejo, en el Depto. de Sucre. La sección tipo de esta unidad está localizada en la carretera de Sincelejo Toluviejo. Como sección de referencia se ha dado la carretera Sincelejo-Corozal donde la unidad describe un anticlinal. La formación es predominantemente detrítica y está formada por dos conjuntos de arenas y gravas dispuestas en lentejones y grandes bolsadas, con frecuente estratificación cruzada. Los dos conjuntos están separados por una intercalación de arcillas que tienen un espesor de unos 18-20 m. La unidad resalta morfológicamente formando una cuesta sobre la Formación El Cerrito. En la sección de referencia se encuentra una estratificación más marcada que en la sección tipo y son más frecuentes las intercalaciones de arcillas.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación El Descanso descansa discordante sobre la Formación El Cerrito. La base se coloca donde aparecen las primeras gravas y arenas que descansan sobre las arcillas rojizas. El límite superior con la Formación Morroa es discordante en algunas secciones. A veces el carácter discordante está muy atenuado y parece que el contacto pueda ser normal. El límite se coloca donde terminan las gravas formando bancos masivos y aparece una alternancia de arcillas y areniscas de color amarillento.

*Paleontología y edad.* – Hasta el presente son pocos los restos fósiles conocidos de esta formación. *Gyriabrus royo* citado por STIRTON (1953) en Sierra Peñata, al N de Sincelejo, está localizado en el primer conjunto de gravas, es decir en la parte inferior de la formación. PONS (1969, fig. 2) ha citado la presencia de *Goupioxylon stutzeri* Schönfeld en el conjunto superior de gravas. Es evidente que con base en estos fósiles no es posible determinar con precisión la edad de esta unidad. La edad de *G. royo* es incierta. STIRTON señala que puede corresponder tanto al Mioceno superior como a la

base del Plioceno. Por otra parte *G. stutzeri* se ha citado en Colombia de formaciones cuya edad es miocénica. En consecuencia la edad de esta unidad queda imprecisa entre Mioceno posiblemente Mioceno superior y Plioceno.

*Correlaciones.* – Esta unidad es equivalente a una parte de la Formación El Piñal (véase) a la cual pasa lateralmente. La correlación con otras unidades es por el momento imposible de establecer.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – CÁCERES (C.) & PORTA (J. de), 1972; PONS (D.), 1969; STIRTON (R.), 1953.

### **EL DOCE (Formación ...) ..... Mioceno Inf.**

(Costa Caribe, Cuenca del Río Magdalena).

Autor: A.A. OLSSON, 1956.

*Referencia original:* OLSSON (A.A.), Colombia. In: JENKS (W.F.) et al.: Handbook of South American Geology. *Geol. Soc. Amer. Mem., Mem.* 65, p. 316, New York

*Descripción.* – OLSSON (in JENKS, 1956, p. 316) describe esta unidad como un conjunto de shales marinas de color oscuro generalmente ricas en foraminíferos. En algunas localidades aparecen hacia la parte superior de la formación, areniscas y calizas arrecifales. OLSSON no dio a conocer ni la sección tipo ni el espesor de esta formación.

*Relaciones estratigráficas.* – OLSSON (in JENKS, 1956, fig. 2) colocó la Formación El Doce entre la Formación El Carmen en la base y la Formación Las Perdices en la parte superior. Posteriormente BÜRGL (1961a, fig. 40) y ZIMMERLE (1968, p. 160, y fig. 1) utilizan también este término y colocan una discordancia entre la Formación El Carmen y la Formación El Doce. Otra discordancia separa igualmente la Formación El Doce del Grupo Las Perdices suprayacente.

*Paleontología y edad.* – A pesar de que todos los autores que se han ocupado de esta formación señalan que son muy abundantes los foraminíferos, nunca se han dado listas de fósiles. Solamente OLSSON indicó que contiene la Zona de *Pleurophosis*. Desde OLSSON se ha considerado que la Formación El Doce tiene una edad del Oligoceno superior y según el mismo OLSSON la parte superior puede corresponder ya al Mioceno inferior. La presencia de la fauna de *Pleurophosis* no constituye un dato definitivo para determinar la edad oligocena de la Formación El Doce. STAINFORTH (1955, p. 2075) ha señalado que la fauna de *Pleurophosis* se encuentra asociada también con foraminíferos del Eoceno en la unidad denominada “Cone Hill shale” en el Perú.

ZIMMERLE (1968) da a la Formación El Doce una edad del Oligoceno. Sin embargo no se sabe con exactitud si ZIMMERLE sigue la cronoestratigrafía de BÜRGL (1961a) o la de BÜRGL (1965); pues hay que tener en cuenta que existe un importante desplazamiento, en cuanto a la cronoestratigrafía se refiere, entre estas dos publicaciones de BÜRGL. Véase en relación con este problema la Formación **Las Perdices** y el cuadro X. La falta de datos paleontológicos concretos obliga a deducir la edad de la Formación El Doce de dos hechos: por una parte las correlaciones establecidas con otras unidades y

por otras la edad del Grupo Las Perdices. Si se tiene en cuenta que BÜRGL (1965, pp. 251-252) sitúa el límite superior de la Formación El Carmen en la parte alta de la Zona de *Globorotalia kugleri*, es lógico considerar que la Formación El Doce (que se superpone a la Formación El Carmen) tenga también una edad del Mioceno inferior. Si además el Grupo Las Perdices (*véase*) tiene la misma edad en la región de Barranquilla que en el área de El Carmen y Calamar, se confirmaría la edad del Mioceno inferior para la Formación El Doce.

*Correlaciones* – La falta de una descripción más detallada así como la imprecisión en la edad solo permite establecer correlaciones tentativas. La Formación El Doce correspondería pues a una parte de la Formación Porquera y también a una parte de la Formación Rancho. ZIMMERLE ha correlacionado la Formación El Doce más la Formación El Carmen con el Grupo San Juan de ANDERSON (1945) y con la “Pacini Shales” de WERENFELS (1926). Para otras correlaciones con unidades más alejadas de esta área *véase* el BÜRGL (1961a, fig. 40) señalando el carácter hipotético de ellas.

(C. CÁCERES).

*Bibliografía.* – ANDERSON (J.L.), 1945; BÜRGL (H.), 1961a, 1965; JENKS (W.F.), 1956; STAINFORTH (F.M.), 1955; WERENFELS (A.), 1926; ZIMMERLE (W.), 1968.

## **EL FLORAL ..... Oligoceno sup. Mioceno**

(*Serranía de San Jacinto, Depto. de Sucre*).

*Autores:* C. CÁCERES & J. de PORTA, 1972.

*Referencia original:* CÁCERES (C.) & PORTA (J. de), 1972. – Contribution à la géologie de la Serranía de San Jacinto entre Toluviejo et Chalán, Colombie, S.A. C.R.S. Soc. Géol. France (en prensa) (manuscrito enviado durante la impresión del Léxico, con autorización de citarlo antes de su publicación).

*Descripción.* – PORTA (*in* PONS, 1969, fig. 2) da una columna estratigráfica de la sección de Toluviejo-Sincelejo en la que se señalan ya los sedimentos que corresponden a la Formación El Floral, aunque en dicha columna estratigráfica no figura una nomenclatura litoestratigráfica.

La Formación El Floral tiene su sección tipo por la carretera de Toluviejo a Sincelejo, al oriente del anticlinal de Toluviejo. La formación consta principalmente de arcillas rojizas y grisáceas con algunas pequeñas intercalaciones de areniscas hacia la base. El espesor medido es aproximadamente de unos 150 m. Morfológicamente se diferencia bien por el carácter blando de las arcillas que resalta entre las cuevas que forman la Formación Chalán y la Formación El Cerrito. El nombre de esta unidad deriva del Caserío El Floral sobre la carretera de Palmira a Colosó.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación El Floral descansa indistintamente sobre las calizas, las calizas arenosas o las areniscas calcáreas de la Formación Chalán. El límite es litológicamente muy nítido por el cambio litológico que representa la aparición de las primeras arcillas. La naturaleza del límite es claramente discordante. En la parte superior el límite viene determinado por la primera aparición de areniscas que



corresponden a la Formación El Cerrito. Este contacto es también discordante. De esta manera la Formación El Floral queda limitada entre dos discordancias.

*Paleontología y edad* – La edad de los sedimentos correspondientes a la Formación El Floral fue primeramente considerada como del Oligoceno por muchos autores: WERENFELS (1926), ANDERSON (1927), PORTA (1962b) y aún ZIMMERLE (1968). DUQUE (1968) fue el primero en situar estos sedimentos dentro del Mioceno. Teniendo en cuenta el carácter discordante que presenta la base de la Formación El Floral, es preciso considerar por separado algunas secciones. En la sección tipo, por la carretera entre Toluviejo y Sincelejo, al oriente del anticlinal de Toluviejo, las arcillas que descansan sobre la parte superior de la Formación Chalán contienen las Asociaciones de *Globigerinoides - Globoquadrina* y *Orbulina universa - Bolivina imporcata* como ha señalado DUQUE (1968, pp. 78-79). Téngase en cuenta que en la nomenclatura de DUQUE la Formación El Floral equivale a las Formaciones El Carmen Inferior y Superior. Según la edad de esta asociación citada por DUQUE esta parte de la formación correspondería al Mioceno. Por otra parte la Formación El Floral se extiende también al occidente del anticlinal de Toluviejo. Las arcillas que se encuentran en el mismo contacto con las calizas de la Formación Chalán, contienen la Asociación de *Globigerina angulisuturalis - Globigerina angustiumbilitata* (DUQUE, 1968, p. 77 y fig. 1). Si bien DUQUE coloca esta asociación en el Mioceno, no queda excluida la posibilidad de que la edad de la Asociación de *G. angulisuturalis - G. umbilicata* (véase) corresponda al Oligoceno superior - Mioceno inferior.

*Correlaciones.* – La Formación El Floral equivale a las Shales de Pacini (véase) en el sentido dado por DUQUE a esta unidad; con la Formación Tofeme más Bombo Shale de BECK y también se correlaciona con las Formaciones El Carmen Inferior y Superior de DUQUE. En el cuadro I se da una equivalencia tentativa con otras nomenclaturas empleadas en esta área.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1928; DUQUE (H.), 1968, PONS (D.), 1969; PORTA (J. de), 1962b; CÁCERES (C.) & PORTA (J. de), 1972; ZIMMERLE (W.), 1968.

## **EL LÍBANO Sands and Clays ..... Mioceno sup.**

*(Valle Superior del Magdalena, región de Villavieja).*

*Autor:* R. W. FIELDS, 1951.

*Referencia original:* FIELDS in STIRTON (R.A.), 1951. Ceboid monkeys from the Miocene of Colombia. *Univ. Cal. Publ. Geol. Sc.*, vol. 28, nº 11, fig. 1, Berkeley.

*Primera descripción:* FIELDS (R.W.), 1959. – Geology of La Venta badlands Colombia, South America. *Univ. Cal. Publ. Geol. Sci.*, vol. 32, nº 6, pp. 413-416, Berkeley.

*Descripción.* – Esta unidad tiene su localidad tipo entre el Cerro Gordo y la Quebrada El Líbano, al N de la población de Villavieja (Depto. del Huila). Está formada por limolitas calcáreas interstratificadas con areniscas calcáreas. Las limolitas por lo

general son de color oscuro y puede distinguirse en ellas una ligera estratificación. En las pendientes meteorizadas son frecuentes los nódulos calcáreos, redondeados y de pequeño tamaño. Los cantos son frecuentes y se encuentran en bolsadas o en los planos de estratificación. El cuarzo es el constituyente principal, los feldespatos y los anfíboles así como los minerales metálicos están en una proporción baja, inferior al 10%. Las areniscas, que se encuentran interestratificadas con las limolitas, se disponen en lentejones que se extienden a veces más de dos kilómetros. El cuarzo es también el elemento predominante y los feldespatos se encuentran en porcentajes altos. El espesor de esta unidad en su localidad tipo es de 218 m.

*Relaciones estratigráficas.* – Representa la parte más inferior del Grupo Honda en esta región y se apoya discordante sobre las andesitas porfiríticas del Grupo Payandé así como sobre las calizas del mismo nombre.

*Paleontología y edad.* - De esta unidad REINHART (1951) ha citado la presencia de *Potamosiren magdalenensis* Reinhart; STIRTON (1951) ha descrito *Miocochilius anomopodus* Stirton y FIELDS (1957) *Scleromys schuermanni* Stehlin; PORTA (1962c) citó la presencia de *Kraglievichia paranensis* (Ameghino) y *Propalaehoplophorus* sp.

La edad de esta fauna es del Mioceno superior. Para más detalles ver Grupo Honda en el Valle Superior del Magdalena.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – FIELDS (R.W.), 1957, 1959; PORTA (J. de), 1962 c; REINHART (R.H.), 1951; STIRTON (R. A.), 1951.

## **EL LIMBO (Formación Arcillas de ...) ..... Paleoceno?**

*(Parte N de la Sierra de La Macarena y borde oriental de la Cordillera Oriental en este sector).*

*Autor:* E. HUBACH, 1941 (Informe inédito de la Shell, según VAN DER HAMMEN, 1958).

*Primera publicación:* PABA SILVA (F.) & VAN DER HAMMEN (Th.). – Sobre la geología de la parte Sur de La Macarena. *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 6, n° 1-3, fig. 2, Bogotá.

*Localidad tipo.* – Cerca del Caserío de El Limbo, 2 km al NW de El Morro, Río Cravo Sur, Departamento de Boyacá.

*Descripción.* – VAN DER HAMMEN (1958, p. 97) da la siguiente descripción: “La formación está compuesta por gredas y arcillas esquistosas de color gris verdoso con esquistos arcillosos grises, mantos de carbón y en la parte baja algunos bancos de areniscas”... “El espesor en la región de El Morro es aproximadamente de 250 m.”

La formación presenta su facies típica en el borde E de la Cordillera Oriental de Colombia, en las cercanías de El Morro sobre el Río Cravo Sur. La base de la Formación descansa concordante sobre las areniscas de El Morro y su techo es también concordante con las areniscas de El Limbo.

*Edad.* – Se le asigna una edad Paleoceno (VAN DER HAMMEN, 1958) con base

en datos palinológicos sin que se cite la lista de especies.

*Correlaciones.* – PABA SILVA & VAN DER HAMMEN (1958), correlacionan esta formación con la Formación Guayabero del S de La Macarena y VAN DER HAMMEN (1958) con el Socha superior de la región de Sogamoso; parte superior de la Formación Lisama del Valle Medio del Magdalena y la Formación Cuervos del Catatumbo. Estas correlaciones deben considerarse simplemente como aproximadas puesto que los datos palinológicos conocidos no permiten una seguridad en dichas correlaciones.

(N. TÉLLEZ) .

*Bibliografía.* – PABA SILVA (F.) & VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

### **LIMBO (Formación Arenisca de ...) .....Paleoceno sup. Eoceno inf.**

*(Cordillera Oriental, borde oriental).*

*Autor:* E. HUBACH, 1941 (según VAN DER HAMMEN, 1958, p. 97).

*Primera publicación:* VAN DER HAMMEN (Th.), 1957c. - Estratigrafía palinológica de la Sabana de Bogotá (Cordillera Oriental de Colombia). *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 5, n° 2, pl. 2, Bogotá. .

*Primera descripción:* VAN DER HAMMEN (Th), 1958. – Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos. *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 6, n° 1-3, p. 97, Bogotá.

*Descripción.* – Aunque el nombre de Arenisca El Limbo figura por primera vez en una columna estratigráfica publicada por VAN DER HAMMEN (1957c, pl. 2) esta unidad no es descrita hasta un año más tarde por el mismo autor como una “...sucesión de areniscas conglomeráceas sobre todo en la parte inferior. En la mitad puede haber una intercalación de areniscas arcillosas y de lutitas arenosas” (VAN DER HAMMEN, 1958, p. 97). Su espesor se ha calculado aproximadamente en 270 m en la región de El Morro.

La localidad tipo de esta unidad se encuentra cerca al Caserío El Limbo, 2 km al NW de El Morro en el Río Cravo Sur (Depto. de Boyacá).

*Relaciones estratigráficas.* – En las sucesiones estratigráficas dadas por VAN DER HAMMEN esta unidad descansa sobre las Arcillas de El Limbo e infrayace a la Formación San Fernando.

*Edad.* – VAN DER HAMMEN (1958) basándose en datos palinológicos le atribuye una edad del Eoceno inferior-medio.

*Correlaciones.* – PABA SILVA & VAN DER HAMMEN (1958, fig. 2) consideran la Arenisca de El Limbo como un equivalente de la Formación Losada en el borde S de la Sierra de La Macarena. Basándose en datos palinológicos VAN DER HAMMEN (1958) establece una correlación entre esta unidad y la Formación Mirador del Catatumbo, así como con la Formación La Paz del Valle Medio del Magdalena. Estas correlaciones deben tomarse con reserva pues no siempre existen datos palinológicos seguros.

(J. NAVAS).

*Bibliografía.* – PABA SILVA (F.) & VAN DER HAMMEN (Th.), 1958; VAN DER HAMMEN (Th.), 1957c, 1958.

**EL LIMBO Sandstone ..... Paleoceno sup. Eoceno inf.**

(en el sentido de GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968).

(*Cordillera Oriental, área de Paz de Río*).

*Autor:* E. HUBACH, 1941 (Informe inédito de la Shell, según VAN DER HAMMEN, 1958, p. 97).

*Redefinición.* – GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.). – Palynology of Tertiary sediments from tropical areas. *Rev. Palaeobotan. Palynol.*, vol. 6, n° 3-4, fig. 17, Amsterdam.

En la sección de Paz de Río publicada por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 17) se encuentran unidades que tienen su área, tipo en la Sabana de Bogotá (HUBACH, 1957 d) junto con unidades que corresponden al borde E de la Cordillera Oriental Junto al Río Cravo Sur (VAN DER HAMMEN, 1958). En cambio no figuran las unidades que se emplean normalmente entre Sogamoso y Paz de Río (ALVARADO & SARMIENTO, 1944; VAN DER HAMMEN, 1958). Por otra parte la falta de una descripción de estas unidades no permite conocer si realmente se emplean en el mismo sentido que en sus áreas tipo ó no, puesto que las relaciones estratigráficas tampoco se mantienen. En la sección de Paz de Río GERMERAAD, HOPPING & MULLER sitúan esta unidad descansando sobre la Formación Bogotá e infrayacendo a la San Fernando Shale. Citan de la Arenisca El Limbo la mitad superior de la Zona de *Retibrevitricolpites triangulatus* (véase) lo que indicaría una edad del Eoceno inferior. No se conoce por el momento la relación que pueda guardar con la unidad descrita por VAN DER HAMMEN (1958), pero en todo caso esta última tendría una extensión algo más amplia.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ALVARADO (B.) & SARMIENTO (R.), 1944; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HUBACH (E.), 1957 d, VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

**EL PIÑAL (Formación ...) ..... Mioceno superior? - Plioceno?**

(*Oriente de la Serranía de San Jacinto, Depto. de Sucre*).

*Autores:* C. CÁCERES & J. DE PORTA, 1972.

*Referencia original:* CÁCERES (C.) & PORTA (J. de), 1972. – Contribution à la géologie de la Serranía de San Jacinto entre Toluviejo y Chalán, S.A. *C.R.S. Soc. Géol France* (en prensa) (manuscrito enviado durante la impresión del Léxico, con autorización de usarlo antes de su publicación).

*Descripción.* – Entre Sincelejo y Ovejas (Depto. de Sucre) la Formación El Descanso experimenta un cambio lateral de facies notable. Los tres niveles característicos que constituyen la Formación El Descanso en la pequeña cuesta que

forma la Serranía San Jerónimo, así como la Formación Sincelejo, pasan lateralmente hacia el N a una masa de gravas y arenas sin que se pueda distinguir ningún indicio de estratificación. Para este conjunto de sedimentos CÁCERES & PORTA (1972) proponen el nombre de Formación El Piñal derivado de la población del mismo nombre que se encuentra por la carretera de Sincelejo a Ovejas. Este cambio de facies ya había sido indicado por PORTA (*in* PONS, 1969, fig. 2) aunque sin establecer una nomenclatura litoestratigráfica. Un poco al S de Ovejas esta masa de gravas pasa lateralmente a una sucesión de gravas y arenas con intercalaciones de arcillas formando bancos mejor estratificados que se desarrollan formando las distintas lomas de Corozó, Vilú, Platanalito, etc. que en conjunto forman una cuesta morfológica notable. No obstante ya a partir de la altura de Ovejas no es posible separar correctamente las Formaciones El Descanso y Sincelejo.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación El Piñal descansa discordante sobre la Formación El Cerrito y queda recubierta por la sucesión de arenas y arcillas que componen la Formación Corozal. El límite superior es normal.

*Paleontología y edad.* – Del W de El Pinal y en las proximidades del Arroyo Hatillo procede la cita de *Ficoxylon cretaceum*, Schenk publicada por BOUREAU & SALARD (1962). La edad de esta unidad por su posición estratigráfica debe corresponder posiblemente al Mioceno superior y quizás al Plioceno.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOUREAU (E.) & SALARD (M), 1962; PONS (D.), 1969; CÁCERES (C.) & PORTA (J. de), 1972.

#### **EL POZO (Formación...) ..... Oligoceno-Mioceno inf.**

(en el sentido de H. BÜRGL, 1959).

(*Costa Caribe, cuenca del Río Magdalena Deptos. Atlántico y Bolívar*).

*Autor:* B.G. MARTIN 1914, informe inédito según ANDERSON (1929, p. 76).

*Referencia original:* ANDERSON (F. M.), 1929. – Marine Miocene and related deposits of North Colombia, *Proc. Calif. Acad. Sci.*, vol. 18, n° 4, pp. 76-86 (Poso Series), San Francisco.

*Nueva definición:* BÜRGL (H.), 1959 b. – Resumen de la estratigrafía de Colombia, Servicio Geológico Nacional, Minist. Min. Petr., Informe n° 1248, Bogotá.

*Descripción:* BÜRGL (1959 b p. 9) describe la Formación El Pozo como un conjunto grueso y uniforme de arcillas oscuras muy ricas en foraminíferos. En la parte superior del conjunto predominan las areniscas y calizas con Lamelibranquios de agua dulce, frecuentemente impregnados por petróleo.

*Relaciones estratigráficas.* – En la sucesión de unidades litoestratigráficas dadas por BÜRGL (1959 b, tab. 3) la Formación El Pozo descansa sobre la Formación San Jacinto e infrayace a la Formación Las Perdices. Ninguna mención especial se ha hecho en relación con la naturaleza de los contactos de esta unidad. VAN DER HAMMEN (1958, p. 116 y pl. 6) utiliza también esta unidad en el sentido de BÜRGL.

*Discusión.* – Es evidente que las características litológicas dadas por MARTIN y RUCKMAN (*in* ANDERSON, 1929) a la «Poso Series» en la cuenca del Río Sinú son

bien diferentes a las señaladas por BÜRGL en los Departamentos del Atlántico y Bolívar. Situados en una área bastante alejada de la sección tipo resulta difícil saber si en realidad el nombre de esta unidad se refiere al original. Por lo que respecta a su límite es bien diferente (*véase* Formación **San Jacinto**). Posteriormente en la sucesión de BÜRGL (1961a, fig. 40) la Formación El Pozo ha sido sustituida por las unidades El Carmen y El Doce manteniendo constantes sus límites, es decir la Formación San Jacinto en la base y Las Perdices en la parte superior. Criterio que ha seguido también ZIMMERLE (1968). Ambos autores colocan una discordancia entre las unidades El Carmen y El Doce así como entre esta última y Las Perdices.

BÜRGL asignó a la Formación El Pozo una edad del Oligoceno, pero a parte de señalar que es rica en foraminíferos no aportó ningún dato paleontológico. No obstante teniendo en cuenta la edad de las formaciones El Carmen, El Doce y Las Perdices se puede asegurar que la edad de la Formación El Pozo comprendería Oligoceno y Mioceno inferior. Actualmente esta unidad está en desuso.

(C. CÁCERES).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F. M.), 1929; BÜRGL (H.), 1959 b, 1961 d; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958; ZIMMERLE (W.), 1968.

## **EL POZO Series ..... Eoceno? - Oligoceno?**

(*Costa Caribe, cuenca del Río Sinú*).

*Autor:* B.G. MARTIN, 1914, informe inédito, *in* ANDERSON (1929, p. 76).

*Primera publicación:* ANDERSON (F. M.), 1929. – Marine Miocene and related deposits of North Colombia, *Proc. Calif. Acad. Sci.*, vol. 18, n° 4, pp. 76-86 (the Poso Series), San Francisco.

*Localidad tipo:* Cerro de San Sebastián, cerca de la desembocadura del Río Sinú, Departamento de Córdoba.

*Descripción:* ANDERSON (1929, p. 76) da la siguiente descripción de esta unidad tomada del informe de MARTIN y que se transcribe textualmente: «Unconformably overlying the San Sebastien chert (Eocene), is a series of arenaceous and argillaceous sediments to which the name “Poso series” is applied. These beds consist of hard to medium soft, coarse-grained, gray sandstone, and sandy clays and a small amount of limestone. Nearly all types and colors of sandstone and clay appear to be represented in this series. The lithology and sequence of beds can be best described by giving a cross-section at right angles to the strike».

Según ANDERSON, de una sección situada al E del Cerro de San Sebastián (Depto. de Córdoba), MARTIN dio la siguiente sucesión:



occidente de la cadena montañosa que se encuentra al W de Colosó como ha señalado ANDERSON (1929, p. 80), su edad sería en parte Eoceno. Subsiste pues la duda sobre la verdadera edad de esta unidad.

*Correlaciones.* – Por las razones expuestas anteriormente no es posible dar correlaciones de esta unidad con unidades empleadas en otras áreas. Cabe señalar que mientras ANDERSON consideró la Shale de Monitos como una parte de la “Poso series”, SCHUCHERT (1935, p. 662) las considera como dos unidades diferentes. ANDERSON también indicó que la sección de Toluviejo dada por WERENFELS (1926) puede paralelizarse con aquella de la cuenca del Río Sinú. De esta manera consideró que la “Pacini shale” de este autor puede corresponder en parte a la “Poso series” y aún expresó la posibilidad de que la “Toluviejo series” y la “Pacini shale” correspondieran respectivamente a la parte inferior y superior de la “Poso series”. He aquí una posibilidad más de que esta unidad pudiera corresponder al menos en parte al Eoceno.

*Extensión geográfica.* – Según los datos de MARTIN y RUCKMAN (*in* ANDERSON) la “Poso series” se encuentra desarrollada entre la Bahía de Cispatá y el Cerro de las Palomas. Se extiende como una franja fuertemente plegada y fallada, mostrando esporádicamente rezumaderos de petróleo y gas.

(C. CÁCERES).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1929; SCHUCHERT (Ch.), 1935; WERENFELS (A.), 1926.

#### **ELPHIDIUM BROOKLYNENSE (Zona de ...) ..... Pleistoceno inf?**

(Costa Caribe).

*Autor:* H. BÜRGL, 1965.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1965. – El límite Oligo-Mioceno en el Terciario marino de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 12, n° 47, Bogotá.

Esta zona aparece por primera vez en la zonación de foraminíferos del Cretáceo y Terciario publicada por BÜRGL (1965, tab. I). Se desconoce el carácter que tiene esta unidad ya que BÜRGL no ha dado ninguna precisión de la misma a excepción de señalar que pertenece al Pleistoceno inferior.

(J. de PORTA).

#### **ENREJADO Shale ..... Mioceno**

(Valle Medio del Magdalena, área de los Ríos Opón y Carare).

*Autor:* O.C. WHEELER, 1935.

*Referencia original:* WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary stratigraphy of the Middle Magdalena Valley. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, vol. 87, p. 37, Philadelphia.



*Descripción.* – Este término fue introducido por WHEELER (1935, p. 37) para designar una de las unidades en que dividió la “Real Series” en la región del Río Opón (Depto. de Santander). Esta unidad consta de unos 1500 pies de shales de color rojo, gris, púrpura, marrón y azul. Entre las shales se encuentran capas delgadas de areniscas blancas. Según la sucesión de WHEELER la “Enrejado Shale” está limitada en la base por la Formación Hiel y queda superpuesta por la Formación Bagre. WHEELER da a esta unidad una edad del Mioceno.

ANDERSON (1945, fig. 13) la ha utilizado en el mismo sentido de WHEELER y la ha correlacionado con la parte superior del Honda en la que abunda la hornblenda.

Actualmente este término está en desuso y corresponde a una parte del Grupo Real de la nomenclatura estándar introducida por MORALES *et al.* (1958).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (J.L.), 1945; MORALES (L.G.) *et al.*, 1958; WHEELER (O.C.), 1935.

## **EOTERCARIO ..... Oligoceno sup. ?**

*(Cuenca del Patía y Depto. de Nariño).*

*Autor:* E. GROSSE, 1935.

*Referencia original:* GROSSE (E.), 1935. – Acerca de la Geología del Sur de Colombia. II. Informe rendido al Ministerio de Industrias sobre un viaje por la Cuenca del Patía y el Departamento de Nariño. *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 3, pp. 161-168, Bogotá.

*Descripción.* – Consta según GROSSE de conglomerados con cantos de cuarzo, cuarcitas y liditas, que tienen mayor desarrollo en la parte inferior. Hacia la parte media son más abundantes las areniscas y arcillas pizarrosas de colores grisáceos que contienen concreciones de siderita. Si bien existen capas de carbón en toda la sucesión, los bancos explotables se encuentran hacia la parte media. El espesor del Eoterciario es variable, pero se puede estimar en unos 300 m por término medio. GROSSE (1935, p. 164) cita la presencia de un horizonte fosilífero en el Valle de Timbió cuya posición estratigráfica es imprecisa, pero no indica concretamente de que fauna se trata. Posteriormente RADELLI (1967, p. 335) llama Formación **Mosquera** (*véase*) a los sedimentos que GROSSE había llamado Eoterciario. El Eoterciario de GROSSE descansa discordante sobre las rocas diabásicas del Cretáceo o “Association Cali” en la nomenclatura de RADELLI, que equivaldría al Grupo Diabásico en el sentido de NELSON (1959) más la Formación Nogales. RADELLI da a estos sedimentos una edad del Oligoceno superior siguiendo a VAN DER HAMMEN (1958, p. 114) quien basándose en datos palinológicos correlaciona el Eoterciario con los Miembros Suárez y Patía de la Formación Cauca Superior; no obstante no se conoce ninguna lista de especies correspondientes a esta unidad ni las localidades geográficas a que se refieren. Las equivalencias entre las diferentes nomenclaturas se encuentran en la figura 7. De comprobarse estas edades dadas al Eoterciario existiría en la cuenca del Patía una importante laguna estratigráfica que abarcaría todo el Eoceno y el Oligoceno inferior y

medio.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – GROSSE (E.), 1935; NELSON (H.W.), 1959; RADELLI (L.), 1967; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

**ESCONDIDO Group ..... Plioceno**

*(Costa Caribe, Cuenca del Río Sinú).*

*Autor:* F.M. ANDERSON, 1926.

*Referencia original:* ANDERSON (F.M.), 1926. – Original source of oil in Colombia. *Bull. Am. As. Petr. Geol.*, vol. 10, nº 4, pp. 401-402 y tab. 2, Tulsa.

*Descripción.* – El término “Escondido Group” figura en un cuadro publicado por ANDERSON (1926, p. 387) como una unidad empleada en la Cuenca del Río Sinú. ANDERSON considera esta unidad como equivalente de “La Popa Group” y “Galapa Group”. Al igual que ellos constaría de shale arenosa, arenisca con corales y arrecifes emergidos. Su espesor oscilaría alrededor de los 1 000 pies. Esta unidad representaría la parte superior del Terciario en esta área y según ANDERSON (1926 y 1927b) descansa sobre el “San Antonio Group” de BECK (1921). El mismo ANDERSON da a esta unidad una edad del Plioceno y la correlaciona erróneamente con la “Honda beds” del Valle del Magdalena. Posteriormente ANDERSON (1929, pp. 98-99 y p. 103) modifica el sentido de los términos “Galapa Group” y “La Popa Group” (*véanse*). Teniendo en cuenta la equivalencia establecida por ANDERSON (1926) entre estas unidades y el “Escondido Group” se plantea el problema de si el autor continúa o no admitiendo estas correlaciones, puesto que ANDERSON (1929) nada indica a este respecto. El hecho de que ANDERSON (1929, p. 101) consideró como pliocénicos los arrecifes que se encuentran a lo largo de la costa desde Barranquilla hasta la Bahía de Cispatá, parece indicar que no se admite esta correlación establecida anteriormente. De todas maneras el problema no queda resuelto definitivamente.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926; 1927 b; 1929; BECK (E.), 1921.

**ESMERALDAS (Formación ...) .....Eoceno medio-sup.**

*(Valle Medio del Magdalena, sector N).*

*Autores:* Geólogos del Gulf Oil Co.

*Referencia original:* WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary stratigraphy of the Middle Magdalena Valley. *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, vol. 87, p. 31, Philadelphia.

*Descripción.* – El nombre de esta formación proviene del Caserío Esmeraldas junto al Río Sogamoso donde se encuentra su sección tipo. La Formación Esmeraldas

representa la unidad superior de las dos que componen el Grupo Chorro. Litológicamente consta de areniscas y limolitas compactas dispuestas en capas muy delgadas o láminas, micáceas, de grano fino y de color gris, que alternan con shales gris oscuras que localmente pueden presentarse moteadas de rojo, púrpura y marrón. Algunos lentejones de carbón pueden presentarse dispersos. En la parte superior de la Formación Esmeraldas se encuentra el Horizonte fosilífero Los Corros. El espesor de la formación es de unoe 1200 m y se adelgaza en la Quebrada Putana.

*Relaciones estratigráficas.* La Formación Esmeraldas descansa concordante sobre la Formación La Paz y el límite es transicional. Se viene colocando donde termina la sedimentación masiva de la Formación La Paz y empieza la aparición de areniscas y limolitas en bancos delgados que corresponden a la Formación Esmeraldas. El contacto superior entre el Horizonte Los Corros y la Formación Mugrosa queda determinado por una discordancia aunque MORALES *et al.* (1958) señalan que la presencia de una litología similar en la base de la Formación Mugrosa puede oscurecer esta discordancia. Por su parte la Colombian Soc. Petr. Geol. Geoph. (1965) indica que en los numerosos pozos abiertos en los Campos Colorado y La Cira-Infantas no se ha observado esta discordancia.

*Paleontología y edad.* – Los fósiles hallados en esta formación corresponden principalmente a los Moluscos del Horizonte Los Corros situado en la parte más superior de esta unidad y fueron determinados por PILSBRY & OLSSON (1935). Basándose en la semejanza de algunas formas de este horizonte con las faunas de la Formación Saman en el Perú, PILSBRY & OLSSON dieron a esta unidad una edad del Eoceno superior. VAN DER HAMMEN (1957b y c, 1958) por correlaciones palinológicas le asigna también esta edad. Según MORALES *et al.* (1958, p. 659) correlaciones palinológicas con la Formación Carbonera realizadas por SARMIENTO (informe privado) dan también una edad del Eoceno superior a esta formación. Según MORALES *et al.* las capas estudiadas por SARMIENTO en la Formación Carbonera se encuentran debajo de la fauna de *Hannatoma* que era considerada como perteneciente al Eoceno superior. GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 17) han indicado que en la base de la Formación Esmeraldas se encuentra la Zona de *Retitricolporites guianensis* y también la Zona de *Verrucatosporites usmensis*, que darían a esta formación una edad del Eoceno medio-superior. Desgraciadamente los datos publicados por GERMERAAD, HOPPING & MULLER son incompletos y no cubren toda la sucesión por lo que no se sabe a que zona corresponde la parte superior de la Formación Esmeraldas.

*Correlaciones.* – Las correlaciones con otras unidades empleadas en el Valle Medio del Magdalena se encuentran en el cuadro IV. La correlación con unidades externas a esta área han sido dadas por VAN DER HAMMEN (1958, pl. 6), pero deben tomarse con ciertas reservas en espera de disponer de más datos paleontológicos.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – COLOMBIAN SOC. PETR. GEOL. GEOPH., 1965; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; MORALES (L.G.) *et al.*, 1958; PILSBRY (H.A.) & OLSSON (A.A.), 1935; VAN DER HAMMEN (Th.), 1957b y c, 1958; WHEELER (O.C.), 1935.

## F

**FARALLONES DE CALI (Massif des ...) .....Paleoceno ? Eoceno? (Intrusivo)**

*(Cordillera Occidental).*

*Autor:* L. RADELLI 1967.

*Referencia original:* RADELLI (L.), 1967. – Géologie des Andes Colombiennes. *Thèse Fac. Sc. Univ. Grenoble*, p. 320, Grenoble.

Se trata de un término introducido por RADELLI para designar una dioritas de edad Paleoceno-Eoceno. NELSON (1962) se refiere ya a este afloramiento, situado al SW de Cali, indicando que se trata de una intrusión de tonalita. Según NELSON tendría una edad del Cretáceo superior–Terciario inferior por cuanto atraviesan el Grupo Diabásico o el Grupo Dagua.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* –NELSON (N.W.), 1962; RADELLI (L.), 1967.

**FERRUGINOUS SANDS ..... Mioceno sup.**

*(Valle Superior del Magdalena, región de Villavieja).*

*Autor :* R.W. FIELDS, 1951.

*Referencia original :* FIELDS (R.W.), in STIRTON (R.A.), 1951. – Ceboid Monkeys from the Miocene of Colombia. *Univ. Cal. Publ. Dept. Geol. Sc.*, vol. 28, n° 11, fig. 1, Berkeley.

*Primera descripción.* – FIELDS (R.W.), 1959. – Geology of the La Venta badlands Colombia, South America. *Univ. Cal. Publ. Geol. Sc.*, vol. 32, n° 6, pp. 420-421, Berkeley.

*Descripción.* – Esta unidad consta de areniscas arcósicas, ligeramente cementadas por limonita, con lentejones de conglomerados. Las areniscas son de grano grueso y presentan fuerte estratificación cruzada. En ellas son frecuentes las concreciones en forma de torpedo dispuestas paralelamente, como las que se encuentran en el Horizonte Mono, aunque su número es bastante menor. Los granos de cuarzo representan el 40 %, los feldespatos un 30 % y los minerales metálicos, la hornblenda y la mica son relativamente poco abundantes. FIELDS (1959) da a esta unidad un espesor de 13 m. Las relaciones estratigráficas con las unidades vecinas se tratan en el Grupo Honda del Valle Superior del Magdalena. De esta unidad no se han citado fósiles, pero por su posición estratigráfica dentro del Grupo Honda su edad corresponde al Mioceno Superior.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – FIELDS (R.W.), 1959; STIRTON (R.A.), 1951.

**FISH BED (del Grupo Honda) .....Mioceno sup.**

(Valle Superior del Magdalena).

FIELDS (R.W.) in STIRTON (R.A.), 1951.

Ver : **CAPA DE PECES.**

**FLOR COLORADA (Miembro ... de la Formación San Antonio).....Mioceno**

(Valle Medio del Magdalena, sector S).

Autor : J. de PORTA, 1965.

*Referencia original:* PORTA (J.de), 1965. – Estratigrafía del cretácico superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena. *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 19, p. 40, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia). *Bol Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 22-23, pp. 190-197, Bucaramanga.

*Descripción.* – Se trata de una sucesión de gravas, gravas arenosas con bancos de arenas y lutitas. Por encima de los 90 m inferiores se aprecia un mayor número de bancos de lutitas, al mismo tiempo que su espesor es también mayor. Esta disposición estratigráfica unida al buzamiento de los estratos se traduce en una morfología en graderías que da a la unidad un carácter propio. El espesor de este miembro es de unos 342 m. Las gravas y las gravas arenosas están formadas por cantos de cuarzo, rocas metamórficas, liditas, chert y rocas volcánicas que hacen ya su aparición aunque en porcentajes muy pequeños, pues apenas si llegan al 1 %. De todos los tipos de roca, las metamórficas y el cuarzo son las más abundantes. Ambas se encuentran en un promedio que se sitúa por lo general por encima del 50 %. Las rocas sedimentarias representadas por cantos de chert y liditas representan un promedio algo inferior al 50 %. Las rocas de tipo granítico y pórfidos están representadas, pero con porcentajes bajos que se mantienen alrededor del 1%, y sólo en una muestra se ha registrado un valor de 2.5 %. Las areniscas corresponden a unas arcosas con gran abundancia de feldespatos especialmente de plagioclasas. Los minerales pesados son importantes por su cantidad, llegando a alcanzar valores del 20 % en peso. La hornblenda es muy abundante alcanzando en muchas muestras valores del 70 %. Le acompañan la magnetita, ilmenita y todo el cortejo de minerales pesados característico de las rocas metamórficas. En las arenas son frecuentes los nódulos que pueden alcanzar hasta 30 cm. Petrográficamente están formados por una subarcosa en la que los granos se encuentran flotando en un cemento calcáreo. En los niveles de lutitas se encuentran también nódulos pero se diferencian de los anteriores por su tamaño más pequeño y por corresponder prácticamente a un limo o a una arena de grano muy fino con cemento calcáreo mezclado con limonita.

De acuerdo con PORTA el Miembro Flor Colorada corresponde a la base de la Formación **San Antonio** (véase) o sea que coincide con la base del Honda superior u Honda andesítico de BUTLER (1942). Su localidad tipo se encuentra por la carretera de Honda-Guaduas a la salida de la primera población y su nombre deriva de la Cordillera

Flor Colorada al E de Honda donde se encuentra perfectamente expuesto.

*Relaciones estratigráficas.* – El Miembro Flor Colorada se encuentra por encima de la Formación Cambrás y por debajo del Miembro Los Cocos. Ambos contactos son normales. El límite inferior puede ser algo transicional, pero se coloca en aquellas capas, en las que hacen su aparición los cantos de rocas volcánicas. El límite superior está colocado donde termina la sucesión de arenas con lutitas y empiezan las gravas formando un banco masivo.

*Edad.* – No se conocen hasta el presente datos paleontológicos pertenecientes a esta unidad. Su edad se ha establecido a partir de la edad del **Grupo Honda** (véase).

*Distribución geográfica y correlaciones.*– El Miembro Flor Colorada se puede seguir desde más al N de La Dorada hasta más al S de Cambao. Esta unidad se correlaciona con la parte inferior del Miembro Perico en la nomenclatura de WELLMAN (1970).

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BUTLER (J.W.), 1942; PORTA (J. de), 1965, 1966; WELLMAN (S.S.), 1970.

## **FLORESANTO Formation ..... Oligoceno sup. ?**

(*Valle del Sinú y Serranía de San Jerónimo*).

*Autores* : Geólogos de la Sinú Oil Company (según OPPENHEIM, 1957) .

*Referencia original* : OPPENHEIM (V.), 1957. – Petroleum Geology of the Sinú Basin, Colombia, S.A. XX Congr. Geol. Int. Mexico, sec. III, Geología del Petróleo, p. 86, México.

OPPENHEIM (V.), 1957. – Sinú Basin in Colombia may produce new reserves. *World Oil*.

*Descripción.* – Según OPPENHEIM esta formación consta de una sucesión de shales y areniscas de color rojizo y gris, muy bien estratificadas y con un espesor de unos 4500 pies. La formación presenta varias capas de arenas petrolíferas. La Formación Floresanto reposa discordante sobre la Formación Charrura e infrayace a la Formación Paujil. Este contacto también es discordante. No se han citado fósiles de esta formación, pero OPPENHEIM cree que tiene una edad del Oligoceno por encontrarse debajo de sedimentos que pertenecen al Mioceno. Cabe indicar que no se citan fósiles de la Formación Paujil y que en consecuencia la edad miocénica de esta formación debe tomarse con reservas. Señala también que según los geólogos de la Sinú Oil Co. la Formación Floresanto se había colocado en el Mioceno inferior, pero que finalmente le dan una edad del Oligoceno. Esta unidad más la Formación Charrura infrayacente se correlacionaría con la Formación San Juan de ANDERSON (1929). A propósito de esta correlación hay que indicar que en el trabajo de ANDERSON (1929) no figura la unidad San Juan. Si bien ANDERSON discute los sedimentos correspondientes al Oligoceno lo hace bajo la denominación de “Poso Series”. El término San Juan aparece como Grupo San Juan en los trabajos de ANDERSON (1926, fasc. 2, 1927a, p. 595). Sobre la posible equivalencia entre el Grupo San Juan y la Poso Series se trata en ambas unidades.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a, 1929; OPPENHEIM (V.), 1957a, 1957b.

## FORMACION DE “BLOQUES” ..... Cuaternario

*(Cordillera Oriental, borde W de la Sabana de Bogotá).*

*Autor :* E. HUBACH, 1957 a.

*Referencia original :* HUBACH (E), 1957a. – Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores. *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal., vol. 5, n° 2, p. 96, Bogotá.

*Descripción.* – HUBACH (1957a, p. 96) al describir la Formación Sabana considera que los depósitos de bloques que se encuentran entre Alicachín y El Charquito, a la salida del Río Bogotá de la Sabana de Bogotá, correspondían a una facies de esta unidad y los llamó Formación de “Bloques”. Según HUBACH está formada por grandes bloques angulosos de areniscas unidos por una matriz de elementos más finos de areniscas y lidita procedentes de la Formación Guadalupe. En esta área estos materiales descansan discordantes sobre la Formación Tilatá y sobre El Guadalupe. En la región de Santandercito estos depósitos forman un relleno morfológico que debe enlazar con la Terraza de La Mesa según expresan HUBACH & JULIVERT (1963 b, p. 24). Así mismo estos sedimentos se extenderían hacia Los Alpes cerca de Albán donde alcanzan un espesor de unos 70 m. Se desconoce la relación que puedan guardar estos depósitos con las demás unidades cuaternarias de la Sabana a excepción del ya señalado posible enlace con la terraza de La Mesa.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1957d; JULIVERT (M.), 1963 b.

## FOVEOTRICOLPITES PERFORATUS (Zona de ).....Paleoceno

*(Oriente colombiano, Valle Medio del Magdalena).*

*Autores:* J.H. GERMERAAD, C.A. HOPPING & J. MULLER, 1968.

*Referencia original:* GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. – Palynology of Tertiary sediments from tropical areas. *Rev. Palaeobot., Palynol.*, vol. 6, n° 3-4, fig. 1, 15 y 17, Amsterdam.

*Descripción.* – Esta unidad corresponde a la zona superior de las tres en que GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15) dividen la Zona atlántica de *Retidiporites magdalenensis*. Esta unidad limita con la Zona de *Ctenophonidites lisamae* (véase). La Zona de *F. perforotus* ha sido citada de la Formación Bogotá en el área de **Paz del Río** (véase) por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 1) donde ocupa la mayor parte de la formación y contiene la siguiente asociación:

*Longapertites vaneendenburgi* Ger., Hop. & Mull., *Retidiporites magdalenensis* Van der Hammen & García, *Proxapertites operculatus* Van der Hammen, *Proxapertites cursus* Hoeken-Klinkenberg, *Ctenolophonidites lisamae* (Van der Hammen & García) Ger., Hop. & Müll., *Foveotricolpites perforatus* Van der Hammen & García. También ha sido citada en la parte superior de la Formación Lisama y en la parte inferior de la Formación La Paz en el Valle Medio del Magdalena. En cuanto a la edad GERMERAAD, HOPPING & MULLER la colocan en el Paleoceno.

(J. DE PORTA).

### **FOVEOTRILETES MARGARITAE (Zona de ...) .....Paleoceno inf.**

(Oriente colombiano; Valle Medio del Magdalena).

Autores : J.H. GERMERAAD, C.A. HOPPING & J. MULLER, 1968.

Referencia original: GERMERAAD (J.K), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. – Palynology of Tertiary sediments from tropical areas. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, vol. 6, n° 3-4, fig. 1, 15 y 17, Amsterdam.

*Descripción.* – La Zona de *F. margaritae* corresponde a la zona más inferior de las tres en que se ha dividido la zona de carácter atlántico *Retidiporites magdalenensis*. Infrayace a la Zona de *Retibrevitricolpites triangulatus*. En Colombia se ha citado, de la sección al oriente de Paz del Río, dentro de la parte superior del Guaduas en el sentido de GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 1), es decir en la parte superior del Guaduas (*sensu stricto*) más la mitad inferior de Cacho. Parece que la zona es pobre en especies en esta sección y sus autores han citado *Foveotriletes margaritae* (Van der Hammen) Ger., Hop. & Mull. y *Echitriporites trianguliformis* Hoeken-Klinkenberg También GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 17) la citan de la parte superior de la Formación Umir y parte inferior de la Formación Lisama en el Valle Medio del Magdalena. La edad asignada a esta zona es Paleoceno (Daniano) según GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15).

(J. de PORTA).

### **FUNDACIÓN (Serie...).....Mioceno**

Autor : V. OPPENHEIM, 1942.

Referencia original: OPPENHEIM (V.), 1942 c. – Geología del Departamento del Magdalena. *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 5, p. 498, Bogotá.

*Descripción.* – Bajo el nombre de Serie Fundación, derivado de la población del mismo nombre en el Departamento del Magdalena, OPPENHEIM incluye una sucesión de areniscas y arcillas esquistosas cuyos colores varían de amarillo pardo, gris-verdoso a azulado. En los estratos son frecuentes los restos vegetales y las capas de lignitos. Al W de Fundación OPPENHEIM indica que existen calizas en las que abundan los macrofósiles. Los foraminíferos son también abundantes en toda la sucesión. Sin embargo OPPENHEIM no da ningún dato paleontológico concreto y asigna a esta



unidad una edad miocénica de acuerdo a la fauna. El espesor es de unos 1000 m, pero OPPENHEIM cree que puede alcanzar hasta los 1500 m. No están determinados los límites de esta unidad ni se conocen las relaciones con las unidades infra y suprayacentes.

Actualmente el nombre de Serie Fundación está en desuso.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – OPPENHEIM (V.), 1942c.

### **FÚQUENE Stadial ..... Cuaternario**

VAN GEEL (B.) & VAN DER HAMMEN (Th.), 1973.

*Véase en el APÉNDICE.*

### **FUSAGASUGA (La Mesa de... ; Terraza de...; ... Fan) ..... Cuaternario**

*(Cordillera Oriental, al SW de Bogotá).*

*Autor :* O. STUTZER, 1926.

*Referencia original:* STUTZER (O.), 1926. – Beiträge zur Geologie der Kolumbianischen Ostkordillere in der naeheren und weiteren Umgebung von Bogota. *N. Jahrb. f. Min.*, vol. 57, Stuttgart. Traducción : 1934 d. – Contribución a la Geología de la Cordillera Oriental. Regiones cerca a Bogotá *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t 2, pp. 154-158 (La Mesa de Fusagasugá), Bogotá.

*Otras formas de emplear el término:* Fusagasugá Fan (KORIGAN, 1967, pp. 22-23) ; Terraza de Fusagasugá (JULIVERT, 1963b, p. 24).

*Descripción.* – La Terraza de Fusagasugá fué puesta ya de manifiesto por HETTNER (1892, pp. 131-133 de la versión española). Además de HETTNER ha sido reconocida por STUTZER (1934 d, pp. 154-158), HUBACH(1957 a) y JULIVERT (1963 b, p. 24). Corresponde a una amplia terraza que se extiende al W del Río Chocho. La terraza asciende hasta los 1400-1500 m a unos 300-400 m sobre el cauce del río. Aunque no existe una estratigrafía detallada de la terraza, a grandes rasgos se pueden señalar de acuerdo con STUTZER y JULIVERT, una masa principal de cantos generalmente bastante grandes en cuya parte superior se encuentra un limo rojo que puede alcanzar hasta 1 m de espesor. Por encima de este limo incluidos en él se aprecian una gran cantidad de bloques que llegan a tener más de 1 m de diámetro y que se extienden por toda la superficie de la terraza. Los materiales que forman la terraza proceden del E, o sea de la región de los Páramos de San Miguel, Piedra Parada, Colorados, Chisacá y Sumapaz según ha indicado JULIVERT (1963b). La terraza de Fusagasugá tendría un origen fluvio-glaciar en relación con las glaciaciones de la región del Sumapaz pero por el momento es imposible precisar con cual de las glaciaciones está relacionada (JULIVERT, 1963b, p. 26).

Hasta ahora no se han encontrado fósiles que correspondan con seguridad a la

Terraza de Fusagasugá. Los restos pertenecientes a Mastodontes señalados por STUTZER cerca del puente sobre el Río Sumapáz parece que corresponden a sedimentos de una terraza más moderna. Los restos citados por BÜRGL (1957c) y posteriormente por PORTA (1961a) como *Eremotherium (Pseudoeremotherium) robustum*, si bien se encuentran en la zona de Fusagasugá pertenecen a una terraza posterior.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1957a; HETTNER (A.), 1892; HUBACH (E.), 1957a; JULIVERT (M.), 1963b; KORRIGAN (H.T.), 1967; PORTA (J. de), 1961a, STUTZER (O.), 1934d.

### **FUSAGASUGÁ (Formación ...; Piso de ...) .....Terciario inf.**

*(Fusagasugá en la Cordillera Oriental).*

*Autor :* O. STUTZER, 1926.

*Referencia original:* STUTZER (O.), 1926. – Beitrage zur Geologie der Kolumbianischen Ostkordillere in der naeheren und weiteren Umgebung von Bogotá; N. Jahrb. f. Min., v. 57, Stuttgart. Traducción : 1934 d. – Contribución a la Geologia de la Cordillera Oriental. Regiones cerca de Bogóta. *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 2, pp. 155-156, Bogotá.

*Descripción original.* – La descripción de STUTZER es muy imprecisa; dicho autor dice: “El subsuelo de los depósitos acarreo<sup>(\*)</sup> es alomado y está formado por una sucesión de rocas que desearía llamar Piso de Fusagasugá. Se trata de areniscas friables y de arcillas grises. La arenisca contiene pequeñas escamas de clorita. La Formación de Fusagasugá probablemente es terciaria y se halla expuesta en las pendientes inferiores de la mesa, por ejemplo en el río Chocho. En el lecho de este río aflora arenisca que se inclina suavemente hacia el Sur y que alterna con arcillas rojas y grises. Hay más afloramientos al Occidente del río, donde los estratos también se inclinan suavemente al Sur. Otra vez se encuentra la arenisca en el descenso de la mesa hacia el río Sumapaz. Al Occidente de Fusagasugá ella forma un pequeño lomo del plano que se llama Llano de Novilleros. Al Oriente de la población sus afloramientos están en la pendiente que sigue a la mesa, a alturas de 2010 m sobre el campo de Bogotá.

*Observaciones.* – Estudios posteriores (HUBACH, 1957d; JULIVERT, 1963b) han puesto de manifiesto que la terraza de Fusagasugá está adosada al flanco E de un amplio sinclinal; los flancos de este sinclinal están formados por las areniscas de la Formación Guadalupe y su núcleo por las Formaciones Guaduas y Bogotá. Los materiales a los que se refiere STUTZER con el nombre de Formación o Piso de Fusagasugá deben pertenecer al Guaduas o al Bogotá. Hay que hacer notar no obstante que STUTZER en el mismo trabajo citado se refiere al “Piso de Guaduas”, de modo que dicho autor no se da cuenta de esta equivalencia. No se puede precisar a que equivale exactamente lo que STUTZER denominó Formación Fusagasugá; puede pensarse no

---

(\*) STUTZER se refiere al Cuaternario de la terraza de Fusagasugá.

obstante que dicho autor utilizó el término Guaduas para los puntos en que se observó la presencia de carbón y Fusagasugá en los restantes, el término Formación o Piso Fusagasugá está en desuso.

(M. JULIVERT).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1957d; JULIVERT (M.), 1963b; STUTZER (O.), 1926, 1934 d.

## G

### **GALAPA Group .....Mioceno ó Plioceno**

*(Costa Caribe, Depto del Atlántico)*

*Autor :* F.M. ANDERSON, 1926.

*Referencia original.* – ANDERSON (F.M.), 1926. – Original source of oil in Colombia. *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 10, n° 4, pp. 387 (Galapa Group), Tulsa.

*Redefinición.* – ANDERSON (F.M.), 1929. – Marine Miocene and related deposits of North Colombia. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, vol. 18, n° 4, pp. 98-99, San Francisco.

*Descripción.* – El nombre de esta unidad deriva de la localidad de Galapa situada al S de Barranquilla (Depto del Atlántico). ANDERSON (1926, p. 401) dió el nombre de “Galapa Group” a un conjunto de estratos formados por shale arenosa, arenas con corales y arrecifes coralinos emergidos que se encuentran en los alrededores de Barranquilla y Cartagena. El espesor señalado por ANDERSON para esta unidad es de unos 1000 pies. Posteriormente ANDERSON (1927a) manifiesta daramente que pertenecen a esta misma unidad las calizas arrecifales que se encuentran en la parte alta del Cerro La Popa, así como las calizas arrecifales de Puerto Colombia y Puerto Salgar.

*Redefinición.* – ANDERSON (1929, pp. 98-99) restringe el sentido de “Galapa Group” separando las calizas coralígenas de la parte superior. Señala al mismo tiempo que en la localidad de Galapa, esta unidad consta de areniscas calcáreas poco consolidadas. No obstante la reducción establecida por ANDERSON (1929) el espesor asignado al “Galapa Group” se mantiene alrededor de los 1000 pies y aún puede llegar a los 1650 pies.

*Relaciones estratigráficas.* – En el sentido original el “Galapa Group” representaba la parte más superior del Terciario y yacía discordante sobre el Mioceno representado por el “Tubará Group” llamado también por ANDERSON (1927a) “Tubará Series”. Posteriormente ANDERSON (1929) revisa el contacto inferior y señala que si bien existe conformidad con el Grupo Tubará subyacente, no debe pasar por alto la posible existencia de una inconformidad. En el nuevo sentido dado por ANDERSON (1929) el “Galapa Group” descansa sobre el “Tubará Group” e infrayace a las margas de Salgar y Barranquilla.

*Paleontología y edad.* – Los sedimentos pertenecientes a esta unidad son por lo

general ricos en fósiles, aunque existen muy pocas citas. En la primera publicación ANDERSON (1926) asignó al “Galapa Group” una edad del Plioceno pero sin bases paleontológicas. Aunque ANDERSON (1927a, p. 595) figura como Plioceno el “Galapa Group” en parte, no explica que significado le da y si en realidad una parte de esta unidad puede o no pertenecer al Plioceno. Posteriormente ANDERSON (1929, p. 98) cita la presencia de *Pecten*, *Dosinia*, *Cardium* y Gasterópodos. Por su posición estratigráfica más que por su fauna, coloca ANDERSON esta unidad en el Mioceno superior, pero insistiendo en que una edad definitiva solo se podrá dar cuando exista un conocimiento más amplio de la misma. Por el momento la edad queda imprecisa y puede corresponder tanto al Mioceno Superior como al Plioceno.

*Correlaciones* – En el sentido primitivo del “Galapa Group” ANDERSON (1926, 1927a) lo correlaciona con el “Escondido Group” de la cuenca del Sinú y de manera errónea con el “Honda beds” del Valle del Magdalena. En el nuevo sentido dado por ANDERSON (1929) a este término no establece ninguna correlación con otras unidades colombianas, pero si con unidades de América Central, entre ellas con el “Upper Gatun” de Costa Rica

Actualmente el término “Galapa Group” está en desuso.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía* – ANDERSON (F.M.), 1928, 1927a, 1929; ROYO y GÓMEZ (J.), 1942.

### **GALEÓN (Formación del ...) ..... Mioceno sup. (Tortoniano) ?**

(*Valle del Cauca, cuenca del Patía*).

*Autores* : J. KEISER, W. NELSON & Th. VAN DER HAMMEN (1955 fide VAN DER HAMMEN 1958).

*Referencia original*: VAN DER HAMMEN (Th), 1958. – Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos. *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal., vol. 6, nº 1-3, p. 114, Bogotá.

A pesar de que VAN DER HAMMEN señala que los autores de este término son KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN no figura ningún informe inédito en el Servicio Geológico Nacional de Colombia, de estos autores en el que conste este término. VAN DER HAMMEN señala como sección tipo el Alto del Galeón al S de Quilcasé. Este nombre ha sido introducido como sustituto del “Neoterciario” (*véase*) de GROSSE (1935). Sin embargo anteriormente HUBACH (1957b, p. 8) había introducido ya el nombre de Formación Pedregal (*véase*) para referirse al “Neoterciario” de GROSSE. Recientemente RADELLI (1967, p. 337) emplea la Formación Galeón en el mismo sentido de VAN DER HAMMEN y le da un espesor inferior a los 100m.

(F. ETAYO).

*Bibliografía*. – GROSSE (E.), 1935; HUBACH (E), 1957b; RADELLI (L.), 1967; VAN DER HAMMEN (Th), 1958.

**GALINDEZ (Conglomerados de ...) .....Cuaternario**

(Cuenca del Patía Depto. del Cauca).

Autor: P.L. MERRIT, 1935.

Referencia original: MERRIT (P.L.), 1935. – Geología de los ponteaderos de Dos Ríos, Departamento del Cauca. *Bol. Min. Petr.*, vol. 13, n° 79-84, p. 267, Bogotá.

MERRIT (1935, p. 267) da la siguiente descripción de esta unidad:

“Suprayacentes a las Tobas del Patía en el sitio de Galindez, se halla una serie de conglomerados bien compactos, los cuales contienen capas alternadas de sedimentos túficos. Ellos afloran o están al descubierto en los bancos meridionales de Dos Ríos, por una distancia de 85 m. La parte más al sur de esta formación no fué levantada durante este estudio. Esos sedimentos al parecer, fueron depositados en los canales cortados en las Tobas del Patía por agentes erosivos. Contemporáneo con la deposición de los rodados, que hoy hacen parte de los conglomerados, hubo una deposición de arena fina. Estas arenas sirven hoy de cemento a los conglomerados. De la misma manera, fajas lenticulares de materiales túficos fueron depositados con los conglomerados. No se conoce exactamente el espesor de los sedimentos, pero hay 20 metros expuestos sobre el nivel de las aguas”.

El límite inferior de unidad es discordante con las Tobas del Patía. El límite superior es discordante con los sedimentos aluviales del mismo autor.

(D. VALENCIA).

**GALLINAZO (Formación ...) .....Mioceno inf. (Burdigaliano? Langhiano)**

(Costa Caribe, Depto. del Atlántico).

Autor : H.C. RAASVELDT, 1954.

Primera publicación. – BÜRGL (H.) *et al.*, 1955. – Micropaleontología y estratigrafía de la sección Arroyo Seco, Depto. del Atlántico. *Bol. Geol., Inst. Geol. Nal.*, vol. 3, n°1, pl. 1-3, Bogotá.

Descripción. – Según BÜRGL *et al.* (1955, p. 15) el término Formación Gallinazo fué usado por RAASVELDT en 1954 en el mapa fotogeológico de la región del Atlántico. Aunque no existe una descripción litológica de esta unidad, se puede tomar la que dan BÜRGL *et al.* ya que hacen equivalente este término con lo que estos autores llaman Mioceno Inferior bajo. De esta manera siguiendo a BÜRGL, *et al.* (1955, p. 11) la Formación Gallinazo estaría formada por arcillas oscuras o carmelitas, macizas y uniformes en la base. Siguen después unos 300 m de arcillas mal expuestas y en la parte superior de la sucesión se encuentran arcillas más arenosas con intercalaciones de areniscas y areniscas calcáreas dispuestas en bancos que pueden alcanzar hasta los 2,5 m de espesor. No se conoce el espesor total de la formación, pero este no debe ser muy superior a los 750 m. Según BÜRGL, *et al.* el espesor visible alcanza los 700 m.

Relaciones estratigráficas. – La base de esta unidad no se ha indicado, pero se supone que se apoya sobre sedimentos correspondientes a la Formación El Doce admitiendo su equivalencia con el Grupo las Perdices según la nomenclatura de BÜRGL (1961a, fig. 40). En su parte superior la Formación Gallinazo según la

nomenclatura de RAASVELDT , queda limitada por la Formación Piojó. Parece que el contacto entre ambas unidades es completamente normal.

*Paleontología y edad.* – Las arcillas que se encuentran en la parte inferior de esta unidad son bastante ricas en foraminíferos. De sedimentos que BÜRGL *et al.* consideran equivalentes a esta unidad han citado las siguientes especies: *Rhizammina indivisa* Brady, *Haplophragmoides carinatus* Cushman & Renz, *H. obliquicameratus* Marks, *H. renzi* Asano, *Recurvoides contortus* Earland, *Valvulina flexilis* Cushman & Renz, *Goesella miocenica* Cushman, *Martinotiella nodulosa* (Cushman), *Schentiella pallida* (Cushman), *Liebusella pozonensis crassa* Cushman & Renz, *Quinqueloculina* sp., *Lenticulina calcar* (Linné), *L. cf. caltratus* Montfort, *Dentalina mucronata* Neugeboren, *D. sp. indet.*, *Nodosaria raphanistrum caribbeana* Hedberg, *Lagena cf. marginata* (Walker & Boys), *Glandulina laevigata* d'Orbigny, *G. laevigata ovata* d'Orbigny, *Nonion* sp. indet., *Bulimina striata mexicana* Cushman, *Globobulimina pyrula perversa* (Cushman), *Entosolenia* aff. *badjonegoroensis* Boomgaard, *Virgulina bramlettei* Galloway & Morrey, *Bolivina marginata adelaidana* Cushman & Kleinpell, *Uvigerina hispido-costata* Cushman & Todd, *U. rustica* Cushman & Edwards, *Gyroidina girardina perampla* Cushman & Stainforth, *G. soldanii* d'Orbigny, *Sphaeroidina bulloides chilostomata* Galloway & Morrey, *Globigerina bulloides* d'Orbigny, *G. conglomerata* Schwager, *G. dutertrei* d'Orbigny, *G. cf. venezuelana* Hedberg, *Globigerinoides globata* (Brady), *G. triloba* (Reuss), *Orbulina suturalis* Bronimann, *O. universa* d'Orbigny, *Anomalina umbilicatula* Heron-Allen & Earland, *Planulina dohertyi* (Galloway & Morrey), *Cibicides yaguatensis* Bermudez, y restos de equínidos. BÜRGL, *et al.* señalan que las capas de areniscas calcáreas situadas hacia la parte superior de la formación son ricas en bivalvos, pero no citan ninguna especie. Por el conjunto de los foraminíferos BÜRGL *et al.* dieron a esta unidad una edad del Mioceno inferior bajo, es decir la parte basal del Mioceno. PORTA (1962b, p. 22) ya señaló que el Mioceno inferior bajo de BÜRGL *et al.* correspondía al Burdigaliense pero todavía tiene que ascender más. Teniendo en cuenta que en la parte inferior de la sucesión se encuentran *Orbulina universa* y *O. suturalis*, la edad de esta unidad no puede ser más baja del Mioceno medio de acuerdo con BLOW (1969).

*Correlaciones* – La Formación Gallinazo es equivalente según BÜRGL *et al.* al Grupo **Las Perdices** (véase).

*Extensión Geográfica.* – Esta unidad se extiende por el W de Piojó (Depto. del Atlántico) hasta la Costa Caribe. Actualmente el nombre de Formación Gallinazo está en desuso.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BÜRGL (H.), 1961a; BÜRGL (H.) *et al.*, 1955; PORTA (J. de), 1962b.

**GIRARDOT (Capas de ...) .....Mioceno**

(Valle Superior del Magdalena).

Autor : F. WIESKE, 1938.

*Referencia original:* WIESKE (F.), 1938. – Estudio sobre las condiciones geológicas de la hoya del río Magdalena. *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t.4, pp. 20-22, Bogotá.

*Descripción.* – A partir de la introducción del término Honda por HETTNER (1892) este ha tenido diversas interpretaciones. WIESKE (1938) señala la confusión que representa en este sentido la interpretación dada por STILLE (1938) a las capas de Honda de HETTNER y propone abandonar este término e introduce el nombre de Capas de Girardot como sustituto del de Capas de Honda en el sentido de HETTNER. El nuevo término procede sin duda de la población de Girardot junto al Río Magdalena en el Depto. de Cundinamarca. Según WEISKE (1938, p. 20) las Capas de Girardot están formadas por conglomerados y areniscas con intercalaciones de arcillas. En la parte inferior existe una pequeña ceta de carbón inexplorable. Aunque no da una composición de los conglomerados WEISKE señala la presencia de cantos de andesitas. Las areniscas contienen cuarzo, feldespato, hornblenda, augita y demás componentes de las rocas andesíticas y presentan cemento calcáreo. Para WEISKE las Capas de Girardot yacen discordantes sobre la Formación Barzalosa.

WEISKE cita la presencia de un fragmento de hueso sin determinación y considera que esta unidad tiene una edad del Terciario medio. Posteriormente no se han citado fósiles y su edad en relación con los sedimentos más próximos de Carmen de Apicalá debe corresponder al Mioceno superior. Actualmente el nombre de capas de Girardot está en desuso pero desde luego equivale a la parte superior del Grupo Honda.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – HETTNER (A.), 1892; STILLE (H.), 1938; WEISKE (F.), 1938.

## **GLOBIGERINA AMPLIAPERTURA (Zona de ...) ..... Oligoceno**

(Costa Caribe).

*Autor:* H. BOLLI, 1957.

*Referencia original:* BOLLI (H.), 1957.– Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Ciperó and Lengua formations of Trinidad, B.W.I. *U.S. Nat. Mus., Bul.*, n° 215, p. 100, Washington.

*Introducción en Colombia:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n 43, p. 173, Bogotá.

*Descripción.* – Esta zona ha sido descrita originalmente como una acrozona concurrente. BÜRGL al introducirla en Colombia no especifica claramente si la emplea en el mismo sentido de BOLLI o algo modificado como se deduce de las relaciones estratigráficas de la zona y de la publicación del mismo autor en 1965. STONE (1968) la reconoce en la Formación Porquera (Sección de Carmen-Zambrano) donde presenta un espesor de 360 m.

*Relaciones estratigráficas.* –En la zonación publicada por BÜRGL (1961a) la Zona de *G. ampliapertura* se apoya sobre la Zona de *Hantkenina alabamensis* y *Clavigerinella jarvisi* y queda recubierta por la Zona de *Globorotalia opima opima*.

Teniendo en cuenta además que el mismo autor (BÜRGL, 1965, p. 248 y tabla I) afirma que en Colombia no se ha reconocido la Zona de *G. ampliapertura* y que corresponde a un hiato, no se puede asegurar que en la publicación de 1961a la reconociera en el sentido de BOLLI.

*Correlaciones y edad.* – BÜRGL (1961a), correlaciona esta zona con la parte inferior de la Zona de *Cibicides perlucidus* de PETTERS & SARMIENTO (Zona de *Cibicides cushmani* de BÜRGL) y le asigna una edad Oligoceno inferior. STONE establece la misma correlación y la coloca en el Oligoceno.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a, 1965; PETTERS & SARMIENTO (R.), 1956; STONE (B.), 1968.

**GLOBIGERINA ANGULISUTURALIS - GLOBIGERINA  
ANGUSTIUMBILI- CATA (Asociación de ...).....  
Oligoceno sup. - Mioceno inf.**

(Costa Caribe).

Autor: H. DUQUE, 1968.

*Referencia original:* DUQUE (H.), 1968. – Observaciones generales a la bioestratigrafía y geología regional en los Departamentos de Bolívar y Córdoba. *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, nº 24, pp. 77-78, fig. 2, Bucaramanga.

*Descripción.* – La localidad tipo para esta asociación corresponde a un punto situado aproximadamente a 1 km al S de Toluviejo (DUQUE, 1968, fig. 1, Muestra TK-265). Litológicamente está representada por arcillolitas de color gris marrón que corresponden a la Formación Carmen inferior.

*Relaciones estratigráficas.* – La Asociación de *G. angulisuturalis* - *G. angustiumbilocata* recubre a la Asociación de *Globigerina sellii* - *Globorotalia (T.) opima opima* e infrayace a la Asociación de *Globigerinoides* - *Globoquadrina*. En algunas localidades el contacto inferior tiene un carácter discordante.

*Paleontología y edad.* – De esta asociación DUQUE (1968) ha citado la presencia de *Globigerina angulisuturalis* Bolli, *G. angustiumbilocata* Bolli, *G. ciproensis ciproensis* Bolli, *G. praebulloides* Blow, *Globorotalia (T.) opima nana* Bolli, *Uvigerina mexicana* Nuttall, *Cibicides mexicanus* Nuttall. De acuerdo con EAMES *et al.* (1962) colocó esta fauna en el Mioceno.

Llama la atención la discrepancia entre la zonación de DUQUE (1968) y la de STONE (1968) ambas referidas a la clásica de PETTERS & SARMIENTO (1956). La base del Mioceno, que DUQUE hace coincidir con la base de esta asociación, viene situada dentro de la Zona de *Globigerina dissimilis*. Posición que viene argumentada por la presencia en la parte superior de esta zona del género *Globigerinoides* que se ha tomado como *datum* para la base del Mioceno. Sin embargo siendo esta una forma definitiva para la posición del límite Oligoceno-Mioceno no es citada por DUQUE dentro de la Asociación de *G. angulisuturalis* - *G. angustiumbilocata*. Por otra parte algunas especies de esta asociación presentan dispersiones estratigráficas que no están



completamente de acuerdo con la edad asignada a esta unidad bioestratigráfica. Concretamente *Globorotalia (T.) opima nana* Bolli solo alcanza hasta la parte inferior de la Zona N3 de BLOW (1969) no alcanzando en consecuencia la base del Mioceno. Teniendo en cuenta que esta forma se encuentra en la parte alta de la Zona de “*Cibicides perlucidus*” (según la correlación establecida por DUQUE) es posible que el Oligoceno ascendiera algo más quedando dentro de la Zona de *Globigerinita dissimilis* en el sentido de PETERS & SARMIENTO (1956). Esta posibilidad está de acuerdo con la dispersión de otras especies que figuran en la Asociación de *Globigerinoides-Globoquadrina* (véase). En consecuencia la edad precisa de esta asociación es difícil de establecer y puede oscilar entre Oligoceno superior y Mioceno inferior.

*Correlaciones.* – DUQUE ha correlacionado esta asociación con la parte superior de la Zona de “*Cibicides perlucidus*” y la parte inferior de la Zona de *Globigerinita dissimilis* (en el sentido de PETERS & SARMIENTO). Tal como está planteada la edad todas las correlaciones deben tomarse con reserva.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H), 1969; EAMES (F.E) *et al.*, 1962; DUQUE (H.), 1968; PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; STONE (B.), 1968.

#### **GLOBIGERINA CIPEROENSIS (Zona de ...) ..... Oligoceno inferior**

(Costa Caribe).

*Autor:* H. BÜRGL, 1961 a.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1961a.– Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.* , vol. 11, nº 43, p. 173, Bogotá.

*Descripción.* – Entre las zonas de facies pelágica reconocidas en Colombia BÜRGL (1961a) figura la Zona de *Globigerina ciperoensis*. No da ninguna referencia o descripción de la misma y estratigráficamente queda relacionada con la Zona de *Globorotalia opima opima* en la parte inferior y la Zona de “*Catapsydrax dissimilis*” en la parte superior. BÜRGL la correlaciona con la Zona de “*Cibicides perlucidus*” de PETERS & SARMIENTO (= Zona de *Cibicides cushmani* de BÜRGL) y le asigna una edad Oligoceno inferior. Actualmente esta zona está en desuso y es imposible conocer si el autor le dio un sentido equivalente a la Zona de *G. ciperoensis ciperoensis* de BOLLI (1957).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a.

#### **GLOBIGERINA CIPEROENSIS CIPEROENSIS (Zona de ...) ..... Oligoceno**

(Costa Caribe).

*Autor:* H. BOLLI, 1957.

*Referencia original:* BOLLI (H.), 1957. – Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Ciperó and Lengua formations of Trinidad, B.W.I. *U.S. Nat. Mus., Bull.*, n° 215, pp. 100, Washington.

*Introducción en Colombia:* ROLLINS (J.F.), 1965. – Stratigraphy and structure of the Goajira Peninsula, Northwestern Venezuela and Northeastern Colombia. *Univ. Nebraska Studies*, n. ser., n° 30, fig. 9 y 10, Lincoln.

ROLLINS (1965) cita esta Zona en la parte superior de la Formación Siamana. También LOOCKWOOD (1965) la cita de esta misma formación según comunicación personal de H. DUQUE. Anteriormente a estas citas EAMES *et al.* (1962) y PORTA (1962b) señalaron que parte de la Zona de “*Cibicides perlucidus*” de PETERS & SARMIENTO, debería corresponder a esta zona. STONE (1968) la ha reconocido en la Formación Porquera (sección de Carmen-Zambrano) donde tiene un espesor de 540 m y la correlaciona con la parte alta de la Zona de “*C. perlucidus*” y la parte baja de la Zona de “*Globigerina dissimilis*”.

La Zona de *G. ciperóensis ciperóensis* ha sido colocada en el Oligoceno por la mayoría de autores a excepción de EAMES *et al.* que la colocaron en el Aquitaniense.

En el cuadro VIII figuran las correlaciones y edades asignadas por los diferentes autores.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – EAMES (F.E.) *et al.*, 1962; LOOCKWOOD (J.P.), 1965; PORTA (J. de), 1962b; ROLLINS (J.F.), 1965; STONE (B.), 1968.

## **GLOBIGERINA CIPEROENSIS CIPEROENSIS (Zona de ...) ..... Oligoceno**

(en el sentido de R.M. STAINFORTH, 1960).

(*Costa Caribe, sector del Río Magdalena*).

*Autores:* J.A. CUSHMAN *et* R.M. STAINFORTH, 1945.

*Referencia original:* CUSHMAN (J.A.) & STAINFORTH (R.M.), 1945, – The foraminifera of the Ciperó Marl Formation of Trinidad, British West Indies, *Cushman Lab. Forum. Res., Spec. Publ.*, n° 14, p. 4.

*Redefinición:* BOLLI (H.), 1957. – Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Ciperó and Lengua formations of Trinidad, B. W. I., *U.S. Nat. Mus., Bull.*, n° 215, p. 100, Washington.

*Redefinición:* STAINFORTH (R.M.), 1960. – Estado actual de las correlaciones transatlánticas del Oligo-Mioceno por medio de foraminíferos planctónicos. *Bol. Geol.*, Minist. Min. Hidroc., publ. esp. n° 3, Mem. 3 Congr. Geol. Venezuela, t. 1, p. 387 y 392, Caracas.

*Introducción en Colombia:* PORTA (J. de), 1962b. – Consideraciones sobre el estado actual de la estratigrafía del terciario en Colombia. *Bol. Geol. Univ. Ind. Santander*, n° 9, p. 20, tabl. 3, Bucaramanga.

*Descripción.* – PORTA (1962b, tabl. 3) al introducir esta unidad bioestratigráfica en Colombia la correlaciona con la Zona de *Heterolepa perlucida* y la parte inferior de la Zona de *Globigerinita dissimilis dissimilis* de PETERS & SARMIENTO (1956).

Teniendo en cuenta la correspondencia de esta zona con las zonas de BOLLI (1957) y los datos aportados por STONE (1968) en la zonación de la Formación Porquera, la edad de esta zona correspondería al Oligoceno como señaló PORTA (1962b). Actualmente la zona se encuentra en desuso. Para la relación de esta unidad con otras zonaciones véase el cuadro VIII.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; CUSHMAN (J.A.) & STAINFORTH (R.M.), 1945; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1962b; STONE (B.), 1968.

**GLOBIGERINA COLLECTEA (Zona de...) ..... Eoceno inf.**

(Costa Caribe).

Autor: H. BÜRGL, 1961 a.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat., vol. 11, nº 43, p. 173, Bogotá

Entre las zonas de foraminíferos planctónicos reconocidas en Colombia BÜRGL (1961a, tab. III) figura la Zona de *G. collectea*. Los únicos datos que se tienen de esta unidad son los que figuran en la citada tabla. La Zona de *G. collectea* se superpone a la Zona de *Globorotalia wilcoxensis* e infrayace a la Zona de *Globigerina soldadoensis*.

BÜRGL coloca esta unidad en el Eoceno inferior y la correlaciona con una parte de la Zona de *Bathysiphon sakuensis* de la facies bentónica.

La Zona de *G. collectea* está en desuso.

(J. de PORTA).

**GLOBIGERINA DISSIMILIS (Zona de ...) .....Oligoceno sup. Mioceno inf.**

(en el sentido de PETTERS & SARMIENTO, 1956).

Véase: **GLOSIGERINITA DISSIMILIS (Zona de ...)** en el sentido de PETTERS & SARMIENTO, 1956.

**GLOBIGERINA DISSIMILIS (Zona de ...) ..... Oligoceno-Mioceno inf.**

(en el sentido de STAINFORTH, 1960).

Véase: **GLOBIGERINITA DISSIMILIS (Zona de ...)** en el sentido de STAINFORTH, 1960.

**GLOBIGERINA HAITIENSIS (Zona de ...) ..... Mioceno medio**

(Costa Caribe).

Autor: H. BÜRGL, 1961 a.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1961 a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, nº 43, p. 173, Bogotá.

La Zona de *G. haitiensis* figura por primera vez en una tabla publicada por BÜRGL (1961a) en la que se encuentran las zonas de foraminíferos del Terciario de Colombia. Aunque BÜRGL coloca esta unidad entre las “Zonas de facies pelágica esencialmente según BOLLI”, el autor de la misma es BÜRGL.

La Zona de *G. haitiensis* descansa sobre la Zona de *Globorotalia menardi*. El límite superior queda impreciso por falta de una descripción de la zona así como de sus límites. BÜRGL señala en su tabla que el Mioceno superior con el que limita no está representado por una fauna de tipo pelágico. Según BÜRGL la Zona de *G. haitiensis* correspondería a todo el Mioceno medio. El mismo autor correlaciona este término con la Zona de *Ammonia beccarii* de la facies bentónica.

En la zonación de foraminíferos del Cretáceo y Terciario que publica BÜRGL (1965) no aparece esta zona por lo cual puede considerarse a la misma como un término abandonado.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a, 1965.

**GLOBIGERINA MCKANNAI (Subzona de ...) ..... Paleoceno**

*Ver:* **RZEHAKINA EPIGONA EPIGONA (Zona de ...).**

**GLOBIGERINA OLIGOCAENICA - GLOBOROTALIA (T.) OPIMA  
OPIMA (Asociación de ...).....  
Oligoceno**

*Ver:* **GLOBIGERINA SELLII-GLOBOROTALIA (T.) OPIMA OPIMA  
(Asociación de ...).**

**GLOBIGERINA SELLII - GLOBOROTALIA (T.) OPIMA  
OPIMA  
(Asociación de ...) ..... Oligoceno  
(= Globigerina oligocaenica -Globorotalia opima opima ..... Zona de ...).**

*(Costa Caribe).*

*Autor:* H. DUQUE, 1968.

*Referencia original:* DUQUE (H.), 1968. – Observaciones generales a la bioestratigrafía y geología general de los Departamentos de Bolívar y Córdoba. *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, nº 24, p. 77, fig. 1, Bucaramanga.

*Descripción.* – La localidad tipo (DUQUE, 1968, Muestra JV-200, fig. 1) está localizada en la carretera troncal de Sincelejo-Cartagena, entre Malagana y San

Cayetano, unos 2200 m al E de la bifurcación que conduce a Mahates. Litológicamente está representada por arcillolitas amarillas que corresponden a la Formación **Carmen Inferior** (véase).

La fauna es abundante y está representada, principalmente por foraminíferos planctónicos entre los que DUQUE (1968) cita: *Globigerina sellii* Borsetti, *G. angustiumblicata* Bolli y *Globorotalia (T.) opima opima* Bolli.

*Relaciones estratigráficas.* – En la sucesión bioestratigráfica propuesta por DUQUE esta asociación se encuentra limitada en la base por la Asociación de *Bulimina jacksonensis* - *Globorotalia (T.) centralis* y en la parte superior por la Asociación de *Globigerina angulisuturalis* - *G. angustiumblicata*. En algunas áreas parece que por lo menos el límite inferior tiene un carácter discordante. Al igual que las otras asociaciones propuestas por DUQUE (1968) no se han especificado los criterios para la determinación de los límites bioestratigráficos.

*Paleontología y edad.* – La fauna conocida corresponde a la anotada más arriba. DUQUE asigna a esta asociación una edad del Oligoceno y la correlaciona con la parte inferior de la Zona de *Cibicides perlucidus* de PETERS & SARMIENTO (1956). Para una discusión más amplia véase la Asociación de *Globigerina angulisuturalis* - *G. angustiumblicata*.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – DUQUE (H.), 1968; PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956.

### **GLOBIGERINA SOLDADOENSIS (Zona de ...) ..... Eoceno inferior**

(Costa Caribe).

Autor: H. BÜRGL, 1961 a.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, Bogotá.

En la zonación de foraminíferos planctónicos del Terciario de Colombia BÜRGL (1961a, tab. III) da a conocer esta nueva unidad bioestratigráfica. Si bien la zona en cuestión está bajo el epígrafe de “Zonas de la facies pelágica esencialmente según H. BOLLI”, el autor de la zona es BÜRGL. Esta unidad se superpone a la Zona de *Globigerina collactea* e infrayace a la Zona de *Clavigerinella akersi*. BÜRGL le da una edad del Eoceno inferior y la correlaciona con una parte de la Zona de *Bathysiphon sakuensis*.

Por falta de indicaciones se desconoce el sentido que el autor quiso dar a esta unidad bioestratigráfica. BÜRGL (1965) no la vuelve a utilizar en su nueva zonación del Cretáceo y Terciario por lo que la zona debe considerarse en desuso.

(J. de PORTA).

### **GLOBIGERINA TRILOCULINOIDES Y GLOBOROTALIA QUADRATA (Zona de ....) ..... Paleoceno**

(Costa Caribe).

*Autor:* H. BÜRGL, 1961 a.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, Bogotá.

Con el nombre de *Globigerina triloculinoides* y *Globorotalia quadrata* BÜRGL cita por primera vez en la mencionada publicación esta zona. Figura no obstante esta unidad entre las “Zonas de facies pelágica esencialmente según H. BOLLI”, pero sin duda el autor de la Zona es BÜRGL. Dicho autor se limita a indicar que la zona está superpuesta por la Zona de *Globorotalia velascoensis* y *Globorotalia whitei*. En su parte inferior la zona limita con el Maastrichtiano.

BÜRGL coloca la zona en el Paleoceno inferior y la correlaciona con la Zona de *Rzehakina epigona* de la facies bentónica.

La Zona no ha vuelto a ser empleada por lo que puede considerarse que está en desuso.

(J. de PORTA).

#### **GLOBIGERINATELLA INSUETA (Zona de ...) ..... Mioceno inf.**

(*Costa Caribe*).

*Autor:* H. BOLLI, 1957.

*Referencia original:* BOLLI (H.), 1957. – Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Cipero and Lengua formations of Trinidad, B.W.I. *U.S. Nat. Mus., Bull.*, n° 215, p. 101, Washington.

*Introducción en Colombia:* BÜRGL (H.), 1961c. – Historia Geológica de Colombia, *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, Bogotá.

*Descripción.* – Este término fue introducido en Colombia por BÜRGL (1961a) entre sus zonas de foraminíferos del Terciario. Sin embargo no figura entre las zonas publicadas por el mismo autor en 1965. STONE (1968) la ha reconocido en la Formación Porquera (*véase*) donde tiene un espesor de 485 m.

*Edad y correlaciones.* – BÜRGL (1961a) considera la Zona de *G. insueta* como Oligoceno superior y la correlaciona con la parte superior de la Zona de *Guttulina caudriae* de PETERS & SARMIENTO (1956) (= *Guttulina caudriae* y *Robulus wallacei* de BÜRGL). Por su parte STONE (1968) la coloca en el Mioceno inferior sin más precisión y la correlaciona con una parte de Subzona de *Guttulina caudriae* de PETERS & SARMIENTO. Para otras correlaciones y edades *véase* el cuadro **VIII**.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a, 1965; PETERS & SARMIENTO (R.), 1956; STONE (B.), 1968.

#### **GLOBIGERINATELLA INSUETA (Zona de ...) ..... Mioceno inf.**

(en el sentido de R.M. STAINFORTH, 1960).

(*Costa Caribe*).

*Autores:* J.A. CUSHMAN & R.M. STAINFORTH, 1945.

*Referencia original:* CUSHMAN (J.A.) & STAINFORTH (R.M.), 1945. – The foraminifera of the Cipero Marl Formation of Trinidad, British West Indies. *Cushman Lab. Foram. Res.*, Spec. Publ., n° 14, pp. 4-5.

*Redefinición:* BOLLI (H.), 1957. – Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Cipero and Lengua formations of Trinidad, B.W.I. *U.S. Nat. Mus., Bull.*, n° 215, p. 101, Washington.

*Redefinición:* STAINFORTH (R.M.), 1960. – Estado actual de las correlaciones transatlánticas del Oligo-Mioceno por medio de foraminíferos planctónicos. *Bol Geol. Minist Min. Hidroc.*, publ. esp. n° 3, Mem. 3° Congr. Geol. Venezuela, t. 1, p. 387 y 393, Caracas.

*Introducción en Colombia.* – PORTA (J. de), 1962b. – Consideraciones sobre el estado actual de la estratigrafía del terciario en Colombia. *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 9, p. 19, tabl. 3, Bucaramanga.

*Descripción.* – Esta unidad ha sido introducida en Colombia y correlacionada con una parte de la Subzona de *Guttulina caudriae* de PETERS & SARMIENTO (1956) por PORTA (1962b). La ausencia de formas planctónicas conocidas no permitieron precisar el límite inferior de la zona. En este sentido el límite con la Zona de *Globigerinita dissimilis* (en el sentido de STAINFORTH) quedaba tentativamente hacia la base de la Subzona de *G. caudriae*. La zona fue considerada como Aquitaniano por PORTA (1962b). En relación con la zonación de BOLLI (1957) y con los resultados de BLOW (1969) la edad de esta unidad correspondería al Mioceno inferior. En la actualidad esta zona en el sentido de STAINFORTH (1960) está en desuso. Para una correlación con las zonaciones de otros autores, véase el cuadro VIII.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; BLOW (W.H), 1969; CUSHMAN (J.A.) & STAINFORTH (R.M.), 1945; PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1962b; STAINFORTH (R.M.), 1960.

## **GLOBIGERINITA (o CATAPSYDRAX) CIPEROENSIS (Zona de ...)**

.....

**Oligoceno**

(Costa Caribe).

Autor: H. BÜRGL, 1965.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1965. – El límite Oligo-Mioceno en el Terciario marino de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 12, n° 47, pp. 249-250, tabl. 1, Bogotá.

*Descripción.* – La Zona de *Catapsydrax ciperoensis* fue propuesta por BÜRGL (1965) para el intervalo “not known” comprendido entre las Zonas de *Globigerina sellii* y *Globigerina ampliapertura* en la zonación de BLOW & BANNER (in EAMES *et al.*, fig. 20). Se trata según BÜRGL de una zona nunca reconocida en ningún otro lugar. Aunque no se ha señalado sección tipo para esta unidad, ha sido reconocida dentro de las arcillas lutíticas de la Formación **Carmen** o **Porquera Shale** (véase).

*Relaciones estratigráficas* – En la zonación de BÜRGL (1965, tab. 1) figura la Zona de *C. ciproensis* superpuesta a la Zona de *Heterolepa perlucida* y separada de la Zona de *Globorotalia kugleri* por un hiato que corresponde a las Zonas de *Globigerina ampliapertura*, *Globorotalia opima opima* y *Globigerina ciproensis ciproensis*.

El límite inferior viene determinado según BÜRGL por la desaparición de *Bolivinopsis trinitatensis* Cushman & Renz, *Tritaxia jarvisi* (Cushman), *Bulimina sculptilis* Cushman, *Cibicides hunteri* Bermúdez, *Hanzawaia cushmani* (Nuttall), *Heterolepa perlucida* (Nuttall), *Globigerina pseudovenezuelana* Blow & Banner, *G. yeguaensis* Weinzierl & Applin, *G. senilis* Bandy y la primera aparición de *Sphaeroidina variabilis* Reuss, *Globobulimina pacifica* Cushman, *Bulimina dentoni* Petters & Sarmiento, *Bolivina pisciformis* Galloway & Morrey, *Cibicides carstensis* Cushman & Ellisor, *C. falconensis* Renz, *C. matanzasensis* Hadley, *Globigerina parva* Bolli y *Truncorotaloides rohri* Bolli. El límite superior está marcado por la desaparición de *Vaginulopsis mexicana* (Nuttall), *Sigmomorphina trinitatensis* Cushman & Ozawa, *Siphovigerina chirana* (Cushman & Stone), *Anomalina ponpilioides* Galloway & Heminway, *Heterolepa mexicana* (Nuttall), *Globigerinita dissimilis ciproensis* Blow & Banner, *Globigerinita unicava primitiva* Blow & Banner.

*Paleontología y edad.* – Además de las formas que hacen su aparición y las que desaparecen en la parte superior de esta zona, BÜRGL cita las siguientes especies planctónicas: *Globigerina ampliapertura* Bolli, *G. angustiumbilocata* Bolli, *G. ouachitaensis ciproensis* Bolli, *G. euapertura* Jenkins, *G. officinalis Subbotina*, *G. ouachitaensis gnaucki* Blow & Banner, *G. ouachitaensis ouachitaensis* Howe & Wallace, *G. praebulloides praebulloides* Blow & Banner, *G. tripartita tripartita* Koch, *G. venezuelana* Hedberg, *Globigerinita dissimilis ciproensis* Blow & Banner, *G. unicava primitiva* Blow & Banner, *Globorotalia opima nana* Bolli, *Globorotalia (T.) increbescens* Bandy, *Globorotaloides suteri* Bolli.

Según BÜRGL la Zona de “*C. ciproensis*” es más moderna que la Zona de *Globigerina sellii* y más antigua que la Zona de *Globigerina ampliapertura* y tentativamente la coloca en el Chattiano.

*Correlaciones.* – La Zona de *G. ciproensis* ha sido correlacionada por BÜRGL (1965) con la parte basal de la Zona de “*Globigerina dissimilis*” de PETERS & SARMIENTO (1956). La equivalencia de esta zona y la correlación con otras zonas puede verse en cuadro VIII.

*Discusión.* – Dejando aparte las modificaciones en la nomenclatura introducidas por el autor de la zona, aspecto que no hace falta discutir, existen discrepancias entre las dispersiones de las especies dadas por el autor y las figuradas por BLOW & BANNER (in EAMES *et al.*, 1962). Además el pretendido hiato que comprende el intervalo entre la Zona de *Globigerina ampliapertura* y la Zona de *Globigerina ciproensis ciproensis* en la zonación de BOLLI (1957), está en contraposición con la interpretación dada por BÜRGL en 1961a que afirmaba la existencia de dichas zonas en Colombia. Por otra parte si se tiene en cuenta que el intervalo “not known” de BLOW & BANNER (in EAMES *et al.*, 1962) queda incluido en la Zona de *Globigerina ampliapertura* según BOLLI (1966, p. 11), la interpretación de esta zona propuesta por BÜRGL tendría un significado muy diferente al que le dio su autor. Todos los datos parecen indicar que la Zona de *C. ciproensis* debe corresponder a la Zona de *Globigerina ciproensis ciproensis* de BOLLI (1957). Véase el capítulo sobre unidades bioestratigráficas.



(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957, 1966; EAMES (F.E.) *et al.*, 1962; BÜRGL (H.), 1961a, 1965; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956.

**GLOBIGERINITA DISSIMILIS (Zona de ...) ..... Oligoceno sup. Mioceno inf.**

(en el sentido de PETTERS & SARMIENTO, 1956, en Colombia).

(= *Globigerina dissimilis*, Zona de ...)

(*Costa Caribe*).

*Autores:* J.A. CUSHMAN & H.H. RENZ, 1947.

*Referencia original:* CUSHMAN (J.A.) & RENZ (H.H.), 1947. – The foraminiferal fauna of the Oligocene, Ste Croix Formation of Trinidad, B.W.I., *Cushman Lab. Foram. Res. Spec. Publ.*, n° 22, p. 3.

*Introducción en Colombia y sentido del término:* PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956. – Oligocene and Lower Miocene biostratigraphy of the Carmen-Zambrano area, Colombia. *Micropaleontology*, vol. 2, n° 1, pp. 13-14, fig. 1, New York.

*Descripción.* – El término Zona de “*Globiregina dissimilis*” fue introducido en Colombia por PETTERS & SARMIENTO para designar una asociación de foraminíferos que se encuentra comprendida entre la Zona de “*Heterolepa perlucidus*” y la Zona de *Siphogenerina basispinata*. La sección tipo está localizada en la población de El Carmen (Departamento de Bolívar), entre las muestras n° 13,547 y 13,525 (PETTERS & SARMIENTO, 1956, fig. 1). Litológicamente la zona consta de shales de color gris oscuro, algo limoníticas. En la sección tipo para esta zona se ha señalado un espesor de 415 m. BÜRGL (1961a) sustituye el nombre de esta zona por el de Zona de *Cibicides cushmani*, nombre que abandona en 1965.

*Relaciones estratigráficas.* – El límite inferior de esta zona queda determinado por la desaparición de *Bulimina sculptilis* Cushman, *Heterolepa perlucida* Nuttall, *Schienkiella petrosa* (Cushman & Bermúdez), y *Valvulina chirana* Cushman & Stone y por la primera aparición de *Cibicides cicatricosus* (Schwager), *Uvigerina* cf. *canariensis* D’Orbigny, *U. gallowayi* Cushman y *U. rustica* Cushman & Edwards. El límite superior está marcado por la desaparición de *Globigerinita dissimilis dissimilis* (Cushman & Bermúdez), *Uvigerina mexicana* Nuttall, *U. topilensis* Cushman y por la aparición de *Bolivina pisciformis* Galloway & Morey, *Orbulina suturalis* Bronnimann, *Cibicides mantaensis* (Galloway & Morey), *C. matanzaensis* (Hadley), *Eponides crebbsi* Hedberg, “*Globorotalia fohsi* Cushman & Ellisor”, *Plectofrondicularia* cf. *californica* Cushman & Stewart, *Robulus americanus grandis* (Cushman), *R. melvilli* Cushman & Renz, *Sigmoilina schlumbergeri* Silvestri, *Siphogenerina basispinata* Cushman & Jarvis y *S. lamellata* Cushman.

*Paleontología y edad.* – La fauna de foraminíferos de esta zona es muy abundante. PETTERS & SARMIENTO han citado 330 especies. Los mismos autores han señalado que en la parte inferior de la zona se aprecia un dominio de la familia Globigerinidae que alcanza un 50% de la fauna, mientras que en la parte alta de la

misma zona se experimenta una reducción de las formas planctónicas que sólo alcanzan un 25%. De estos hechos PETERS & SARMIENTO dedujeron una disminución en la profundidad de las aguas hacia la parte alta de la zona.

La edad de la Zona de “*Globigerina dissimilis*” ha sufrido numerosas variaciones en el transcurso del tiempo y en relación con la posición del límite Oligoceno-Mioceno. PETERS & SARMIENTO (1956) asignaron a esa zona una edad del Oligoceno medio basándose en que la extinción de “*Globigerina dissimilis*” marcaba el límite superior del Oligoceno medio en la región del Caribe. BÜRGL (1961a) adaptó el mismo criterio. EAMES *et al.* (1962) basándose en la dispersión estratigráfica de *Globigerinita dissimilis* (Cushman & Bermúdez) y *Globoquadrina altispira altispira* (Cushman & Jarvis) manifiestan que esta zona no puede ser más antigua que el Aquitaniense. PORTA (1962b) colocó el límite Oligoceno-Mioceno hacia la mitad de esta zona. BÜRGL (1965) y más tarde STONE (1968) han seguido esta misma tendencia, de tal manera que actualmente la posición del límite Oligoceno-Mioceno debe situarse dentro de la Zona de “*Globigerina dissimilis*”. Esta posición está de acuerdo con los resultados de BLOW (1969) y si se acepta la posición de este límite Oligoceno-Mioceno en relación con las zonas de BOLLI (1957) debería ocupar una posición algo más baja que la señalada por PORTA (1962b) y por STONE (1968). Para DUQUE (1968) toda la Zona de “*Globigerina dissimilis*” correspondería al Mioceno. Para una discusión más amplia del límite Oligoceno-Mioceno ver el capítulo general sobre el Terciario marino. Por el momento se puede aceptar una edad Oligoceno superior - Mioceno inferior para la Zona de “*G. dissimilis*”. Una interpretación más acertada solo será posible cuando se realice una revisión a fondo de la clásica sección Carmen-Zambrano y se figure la dispersión objetiva de todas las especies de foraminíferos planctónicos.

*Correlaciones.* – Varias han sido las correlaciones que se han establecido con las zonas planctónicas. Los resultados son en general dispares aún para un mismo autor. Véase el cuadro VIII que figura en el capítulo sobre unidades bioestratigráficas.

*Extensión geográfica.* – Aparte de la sección tipo la Zona de “*Globigerina dissimilis*” parece que se pudo reconocer en otras localidades del Valle Inferior del Magdalena. No obstante PETERS & SARMIENTO (1956) señalaron que en el área de Barranquilla falta esta zona y el “Oligoceno superior” descansa sobre el “Oligoceno inferior”.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BOLLI (H.), 1957; BÜRGL. (H.), 1961a, 1965; DUQUE (H.), 1968; PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1962b; STONE (B.), 1968; EAMES (F.E) *et al.*, 1962.

#### **GLOBIGERINITA DISSIMILIS (Zona de ...) ..... Mioceno inf.**

(en el sentido de H. BOLLI, 1957).

(= **Catapsydrax dissimilis. Zona de ...**).

(Costa Caribe).

Autor: H. BOLLI, 1957.

Referencia original: BOLLI (H.), 1957. – Planktonic foraminifera from the

Oligocene-Miocene Cipero and Lengua formations of Trinidad, B.W.I. *U.S. Nat. Mus., Bull.*, n° 215, p. 101, Washington.

*Introducción en Colombia:* ROLLINS (J.F.), 1965. – Stratigraphy and structure of the Guajira Peninsula, Northwestern Venezuela and Northeastern Colombia. *Univ. Nebraska Studies*, n. ser., n° 30, fig. 9 y 10, Lincoln.

*Descripción.* – BÜRGL (1961a) en su zonación de foraminíferos del Terciario figura esta unidad, bajo el nombre de Zona de *Catapsydrax dissimilis*, pero no indica claramente si la emplea en el mismo sentido de BOLLI. Hay que hacer notar que en su zonación (BÜRGL, 1961, p. 173) esta unidad descansa sobre la Zona de *Globigerina ciperoensis* y no sobre la Zona de *Globorotalia kugleri*. BÜRGL (1965) parece que la utiliza con el nombre de “*C. dissimilis dissimilis*” (véase) de tal manera que en un sentido estricto debería considerarse como introductor en Colombia a ROLLINS (1965) quien manifiesta claramente que la utiliza en el mismo sentido que BOLLI. La Zona de *G. dissimilis* se encuentra en la Guajira dentro de la Formación **Uitpa** (véase). Posteriormente STONE (1968) la ha reconocido también en la Formación **Porquera** (véase).

*Edad y correlaciones.* – Al establecer las correlaciones entre las zonas planctónicas y las zonas de PETERS & SARMIENTO (1956), BÜRGL (1961a) correlacionaría esta zona con la de “*Globigerina dissimilis*” de los mismos autores (= Zona de *Uvigerina mexicana* y *U. topilensis* de BÜRGL, 1961a) y la coloca en el Oligoceno medio. PORTA (1962b) establece ya una reducción considerable en su espesor al correlacionarla con la parte superior de la misma. Criterio que ha confirmado STONE (1968) al establecer la misma correlación y reducir su espesor a 125 m. STONE le da una edad Mioceno inferior. ROLLINS (1965) y LOCKWOOD (1965) en la Guajira la colocan en el Aquitaniense.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a, 1965; LOCKWOOD (J.P.), 1965; PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1962b; ROLLINS (J.F.), 1965; STONE (G.), 1968.

### **GLOBIGERINITA DISSIMILIS (Zona de ...) ..... Oligoceno-Mioceno**

(en el sentido de R.M. STAINFORTH, 1960).

(= **Globigerina dissimilis, Zona de ...**).

(*Costa Caribe*).

*Autores:* J.A. CUSHMAN & H.H. RENZ, 1947.

*Referencia original:* CUSHMAN (J.A.) & RENZ (H.H.), 1947.– The foraminiferal fauna of the Oligocene, Ste. Croix Formation of Trinidad, B.W.I., *Cushman Lab. Foram. Res. Spec. Publ.*, n° 22, p. 3.

*Redefinición:* BOLLI (H.), 1957. – Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Cipero and Lengua formations of Trinidad, B.W.I., *U.S. Nat. Mus. Bull.*, 215, p. 101, Washington.

*Redefinición:* STAINFORTH (R.M.), 1960. – Estado actual de las correlaciones

transatlánticas del Oligo-Mioceno por medio de foraminíferos planctónicos. *Bol. Geol.*, Minist Min. Hidroc., publ. esp. n 3, Mem. 3 Congr. Geol. Venezuela, t 1, p. 387 y 393, Caracas.

*Introducción en Colombia:* PORTA (J. de), 1962b. – Consideraciones sobre el estado actual de la estratigrafía del terciario en Colombia. *Bol. Geol. Univ. Ind. Santander*, n° 9, p. 20, tabl. 3, Bucaramanga.

*Descripción.* – La Zona de *Globigerinita dissimilis* en el sentido de STAINFORTH (1960) fue introducida en Colombia por PORTA (1962b) quien la correlacionó con una parte de la Zona de *G. dissimilis* y la parte inferior de la Subzona de *Guttulina caudriae* de PETERS & SARMIENTO (1956). De acuerdo con STAINFORTH (1960) la edad de esta zona se consideró como Oligoceno-Mioceno. De esta manera el límite Oligoceno-Mioceno quedaba situado dentro de la Zona de *G. dissimilis* de PETERS & SARMIENTO (1956) con lo que quedaba reducido notablemente el espesor del Oligoceno como se ha comprobado posteriormente por BÜRGL (1965), DUQUE (1968) y STONE (1968). Si bien esta zona se encuentra actualmente en desuso, por su correlación y equivalencia con las zonas de BOLLI (1957) su edad correspondería al Oligoceno-Mioceno. La relación entre esta zona y las zonaciones de otros autores se encontrará en el Cuadro VIII. Véase también la Zona de *Globigerinita dissimilis* en el sentido de PETERS & SARMIENTO (1956) y el artículo general sobre el terciario marino especialmente el límite Oligoceno-Mioceno.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1965; CUSHMAN (J.A.) & RENZ (H.H.), 1947; DUQUE (H.), 1968; PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1962b; STAINFORTH (R.M.), 1960; STONE (B.), 1968.

### **GLOBIGERINITA DISSIMILIS DISSIMILIS (Zona de ...)**

**Oligoceno sup. - Mioceno inf.**

(en el sentido de H. BÜRGL, 1965).

(= **Catapsydrax dissimilis dissimilis, Zona de ...**).

(Costa Caribe).

*Autor:* H. BÜRGL, 1965.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1965. – El límite Oligo-Mioceno en el Terciario marino de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fic. Nat.*, vol. 12, n° 47, p. 262 y tab. 1, Bogotá.

*Descripción.* – BÜRGL (1965) en su tabla de correlaciones de zonas de foraminíferos del Cretáceo y Terciario, figura una zona bajo el nombre de Zona de “*Catapsydrax dissimilis dissimilis*”. No está muy claro si esta zona se refiere a la zona denominada por BOLLI (1957) como “*C. dissimilis*”. Pues por un lado la hace equivalente a la de BOLLI y parece que la emplea en el mismo sentido, pero en cuanto a sus relaciones estratigráficas y límites no concuerda con el sentido de BOLLI.

*Relaciones estratigráficas.* – La Zona de «*C. dissimilis dissimilis*» descansa sobre la Zona de *Globorotalia kugleri* y está superpuesta por la Zona de “*Catapsydrax*”

*stainforthi*". Es precisamente el límite inferior donde no existe concordancia con la unidad de BOLLI ya que BÜRGL (1965) modifica el límite superior de esta unidad (véase Zona de *G. kugleri* en el sentido de BÜRGL).

*Edad y correlaciones.* – BÜRGL considera esta zona como Aquitaniense y la correlaciona con una parte de la Zona de "Globigerina dissimilis" de PETTERS & SARMIENTO (1956). También la correlaciona con la Zona de "*C. dissimilis*" de BOLLI. En cuanto a la correlación con la zonación establecida por PETTERS & SARMIENTO (1956) existe un cambio notable en relación con la publicación de BÜRGL (1961a). Véase a este respecto el cuadro VIII.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a, 1965; PETTERS (V.) et SARMIENTO (R.), 1956.

### **GLOBIGERINITA STAINFORTHI (Zona de ...)**

**Mioceno inf. (Aquitaniense - Burdigaliano)**

(= **Catapsydrax stainforthi, Zona de ...**).

(*Costa Caribe*).

*Autor:* H. BOLLI, 1957.

*Referencia original:* BOLLI (H.), 1957. – Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Ciperó and Lengua formations of Trinidad, B.W.I. *U.S. Nat. Mus., Bull.*, nº 215, p. 101, Washington.

*Introducción en Colombia:* BÜRGL (H.), 1961 a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, nº 43, p. 173, Bogotá.

*Descripción.* – Aunque BÜRGL (1960) señaló que los foraminíferos hallados en la parte basal de las Calizas de **Uitpa** (véase), en la Guajira, correspondían a la Zona de "Catapsydrax stainforthi", dicha zona no se introduce verdaderamente en Colombia hasta 1961 cuando BÜRGL (1961 a, p. 173) da las zonas de foraminíferos pelágicos representadas en Colombia. BÜRGL (1965) llama la atención sobre la presencia de foraminíferos resedimentados dentro de esta zona y que proceden del Oligoceno y del Eoceno. Posteriormente la zona ha sido reconocida dentro de la Formación **Uitpa** (véase) por ROLLINS (1965) y también por STONE (1968) en la Formación Porquera donde solamente tiene 20 m de espesor. Aunque BÜRGL (1965) no hace ninguna referencia a las relaciones estratigráficas de esta unidad, debe señalarse que la sitúa entre la Zona de "*Catapsydrax dissimilis dissimilis*" en la base y la Zona de *Guttulina caudriae* en la parte superior. En este sentido no queda muy claro si la emplea exactamente en el mismo sentido original de BOLLI (véase cuadro VIII).

*Edad y correlaciones.* – BÜRGL (1961a) asigna a esta zona una edad Oligoceno superior y la correlaciona con la parte inferior de la Subzona de *Guttulina caudriae* de PETTERS & SARMIENTO (1956) (= *Guttulina caudriae* y *Robulus wallacei* de BÜRGL, 1961a). En 1965 el mismo autor la coloca en el Aquitaniense y la correlaciona con la parte alta de la Zona de "*Globigerina dissimilis*" de PETTERS & SARMIENTO. Según ROLLINS (1965) en la Guajira esta zona tendría una edad Aquitaniense. Por último STONE (1968) da a la zona una edad Mioceno inferior y la correlaciona con la

parte inferior de la Zona de *G. caudriae*. En la actualidad se asigna a esta zona una edad Mioceno inferior sin mayor precisión.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1960, 1961a, 1965; PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; ROLLINS (J.F.), 1965; STONE (B.), 1968.

### **GLOBIGERINOIDES - GLOBOQUADRINA (Asociación de ...) ..... Mioceno inf.**

(Costa Caribe).

*Autor:* H. DUQUE, 1968.

*Referencia original:* DUQUE (H.), 1968. – Observaciones generales a la bioestratigrafía y geología regional en los Departamentos de Bolívar y Córdoba. *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 24, pp. 78-79, fig. 2, Bucaramanga.

*Descripción.* – La Asociación de *Globigerinoides-Globoquadrina* está litológicamente representada por arcillolitas grises dentro de la Formación Carmen Superior. Como localidad tipo figura el camino de Colosó a Membrillal, a unos 200 m al W de Colosó (DUQUE, 1968, fig. 1; Muestra TK-498). Según su autor esta asociación se caracteriza por la abundancia de *Globigerinoides* y *Globoquadrina*. De ella se han citado las siguientes especies de foraminíferos: *Globigerinoide quadrilobatus altiapertura* Bolli, *G. quadrilobatus immaturus* Le Roy, *Globoquadrina altispira altispira* (Cushman & Jarvis), *Globigerinita dissimilis dissimilis* (Cushman & Bermúdez) y *G. stainforthi stainforthi* (Bolli, Löblich & Tappan).

*Relaciones estratigráficas.* – En la sucesión bioestratigráfica establecida por DUQUE (1968) la Asociación de *Globigerinoides - Globoquadrina* queda comprendida entre la Asociación de *Globigerina angulisuturalis - G. angustiumbilocata* en la base y la Asociación de *Orbulina universa - Bolivina imporcata* en la parte alta. En algunas localidades el contacto inferior es discordante.

*Paleontología y edad.* – La única fauna conocida hasta el momento corresponde a la citada por DUQUE (1968) y a la que asigna una edad del Mioceno. Si en realidad *Globigerinoidea quadrilobatus inmaturo*, *Globoquadrina altispira altispira* y *Globigerinata stainforthi stainforthi* aparecen por primera vez en esta asociación, la edad de ésta correspondería a la base del Mioceno de acuerdo con las dispersiones dadas en BLOW (1969). En consecuencia el límite Oligoceno-Mioceno, en relación con las correlaciones establecidas por DUQUE, quedaría situado hacia la mitad de la Zona de *Globigerinita dissimilis* en el sentido de PETERS & SARMIENTO (1956). Esta interpretación estaría de acuerdo con las interpretaciones de PORTA (1962b) y STONE (1968). La falta de un cuadro con las dispersiones estratigráficas de los foraminíferos planctónicos en las publicaciones más recientes sobre el Terciario marino de esta región, impide que puedan establecerse con mayor seguridad las correlaciones entre las distintas zonaciones y pueda aplicarse una cronoestratigrafía más concreta.

La posición del límite Oligoceno-Mioceno está en relación con la reducción del Oligoceno marino en Colombia como ya señaló PORTA (1962b) y que posteriormente ha sido ampliamente confirmado por BÜRGL (1965), STONE (1968) y ahora todavía en

mayor proporción por DUQUE (1968).

*Correlaciones* – Además de las correlaciones ya mencionadas esta asociación se ha correlacionado con las Arcillas de Uitpa en la Península de la Guajira. No obstante esta correlación debe tomarse con muchas reservas. Véase también en este sentido Arcillas de **Uitpa**.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BÜRGL (H.), 1965; DUQUE (H.), 1968; PETERS (V.) & SARMIENTO (R), 1956; PORTA ( J. de), 1962b; STONE (B.), 1968.

**GLOBOROTALIA ACOSTAENSIS-GLOBOROTALIA MENARDII (Zona de...)..**  
**Mioceno sup.**

DUQUE (H.), 1972 a.  
Véase en el **APÉNDICE**.

**GLOBOROTALIA BOLIVARIANA-ACARININA MCKANNAI (Zona de...)**.....

**Eoceno medio**

DUQUE (H.), 1972 a.  
Véase en el **APÉNDICE**.

**GLOBOROTALIA BRODERMANNI-CLAVIGERINELLA AKERSI GLOBOROTALIA - BULLBROOKII (Asociación de.)**.....**Eoceno medio sup.**

(Costa Caribe).

Autor: H. DUQUE, 1958.

*Referencia original:* DUQUE (H.), 1968. – Observaciones generales a la bioestratigrafía, y geología regional en los Departamentos de Bolívar y Córdoba. *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 24, pp. 75-76, fig. 2, Bucaramanga.

*Descripción.* – La localidad tipo de esta asociación (Muestra JV-122) se encuentra situada en el Arroyo Mancomoján a 2400 m al N58W del primer cruce de carretera en línea recta al N de Pijiguay. Dicha asociación está representada litológicamente por arcillolitas negras, arenosas, que alternan con bancos de areniscas micáceas que corresponden a la Formación Sabaneta (véase).

*Relaciones estratigráficas* – En la descripción dada por DUQUE no se indican los criterios que permiten establecer sus límites. En la sucesión bioestratigráfica propuesta por el autor esta unidad descansa sobre la Asociación de *Rzehakina epigona* - *Spiroplectamina* y queda superpuesta por la Asociación de *Bulimina jacksonensis Globorotalia (T.) centralis*. La presencia de esta asociación no es muy constante y puede llegar a desaparecer como señala DUQUE en el anticlinal de Toluviejo.

*Paleontología y edad.* – Los únicos datos paleontológicos conocidos son los aportados por DUQUE quien manifiesta que la fauna de foraminíferos planctónicos es muy abundante. De todo el conjunto cita las siguientes especies: *Globorotalia*

*bullbrookii* Bolli, *G. bolivariana* (Petters), *G. brödermanni* Cushman & Bermúdez y *Clavigerinella akersi* Bolli. Esta asociación correspondería al Eoceno medio y en las secciones estratigráficas que pertenecen a ella, se reconocen la mayor parte de las zonas del Eoceno medio y superior de Trinidad publicadas por BOLLI (1957) según ha señalado DUQUE (1968). No queda claro por el momento, porqué la edad de esta asociación se restringe al Eoceno medio si comprende las zonas planctónicas que corresponden también al Eoceno superior.

*Correlaciones.* – DUQUE (1968) correlaciona la Asociación de *G. brödermanni* - *C. akersi* - *G. bullbrookii* con la Formación Carreto superior y con una parte de la Formación Chengue. Para otras correlaciones con unidades de la misma área véase la figura 3.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; DUQUE (H.), 1968.

### **GLOBOROTALIA FOHSI (Zona de) ..... Mioceno medio**

(en el sentido de R.M. STAINFORTH, 1960).

(Costa Caribe).

*Autores:* J.A. CUSHMAN & R.M. STAINFORTH, 1945.

*Referencia original:* CUSHMAN (J.A.) & STAINFORTH (R.M.), 1945. – The foraminifera of the Ciperó Marl Formation of Trinidad, British West Indies. *Cushman Lab. Forum. Res., Spec. Publ.*, n° 14, p. 5.

*Redefinición:* STAINFORTH (R.M.), 1960. – Estado actual de las correlaciones transatlánticas del Oligo-Mioceno por medio de foraminíferos planctónicos. *Bol. Geol.*, Minist. Min. Hidroc., publ. esp. n 3, Mem. 3 Congr. Geol. Venezuela, t. 1, p. 387 y 393, Caracas.

*Introducción en Colombia:* PORTA (J. de), 1962b. – Consideraciones sobre el estado actual de la estratigrafía del terciario en Colombia. *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 9, p. 19, tabl. 3, Bucaramanga.

*Descripción.* – Cuando PORTA (1962 b) introdujo esta zona en Colombia (equivalente al intervalo entre la base de la Zona de *Globorotalia (T.) fohsi barisanensis* y el techo de la Zona de *G. (T.) fohsi robusta* en la zonación de BOLLI (1957), manifestó que con las especies planctónicas conocidas hasta aquel momento en la sección de Carmen-Zambrano, no se podían reconocer las cuatro zonas de BOLLI (1957) en las que se divide esta unidad, aunque BÜRGL (1961a) las había reconocido. Las conclusiones de PORTA (1962b) se han confirmado en parte. Por su parte BÜRGL (1965) no las reconoce en su nueva zonación y STONE (1968) manifiesta que no existen las zona de *G. (T.) fohsi lobata* y *G. (T.) fohsi robusta*, situando el límite superior de la Zona de *G. (T.) fohsi fohsi* dentro de la Zona de *Bulimina carmenensis* de PETERS & SARMIENTO (1956). De esta manera el límite de esta unidad estaría colocado más alto en relación con la interpretación de PORTA (1962b, tabl. 3) quien correlaciona la Zona de *G. (T.) fohsi* con una parte de la Subzona de *Guttulina caudriae*, con la Subzona de *Planulina karsteni* y con la Zona de *Sigmoilina tenuis* de PETERS & SARMIENTO



(1956). De acuerdo con la edad establecida por STAINFORTH (1960) esta zona fue considerada como Burdigaliano por PORTA (1962b). Aunque esta zona se encuentra en desuso, por su correlación con las zonas de BOLLI (1957) y teniendo en cuenta los datos de BLOW (1969) su edad sería del Mioceno medio. Para la relación de esta zona con las zonaciones establecidas por otros autores ver el cuadro VIII.

Véase también la **ZONA DE G. (T.) FOHSI ROBUSTA.**

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BOLLI (H.), 1957; BÜRGL. (H.), 1961a, 1965; CUSHMAN (J.A.) & STAINFORTH (R.M.), 1945; PETTERS (V.), & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1962b; STAINFORTH (R.M.), 1960; STONE (B.), 1968.

#### **GLOBOROTALIA FOHSI (Serie de ...) ..... Mioceno medio**

(Costa Caribe).

*Autor:* H. DUQUE, 1957.

*Referencia original:* DUQUE (H.), 1968. – Observaciones generales a la bioestratigrafía y geología regional en los Departamentos de Bolívar y Córdoba. *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 24, fig. 2, Bucaramanga.

Esta unidad aparece en la sucesión de asociaciones publicada por DUQUE (1968) entre la Asociación de *Orbulina universa* - *Bolivina imporcata* en la base y la Asociación de *Ammonia beccarii* en la parte superior. El autor no ha dado ninguna descripción y únicamente la correlaciona con el intervalo comprendido entre la parte superior de la Zona de *Siphogenerina basispinata* y el techo de la Zona de *Uvigerina subperegrina* de PETTERS & SARMIENTO (1956). La edad de esta unidad bioestratigráfica correspondería al Mioceno según DUQUE (1968), pero posiblemente pueda corresponder al Mioceno medio teniendo en cuenta las correlaciones con las Zonas de PETTERS & SARMIENTO.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – DUQUE (H.), 1968; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956.

#### **GLOBOROTALIA FOHSI BARISANENSIS (Zona de .) ..... Mioceno medio**

(Costa Caribe).

*Autor:* H. BOLLI, 1957.

*Referencia original:* BOLLI (H.), 1957. – Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Ciperó and Lengua formations of Trinidad, B.W.I. *U.S. Nat. Mus., Bull.*, n° 215, p. 101, Washington.

*Introducción en Colombia:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, Bogotá.

*Descripción.* – Esta zona fue introducida en Colombia por BÜRGL (1961a). Corresponde a una parte de la Subzona de *Planulina karsteni* de PETTERS & SARMIENTO (1956). Posteriormente STONE (1968) la ha determinado en la Formación Porquera con un espesor de 685 m. En este sentido tiene una mayor amplitud que la señalada por BÜRGL y en consecuencia STONE la correlaciona con la mayor parte de la Subzona de *G. caudriae* y la parte inferior de la Subzona de *P. karsteni*. STONE, siguiendo a BOLLI (1957), coloca esta zona en el Mioceno inferior. Actualmente según BLOW (1969) se asigna a esta zona una edad Mioceno medio.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956.

**GLOBOROTALIA FOHSI FOHSI (Zona de ...) ..... Mioceno medio**

(Costa Caribe).

*Autor:* H. BOLLI, 1957.

*Referencia original:* BOLLI (H.), 1957. – Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Ciperó and Lengua formations of Trinidad, B.W.I. *U.S. Nat. Mus., Bull.*, n 215, p. 101, Washington.

*Introducción en Colombia:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, Bogotá.

*Descripción.* – La Zona de *G. fohsi fohsi* fue introducida en Colombia por BÜRGL (1961a) y la correlacionó con una parte de la Subzona de *Planulina karsteni* de PETTERS & SARMIENTO (1956). Según STONE (1968) esta zona es faunísticamente muy pobre. En la Formación Porquera dentro de la sección de Carmen-Zambrano, tiene un espesor de 920 m. Para STONE se correlacionaría con la mitad superior de la Subzona de *P. karsteni*, la Zona de *Sigmoilina tenuis* y una parte de la Zona de *Bulimina carmenensis*. Según STONE (1968, p. 363) la desaparición de “*G. fohsi fohsi*” marca en Colombia la base del Mioceno medio. En consecuencia STONE asigna a esta zona una edad Mioceno inferior. La dispersión estratigráfica de “*G. fohsi fohsi*” señalada por BOLLI (1957, fig. 18) y por BLOW & BANNER (1966) es más amplia que la señalada por STONE. Actualmente en relación con los resultados de BLOW (1969) la Zona de *Globorotalia fohsi fohsi* correspondería al Mioceno medio.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BLOW (W.H.) & BANNER (F.T.), 1966; BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956.

**GLOBOROTALIA FOHSI LOBATA (Zona de.) ..... Mioceno medio**

(Costa Caribe).

*Autor:* H. BOLLI, 1957.

*Referencia original:* BOLLI (H.), 1957. – Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Ciperó and Lengua formations of Trinidad, B.W.I. *U.S. Nat. Mus., Bull.*, nº 215, p. 101, Washington.

*Introducción en Colombia:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol 11, nº 43, p. 173, Bogotá.

*Descripción.* – BÜRGL (1961a) reconoce la existencia de esta unidad en Colombia y la correlaciona con una parte de la Zona de *Sigmoilina tenuis* de PETTERS & SARMIENTO (1956). Según STONE (1968) esta zona no se puede reconocer en la Formación Porquera (sección de Carmen-Zambrano), mientras que PORTA (1970) basándose en la desaparición de “*G. fohsi barisanensis*”, “*G. fohsi fohsi*” y “*G. praemenardi*” en la parte superior de la Zona de *Sigmoilina tenuis* de PETTERS & SARMIENTO señala que esta parte de la sección no es más alta que la parte superior de la Zona de “*G. fohsi lobata*” de BOLLI. La edad que correspondería a esta zona es Mioceno medio de acuerdo con BLOW (1969).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957, BÜRGL (H.), 1961a; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1970; BLOW (W.H.), 1969.

#### **GLOBOROTALIA FOHSI ROBUSTA (Zona de ...) ..... Mioceno medio**

(Costa Caribe).

*Autor:* H. BOLLI, 1957.

*Referencia original:* BOLLI (H.), 1957. – Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Ciperó and Lengua formations of Trinidad, B.W.I. *U.S. Nat. Mus., Bull.*, nº 215, p. 101, Washington.

*Introducción en Colombia:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, nº 43, p. 173, Bogotá.

*Descripción.* – BÜRGL (1961a) cita la presencia de esta unidad entre las zonas de foraminíferos del Terciario de Colombia. La correlacionó con la parte alta de la Zona de *Sigmoilina tenuis* de PETTERS & SARMIENTO (1956). Según STONE (1968) no se puede reconocer en la sección de Carmen-Zambrano (Formación Porquera) y por este motivo coloca en contacto las Zonas de *Globorotalia mayeri* y *G. fohsi fohsi*. Indica claramente que en este intervalo no existe. El mismo autor señala que en otras partes del país este intervalo corresponde a unas arenas estériles. PORTA (1970) deduce de los datos aportados por STONE que en la sección de Carmen-Zambrano debe estar representada esta Zona. De acuerdo con los datos de BLOW (1969) la Zona de “*G. fohsi robusta*” tiene una edad del Mioceno medio.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1970; STONE (B.), 1968.

**GLOBOROTALIA FORMOSA (Zona de ...) ..... Eoceno inf.**

(Costa Caribe).

Autor: H. BÜRGL, 1965.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1965. – El límite Oligo-Mioceno en el Terciario marino de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 12, n° 47, p. 246, tab. I, Bogotá.

Esta zona ha sido introducida por BÜRGL sin dar ninguna precisión sobre la misma. En la sucesión de zonas de Foraminíferos dada por BÜRGL. (1965, tab. I) la Zona de *Globorotalia formosa* se encuentra encima de la Zona de *Rzehakina epigona epigona* y queda superpuesta por la Zona de *Hastigerina bolivariana*. Según BÜRGL la zona corresponde al Eoceno inferior (Y presiano) y se correlaciona con el intervalo comprendido por las Zonas de *Globorotalia rex*, *G. formosa formosa*, *G. aragonensis* y *G. palmerae* de BOLLI (1957, 1959) en Trinidad.

Por falta de datos que permitan reconocerla nuevamente esta zona debe considerarse nula.

(J. de PORTA).

**GLOBOROTALIA KUGLERI (Zona de ...) ..... Oligoceno sup. - Mioceno inf.**

(en el sentido de BOLLI).

(Costa Caribe).

Autor: H. BOLLI, 1957.

*Referencia original:* BOLLI (H.), 1957. – Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Ciperó and Lengua formations of Trinidad, B.W.I. *U.S. Nat. Mus., Bull.*, n° 215, pp. 100-101, Washington.

*Introducción en Colombia:* ROLLINS (J.F.), 1965. – Stratigraphy and structure of the Goajira Peninsula, Northwestern Venezuela and Northeastern Colombia. *Univ. Nebraska Studies*, n. ser., n° 30, p. 53, fig. 9 y 10, Lincoln.

ROLLINS (1965) indica que según comunicación personal de WITHMAN la Formación Uitpa, en la Península de la Guajira, contiene la Zona de *Globorotalia kugleri*. Aunque ROLLINS puede considerarse como el introductor de la zona en Colombia parece que esta unidad ya fue reconocida en 1959 por los geólogos de la Richmond Exploration Company (REXCO) según la figura 10 dada por ROLLINS.

También LOCKWOOD (1965) señala que según comunicación personal de DUQUE la Zona de *G. kugleri* se encuentra en la base de la Formación Uitpa. Datos que según el mismo LOCKWOOD están confirmados por la asociación de Ostrácodos determinados por VAN DER BOLD procedentes de la misma localidad.

Ni ROLLINS ni LOCKWOOD dan otras precisiones sobre esta zona.

Posteriormente STONE (1968) ha reconocido esta unidad en la Formación Porquera, sección de Carmen-Zambrano, en el Departamento de Bolívar. STONE indica que en la mayor parte de Colombia la zona se reconoce con dificultad debido a la rareza del marcador y que en la sección indicada la Zona de *G. kugleri* alcanza un espesor de 135 m.

*Relaciones estratigráficas.* – En la sección de Carmen-Zambrano la Zona de *G.*

*kugleri* descansa sobre la Zona de *Globigerina ciperensis ciperensis* y queda recubierta por la Zona de *Globigerinita dissimilis*; ambos contactos son normales (STONE, 1968) confirmándose así que se trata de una sucesión continua como ya había señalado PORTA (1962b) sin que se manifieste ningún hiato como había expresado BÜRGL (1965). En la Península de la Guajira, el límite inferior de la zona está ligado al carácter del contacto entre las formaciones **Siamana** y **Uitpa** (véanse) que localmente son discordantes como han señalado ROLLINS y LOCKWOOD.

*Edad.* – Según se deduce de la figura 8 de ROLLINS, los geólogos de la REXCO (1959) siguiendo las edades dadas por BOLLI (1957) colocan esta zona en el Oligoceno medio. ROLLINS (1965) la asigna al Aquitaniano. STONE (1968) coloca el límite Oligoceno-Mioceno en el techo de esta unidad.

*Correlaciones.* – En la sección de Carmen-Zambrano, STONE correlaciona la zonación de foraminíferos planctónicos con la de foraminíferos bentónicos establecida por PETERS & SARMIENTO (1956). En esta correlación la Zona de *G. kugleri* se sitúa hacia la mitad superior de la Zona de “*Globigerina dissimilis*” de PETERS & SARMIENTO.

*Ver:* **GLOBOROTALIA KUGLERI (Zona de ...)** en el sentido de BÜRGL.  
(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957, 1966; BÜRGL (H.), 1965; LOCKWOOD (J.P.), 1965; PORTA (J. de), 1962 b; ROLLINS (J.F.), 1965; STONE (B.), 1968.

### **GLOBOROTALIA KUGLERI (Zona de ...)..... Mioceno inf.**

(en el sentido de BÜRGL, 1965).

(Costa Caribe).

*Autor:* H. BOLLI, 1957.

*Introducción en Colombia y nueva definición:* BÜRGL (H.), 1965. – El límite Oligo-Mioceno en el Terciario marino de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 12, nº 47, pp. 251-252, Bogotá.

*Descripción.* – Esta unidad fue definida por BOLLI (1957) en Trinidad como una acrozona (Internat. Subcom. Strat. Terminology, 1961, p. 23) y fue introducida en Colombia por BÜRGL con un sentido diferente al original. Para BÜRGL en Colombia el límite inferior de la Zona de *Globorotalia kugleri* viene determinado por la primera aparición de: *Globigerinoides immatura* Le Roy, *G. primordia* Blow & Banner, *G. rubra* (D'Orbigny), *G. triloba* (Reuss), *Globorotalia kugleri* Bolli, *G. (Turborotalia) mayeri* Cushman & Ellisor. El límite superior está definido por la desaparición de *Globigerinoides primordia* Blow & Banner, *Globorotalia kugleri* Bolli y por la primera aparición de *Globigerinita stainforthi* Bolli, Loeblich & Tappan.

Según BÜRGL las distintas especies o subespecies del género *Globigerinoides* no solo aparecen simultáneamente con el indicador de zona sino que aparecen con anterioridad. Carácter que está en oposición a las dispersiones dadas por BOLLI (1957, fig. 18) y mantenidas por este autor en el sentido de que en las áreas ecuatoriales *Globigerinoides* aparece más tarde que *Globorotalia kugleri* (Cita in SELLI, 1968, p.

11).

Otra de las características que señala BÜRGL es la presencia dentro de la zona de un conjunto de foraminíferos, tanto planctónicos como bentónicos, resedimentados y que corresponden al Eoceno medio y superior y al Oligoceno.

*Relaciones estratigráficas.* – Según BÜRGL la Zona de *Globorotalia kugleri* está separada de la Zona de *Globigerinita ciperoensis* por un hiato que corresponde a las Zonas de *Globigerina ampliapertura*, *Globorotalia opima opima* y *Globigerina ciperoensis ciperoensis* de la zonación de BOLLI en Trinidad. La zona en cuestión queda recubierta por la Zona de *Globigerinita dissimilis dissimilis*. La presencia de este hiato está en completo desacuerdo con las ideas expresadas anteriormente por este mismo autor (BÜRGL, 1961a, p. 173, tabla III) que al tratar de las zonas de facies pelágicas que se encuentran en Colombia no reconoce la existencia de la Zona de *G. kugleri* y sí las tres zonas que son equivalentes a este hiato. PORTA (1962 b) había reconocido ya la existencia de una sucesión continua y que posteriormente ha sido confirmada por STONE (1968) en la sección de Carmen-Zambrano. La relación entre las distintas zonaciones se da en el cuadro VIII del artículo general sobre el Terciario marino de la región atlántica.

*Edad.* – A pesar de las diferencias señaladas con la misma zona en el sentido de BOLLI, BÜRGL establece una completa correlación con ella. En cuanto a la edad la sitúa en el Aquitaniano.

*Correlaciones.* – BÜRGL ha correlacionado esta zona con una parte de la Zona de “*Globigerina dissimilis*” de PETERS & SARMIENTO que se sitúa en la mitad superior de la misma.

Según BÜRGL la Zona de *G. kugleri* queda incluida en la Formación Porquera. La parte superior de la zona constituye la base de la Formación Rancho.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1961a, 1965; BOLLI (H.), 1957; INTERNAT. SUBCOM. STRAT. TERMINOLOGY, 1961; PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1962b; SELLI (R.), 1968; STONE (B.), 1968.

## **GLOBOROTALIA MAYERI (Zona de ...)**..... **Mioceno medio**

(Costa Caribe).

*Autor:* H. BOLLI, 1957.

*Referencia original:* BOLLI (H.), 1957. – Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Cipero and Lengua formations of Trinidad, B.W.I. *U.S. Nat. Mus., Bull.*, n° 215, p. 102, Washington.

*Introducción en Colombia:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, Bogotá.

*Descripción.* – Esta unidad bioestratigráfica figura entre las zonas de foraminíferos reconocidas en el Terciario de Colombia por BÜRGL (1961a). Este autor la correlacionó con la parte inferior de la Zona de *Uvigerina subperegrina* de PETERS & SARMIENTO (1956). Más tarde BÜRGL (1965) la cita de nuevo aunque en esta

publicación la correlaciona con la Zona de *Bulimina carmenensis*. STONE (1968) ha señalado que en la Formación Porquera y concretamente en la sección de Carmen-Zambrano no es posible separar la Zona de *G. mayeri* de la Zona de *G. menardii*.

La edad de esta zona correspondería al Helveciano según BÜRGL (1965) y al Mioceno medio sin mayor precisión según STONE (1965). Para otras correlaciones y edades véase el cuadro VIII que figura en el capítulo general sobre el Terciario marino.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a, 1965; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; STONE (B.), 1968.

**GLOBOROTALIA MENARDII (Zona de ...) .....  
Mioceno medio - Mioceno sup.?**

(Costa Caribe).

*Autor:* H. BOLLI, 1957.

*Referencia original:* BOLLI (H.), 1957. – Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Ciperó and Lengua formations of Trinidad, B.W.I. *U.S. Nat. Mus., Bull.* n° 215, p. 102, Washington.

*Introducción en Colombia:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, Bogotá.

*Descripción.* – Esta zona fue introducida en Colombia por BÜRGL (1961a) quien la correlacionó con la parte superior de la Zona de *Uvigerina subperegrina* de PETTERS & SARMIENTO (1956). Posteriormente BÜRGL (1965) la vuelve a citar, pero esta vez la correlaciona íntegramente con la Zona de *U. subperegrina*. En la Formación Porquera, concretamente en la sección Carmen-Zambrano, STONE (1968) la ha señalado pero sin poderla separar de la Zona de *G. mayeri*. Por lo que se refiere a la edad de esta zona BÜRGL (1965) la coloca en el Tortoniano y STONE (1968) en el Mioceno medio. Según los datos recientemente publicados por BLOW (1969) la edad de esta zona correspondería al Mioceno medio y posiblemente llegaría al Mioceno superior. En el cuadro VIII se encontrarán las correlaciones y edades asignadas a esta unidad por los diferentes autores.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* - BLOW (W.H.), 1969; BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.) 1961a, 1965; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; STONE (B.), 1968.

**GLOBOROTALIA (T.) MENARDII (Zona de ...) .....  
Mioceno medio-sup.?**

(en el sentido de R.M. STAINFORTH, 1960).

(Costa Caribe).

*Autor:* R.M. STAINFORTH, 1960.

*Referencia original:* STAINFORTH (R.M.), 1948. – Description, correlation and paleoecology of Tertiary Ciperó marl Formation, Trinidad, B.W.I. *Amer. Assoc. Petrol. Geol., Bull.*, vol. 32, n° 7, p. 1303, Tulsa.

*Introducción en Colombia:* PORTA (J. de), 1962b. – Consideraciones sobre el estado actual de la estratigrafía del terciario en Colombia. *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 9, p. 20-21, tabl. 3, Bucaramanga.

*Descripción.* – PORTA (1962b) al introducir esta zona en Colombia la correlacionó con las zonas de *Bulimina carmenensis*, *Uvigerina subperegrina* y *Ammonia beccarii* de la zonación de PETTERS & SARMIENTO (1956). La base de esta zona (que coincide con la base de la Zona de *G. (T.) mayeri* de BOLLI (1957)) ocuparía una posición estratigráfica más alta según STONE (1968) que la coloca dentro de la Zona de *Bulimina carmenensis* de PETTERS & SARMIENTO (1956). La edad asignada por PORTA a esta unidad es todavía válida y aunque la zona se encuentra actualmente en desuso, de acuerdo con los resultados de BLOW (1969) correspondería al Mioceno medio y quizás comprenda también algo de Mioceno superior. Para una correlación con las demás zonaciones empleadas en Colombia véase el cuadro VIII.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BOLLI (H.), 1957; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1962b; STAINFORTH (R.M.), 1948, 1960; STONE (B.), 1968.

#### **GLOBOROTALIA OPIMA OPIMA (Zona de ...) ..... Oligoceno sup.**

(Costa Caribe).

*Autor:* H. BOLLI, 1957.

*Referencia original:* BOLLI (H.), 1957. – Planktonic foraminifera from the Oligocene-Miocene Ciperó and Lengua formations of Trinidad, B.W.I. *U.S. Nat. Mus., Bull.*, n° 215, p. 100, Washington.

*Introducción en Colombia:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, Bogotá.

*Descripción.* – Esta zona ha sido reconocida por primera vez en Colombia por BÜRGL (1961a). LOCKWOOD (1965) la cita también (según comunicación personal de DUQUE) en la parte superior de la Formación **Siamana** (véase) en la Guajira. STONE (1968) la ha reconocido en la Formación **Porquera** (véase) en la Sección dicha zona no se encuentra en Colombia y que en su lugar aparece un hiato (véase tabla I en la página 246) contradiciendo de esta manera los resultados publicados en 1961a.

*Correlaciones y edad.* – BÜRGL (1961a) la correlaciona con una parte de la Zona de *Cibicides perlucidus* de PETTERS & SARMIENTO colocándola en el Oligoceno inferior. Para LOCKWOOD correspondería al Oligoceno superior y para STONE representaría el Oligoceno y se correlacionaría con una parte de la Zona de *C. perlucidus* de PETTERS & SARMIENTO (1956), concretamente entre las muestras n° 13 561 y 13 563. Para las demás correlaciones y edades véase el cuadro VIII.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a, 1965; LOCKWOOD (J.P.), 1965; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; STONE (B.), 1968.



**GLOBOROTALIA PERIPHEROACUTA-GLOBOROTALIA PERIPHERODONDA (Zona de ...)**..... **Mioceno medio**

DUQUE (H.), 1972 a.  
Véase en el **APÉNDICE**.

**GLOBOROTALIA VELASCOENSIS Y GLOBOROTALIA WHITEI (Zona de ...)**  
**Paleoceno sup.**

(Costa Caribe).

Autor: H. BÜRGL, 1961 a.

Referencia original: BÜRGL (H.), 1961a. – Historia geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, Bogotá.

En la zonación de foraminíferos planctónicos reconocida en Colombia BÜRGL (1961a, tab. III) incluye la Zona de *G. velascoensis* y *G. whitei* sin dar ninguna definición ni indicar como se determinan sus límites. Aunque BÜRGL hace figurar esta unidad entre las “Zonas de facies pelágicas esencialmente según H. BOLLI” corresponde sin lugar a dudas a BÜRGL. Hay que indicar que BOLLI (1957) ha definido en Trinidad la Zona de *Globorotalia velascoensis*. Aunque BÜRGL no hace ninguna indicación al respecto no parece que exista ninguna relación entre las dos unidades tanto por la diferente nomenclatura como por las distintas relaciones estratigráficas que presentan.

Según la Tabla III de BÜRGL (1961a) la Zona de *G. velascoensis* y *G. whitei* descansa sobre la Zona de *Globigerina triloculinoidea* y *G. quadrata* y está superpuesta por la Zona de *Globorotalia wilcoxensis*.

BÜRGL (1961a) asigna a la zona una edad del Paleoceno. Entre las unidades bioestratigráficas utilizadas por BÜRGL (1965) no figura esta zona por lo que puede considerarse que se encuentra en desuso.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a, 1965.

**GLOBOROTALIA WILCOXENSIS (Zona de.)**..... **Eoceno inf.**

(Costa Caribe).

Autor: H. BÜRGL, 1961 a.

Referencia original: BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, Bogotá.

En la mencionada publicación BÜRGL (1961a) da a conocer por primera vez la Zona de *Globorotalia wilcoxensis*. A pesar de que la zona figura entre las “Zonas de la facies pelágica esencialmente según H. BOLLI” el autor de la misma es BÜRGL. La zona se encuentra colocada entre la Zona de *Globorotalia velascoensis* y *G. whitei* en la base y la Zona de *G. collactea* en la parte superior. BÜRGL no da ninguna otra referencia a excepción de considerarla como Eoceno inferior y correlacionarla con la

parte inferior de la Zona de *Bathysiphom sakuensis* de la facies bentónica.

Se desconoce el carácter que BÜRGL quiso dar a esta unidad. Como la zona no ha vuelto a ser utilizada puede considerarse en desuso.

(J. de PORTA).

## **GRANATÍFERA (Formación ...; Tobas ...) ..... Cuaternario**

(Cuenca del Patía, Depto. Cauca y Nariño).

Autor: E. GROSSE, 1934.

*Referencia original:* GROSSE (E.), 1935 (escrito en 1934). – Acerca de la Geología del Sur de Colombia, II. Informe rendido al Ministerio de Industrias sobre un viaje por la cuenca de] Patía y el Departamento de Nariño. *Comp. Est. Geol. Ofic., Colombia*, t. 3, pp. 187-191 (Tobas granatíferas), Bogotá.

*Otras formas de emplear el término:* Formación Granatífera (ROYO Y GÓMEZ, 1942).

*Descripción.* – GROSSE fue el primero que se refirió a estos materiales con el nombre de Tobas granatíferas. Posteriormente ROYO Y GÓMEZ (1942), se refiere a ella simultáneamente con los nombres de Toba y de Formación granatífera. Según GROSSE los mejores afloramientos se encuentran en el descenso al Río Mayo por el camino de La Unión, en la Quebrada Honda y también entre Sombrerillo y Arboleda. GROSSE la describe como una toba aglomerática con bombas y lapillis de andesitas y basaltos. Junto a estos materiales se encuentran también filitas, esquistos verdes, anfibolitas granatíferas, eclogitas, etc. El material que se encuentra entre los cantos consta de fragmentos de estas mismas rocas. En la región de Tapiales, al NE de Rosario, GROSSE señala la presencia de intercalaciones de “tierras de diatomeas blancas“. La existencia de rubíes y zafiros así como otras piedras preciosas señaladas por algunos autores es puesta en duda por GROSSE que solamente ha encontrado granates. ROYO Y GÓMEZ (1942) está de acuerdo con las observaciones generales de GROSSE, pero no encuentra en la composición de esta unidad los materiales basálticos señalados por GROSSE. El espesor de la Formación Granatífera es variable, pero se puede calcular en unos 200 m. ROYO Y GÓMEZ ha dado a esta formación un origen mixto: fluvial o fluvio-lacustre y volcánico.

La Formación Granatífera se encuentra recubierta por las Capas Táficas de Mercaderes. Tanto para GROSSE como para ROYO Y GÓMEZ (1942) la Formación Granatífera sería más antigua que las otras formaciones detríticas de esta región como las formaciones Popayán y Nariño. Según ROYO Y GÓMEZ (1942) podría incluso corresponder en parte al Neoterciario de GROSSE. Aunque no existen datos paleontológicos la edad de esta formación correspondería al Cuaternario.

(N. SOLÉ DE PORTA).

*Bibliografía:* GROSSE (E.), 1935; ROYO Y GÓMEZ (J.), 1942.

**GRIMSDALEA MAGNACLAVATA (Zona de ...)** .....  
**Mioceno med. - Mioceno sup. (Langhiano-Tortoniano)**

(Los Llanos; Cuenca del Sinú).

*Autores:* J.H. GERMERAAD, C.A. HOPPING & J. MULLER, 1968.

*Referencia original:* GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. – Palynology of Tertiary sediments from tropical areas. *Rev. Palaeob. Palyn.*, vol. 6, nº 3-4, fig. 1, 15, 18 y 19, Amsterdam.

*Descripción.* – GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15) dividen la Zona de *Crassoretitriletes vanraadshooveni* en dos zonas caribes: La Zona de *Multimarginites vanderhammeni* en la base y la Zona de *G. magnaclavata* en la parte superior. Esta zona se ha citado en varias secciones de Colombia. En Los Llanos (Pozo Chafurray-3) está contenida en la base de la Formación Serranía donde descansa discordante sobre la Zona de *M. vanderhammeni* y contiene la siguiente asociación esporopolínica: *Proxapertites operculatus* Van der Hammen, *Striatricolpites catatumbus* González, *Psilatricolporites crassus* Hoeken-Klinkenberg, *Monoporites annulatus* Van der Hammen, *Psilatricolporites operculatus* Van der Hammen & Wymstra, *Retitricolporites guianensis* Van der Hammen & Wymstra, *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot & Gell., *Perisyncolporites pokorny* Ger., Hop. & Mull., *Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen) Ger., Hop. & Mull., *Perforitricolpites digitatus* González, *Zonocostites ramonae* Ger., Hop. & Mull., *Echiperiporites estalae* Ger., Hop. & Mull., *Verrutricolporites rotundiporus* Van der Hammen & Wymstra, *Magnastriatites howardi* Ger., Hop. & Mull., *Crassoretitriletes vanraadshooveni* Ger., Hop. & Mull., *Multimarginites vanderhammeni* Ger., Hop. & Mull., *Grimsdalea magnaclavata* Ger., Hop. & Mull.

GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 18) la citan también en la sección del Río Cobugón donde está representada en la parte superior de la Formación **Cobugón** y en la base de la Formación **Caja** (véanse). Los mismos autores la han señalado en la Formación **Tres Bocas** (véase) en la cuenca del Sinú.

*Edad.* – GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, p. 246) le asignan una edad del Mioceno inferior por contener las zonas de *Globorotalia fohsi robusta*, *G. mayeri* y *G. menardii* de BOLLI (1966). Teniendo en cuenta las nuevas edades asignadas por BLOW (1969, fig. 15 y 19) a las zonas de foraminíferos, la edad de esta zona correspondería al Mioceno medio y posiblemente a la base del Mioceno superior (Langhiano-Tortoniano).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BOLLI (H.), 1966; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968.

**GUACAMAYA Sandstone and Shale** ..... **Terciario**

(Vertiente W de la Cordillera Oriental, sector Guaduas-Honda),

*Autores:* Ch. W. WASHBURNE & K. WHITE, 1923.

*Referencia original:* WASHBURNE (Ch. W.) & WHITE (K.D.), 1923. – Oil

possibilities of Colombia. *Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng.*, vol. 68, fig. 2, Pittsburgh.

*Descripción.* – El nombre de “Guacamaya Sandstone and Shale” figura en una columna estratigráfica publicada por WASHBURNE & WHITE (1923). Su nombre posiblemente deriva de la Quebrada Guacamaya que desemboca al Río Magdalena al SE de Méndez (Depto de Cundinamarca). Según WASHBURNE & WHITE esta unidad consta de 3000 pies de shales, de color marrón a púrpura, y areniscas. Descansa sobre la unidad denominada “Río Frío Grits and Marls” e infrayace al “Sargento Conglomerate”. No se conocen datos paleontológicos de esta unidad a la que sus autores dieron una edad del Terciario. WASHBURNE & WHITE la correlacionaron con una parte de la Formación Balsos del Valle Medio del Magdalena, concretamente entre los Ríos Opón y Carare. Con solo estas referencias es difícil establecer una equivalencia con otras nomenclaturas. PORTA (1965, fig. 13) señaló tentativamente que esta unidad podría corresponder a una parte de la Formación Hoyón. Actualmente se encuentra en desuso.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – PORTA (J. de), 1965; WASHBURNE (Ch. W.) & WHITE (K.D.), 1923.

## **GUADUALA (Formación .: ... Claystone) ..... Paleoceno**

(Valle Superior del Magdalena).

*Autores:* Geólogos de la International Petroleum Co.

*Primera publicación:* CHENEVART (Ch.), 1963. – Les dorsales transverses anciennes de Colombie et leurs homologues d'Amérique Latine. *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 52, n° 2, p. 910 (Guaduala Formation), Basel.

*Otras formas de emplear el término.* – Guaduala Claystone (Chevrol Petroleum Co. in CORRIGAN, cuadro, 1967).

*Descripción.* – CHENEVART aplica el nombre de Formación Guaduala a las arcillas rojas de facies continental que se encuentran entre la Formación Umir o Tequendama en la base y la Formación Chicoral en la parte superior. Hacia la parte media y superior de la formación se encuentran algunas intercalaciones arenosas. El espesor de la Formación Guaduala varía de 350 a 460 m.

*Relaciones estratigráficas.* – Según CHENEVART el contacto con la unidad inferior es normal y se pasa de las shales lagunares del Umir o Tequendama a las arcillas rojas de la Formación Guaduala. Para la Chevrol Petroleum esta unidad descansaría sobre la Formación Vélez y en la nomenclatura de la International Petroleum Co. sobre la Formación Buscavida. CORRIGAN que hace equivalente esta unidad con la Formación Guaduas (véase), señala que en el contacto inferior hay una inconformidad.

*Paleontología y edad.* – No se han citado fósiles de esta unidad. CHENEVART ha señalado la presencia de *Rzehakina* y basándose en ella considera la edad de la Formación Guaduala como Maastrichtiano-Paleoceno. Para una discusión más amplia de la edad véase la Formación **Guaduas** en el Valle Superior del Magdalena.

*Correlaciones.* – La Formación Guaduala sería equivalente a la Formación

Guaduas tal como la han empleado RAASVELDT & CARVAJAL (1957) y CORRIGAN (1967). Para otras correlaciones véase el cuadro VII.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – CORRIGAN (H.T.), 1967; CHENEVART (Ch.), 1963; RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.), 1957.

### **GUADUAS (Formación ...; ... Beds; ... Series; Piso de...)**

#### **..Maastrichtiano sup. - Paleoceno**

(Cordillera Oriental, Sector de Bogotá).

*Autor:* A. HETTNER, 1892.

*Referencia original:* HETTNER (A.), 1892. Die Kordillere von Bogotá. *Peterm. Mitt. Erg.* Bd. 22, Heft n° 104, p. 16 (Guaduas-Schichten; Stufe der Guaduasschichten), Gotha.

*Redefiniciones:* HUBACH (*in* KEHRER, 1933). El Carboniano del Borde Llanero de la Cordillera Oriental. *Bol. Min. Petr.*, n° 49-54, 1 cuadro por E. HUBACH (Columna estratigráfica en la Cordillera Oriental), Bogotá.

HUBACH (E.), 1957a. Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores. *Bol. Geol.*, Inst. Geol. Nal., vol. 5, n° 2, pp. 99-100, Bogotá.

*Otras formas de emplear el término.* – Guaduas Beds (ANDERSON, 1926), Guaduas Series (ANDERSON, 1927a), Piso de Guaduas (HUBACH, *in* KEHRER, 1933), (R. SCHEIBE, 1934a, 1935).

*Antecedentes históricos de la Formación Guaduas* – La Formación Guaduas es una de las unidades litoestratigráficas que más variaciones ha tenido desde que fue creada por HETTNER (1892); de tal manera que su sentido actual difiere completamente del sentido dado por su autor. Estas variaciones han causado numerosas confusiones hasta el punto de que resulta a veces difícil poder correlacionar los datos aportados por diferentes autores por lo menos antes de la redefinición de la Formación Guaduas dadas por HUBACH (1957 a).

La causa de todas estas variaciones y confusiones fue la ambigua definición dada por HETTNER y la extensión simultánea del nombre Guaduas a localidades tan separadas geográficamente como son la población de Guaduas, la Sabana de Bogotá y el Valle Superior del Magdalena.

La idea de que la Formación Guaduas era la unidad que contenía carbón se fue extendiendo ampliamente hasta denominarla en este sentido bajo el nombre de “unidad carbonífera”, “Piso carbonífero”, “unidad o formación productiva”, etc. Tal fue el grado de asociación entre la Formación Guaduas y la presencia de carbón que su nombre se ha extendido por todo el país.

La presencia de algunos moluscos, que tentativamente se consideraron como eocénicos, localizados en capas, que por los motivos señalados anteriormente, se atribuyeron a la Formación Guaduas, fueron la consecuencia de que se considerara a esta unidad como perteneciente al Eoceno.

*Descripción original del término Guaduas.* – HETTNER divide los sedimentos de la Cordillera Oriental y del Valle Medio del Magdalena en tres partes: Guadalupeschichten, Guaduasschichten y Hondasandstein. Términos que posteriormente

se hacen equivalentes a Guadalupe, Guaduas y Honda, aunque no en el sentido de HETTNER, especialmente en lo que se refiere al Guaduas.

Para HETTNER la Formación Guaduas está formada por “un sistema de arcilla multicolor, especialmente amarilla, roja o violeta, entremezclada con pedazos de limonita, y bancos de una arenisca casi siempre roja, pero también de un color blanco sucio que en partes se convierte en un conglomerado. A la parte inferior de este piso o a la superior del piso de Guadalupe pertenece el carbón colombiano en su envoltura de arcilla equistosa negra. Petrificaciones diferentes a las malas huellas de plantas no se han encontrado hasta la fecha en el carbón. KARSTEN opina que este piso está discordantemente superpuesto al piso de Guaduas, y lo declara por lo mismo como perteneciente al terciario; yo sin embargo considero esta discordancia como aparente, y la falta del piso de Guaduas en las cumbres como resultado de la denudación, y además ya no logra encontrar límites definidos contra el piso inferior, y de manera que no está comprobada la edad terciaria y es más probable que forma parte del Cretáceo superior”<sup>(\*)</sup>.

Los límites atribuidos por HETTNER al Piso de Guaduas no son muy precisos, especialmente el límite inferior como puede deducirse de la descripción anterior, hasta el punto de que HETTNER duda de la colocación de los niveles de carbón que se encuentran en la Sabana de Bogotá; si ellos deben situarse en la Formación Guadalupe o en la Formación Guaduas.

El nombre de esta unidad procede de la población de Guaduas situada en el borde occidental de la Cordillera Oriental sobre la carretera Bogotá-Honda.

Los depósitos considerados como “Piso Guaduas” por HETTNER (1892) están distribuidos por diferentes áreas geográficas de Colombia.

En el área de Guaduas el “Piso Guaduas” en el sentido de HETTNER comprende además de la Formación Guaduas propiamente dicha las siguientes unidades: Formación Cimarrona, Formación Hoyón y Formación San Juan de Río Seco. En el cuadro VI, p. 42, están representadas las diferentes nomenclaturas estratigráficas y las interpretaciones que los diversos autores han empleado en esta sección de la Cordillera Oriental. El mismo HETTNER extendió el nombre de Guaduas a la Sabana de Bogotá donde comprendía todos los sedimentos que se encuentran por encima de la Formación Guadalupe (= Guadalupestufe de HETTNER). Es decir toda la sucesión terciaria concordante de la Sabana.

*Modificaciones al sentido de HETTNER.* – HUBACH (1931, in KEHRER, 1933) delimita ya claramente la Formación Guaduas (Piso de Guaduas) en la región de la Sabana de Bogotá. Para HUBACH esta unidad quedaría comprendida entre el Guadalupe y un horizonte de areniscas que denomina “Horizonte del Cacho”. Por su parte R. SCHEIBE (1934a), da como Guaduas las areniscas correspondientes al “Horizonte Cacho” a las que denomina Zarzo, Supercacho y Cacho.

*Redefinición del Guaduas* – Si bien la delimitación del Guaduas en el sentido actual ya fue establecida por HUBACH (1931 y en 1945) la verdadera redefinición de la unidad la realiza HUBACH (1957a, escrito en 1951). La existencia en la Biblioteca del Serv. Geol. Nal. de Bogotá, de los informes inéditos y su utilización por los geólogos del

---

<sup>(\*)</sup> Tomado de la versión castellana (p. 46-47) realizada por E. GUHL. HETTNER, A., 1966. La Cordillera de Bogotá, 351 páginas, Ediciones del Banco de la República. Bogotá.

Servicio da lugar a que la publicación de las divisiones del Guaduas aparezcan ya con anterioridad en VAN DER HAMMEN (1954) que toma la estratigrafía de HUBACH como base de sus estudios palinológicos ya que el informe de HUBACH no aparece hasta 1957.

Como ya señala HUBACH por motivos de amplia difusión del término Guaduas, en la Sabana de Bogotá se acepta este término aún cuando la localidad de Guaduas se encuentra en la actualidad en otra unidad litoestratigráfica.

En el sentido de HUBACH la Formación Guaduas queda comprendida entre la Arenisca Tierna del Guadalupe superior, en la base, y la Arenisca del Cacho en la parte superior. Esta Arenisca del Cacho, para la mayor parte de autores representa la base de la Formación Bogotá, pero la *Col. Soc. Petr. Geol. Geoph.* (1961) eleva la Arenisca del Cacho al rango de Formación.

La amplia extensión geográfica que tienen algunos niveles de areniscas han permitido a HUBACH establecer límites más concretos entre los Conjuntos en que había dividido el Guaduas anteriormente (HUBACH, 1931 *in* KEHRER, 1933):

*Conjunto Inferior.* – Consta esencialmente de arcillas gris oscuras con algunos fósiles en la base.

*Conjunto Medio.* – Está determinado por dos niveles de areniscas. En la base la Arenisca Guía y en la parte superior la Arenisca Lajosa. Entre ambas areniscas se encuentra una masa de arcillas gris-oscuras, compactas, a veces carbonáceas y que contienen mantos de carbón explotables. Constituye en general la parte productiva de la Formación Guaduas.

*Conjunto Superior.* – Consta de “gredas rojizas, azulosas, verdosas y moradas entre las que localmente hay mantos inexplotables de carbón y bancos de areniscas no estables de grano más o menos grueso”.

A partir de 1957 (fecha en la que se publica el Informe n° 785 de HUBACH) todos los autores aceptan la Formación Guaduas, en la Sabana de Bogotá, en el sentido de HUBACH.

Más recientemente RADELLI (1967) eleva la Formación Guaduas a rango de grupo y cada una de sus tres partes a formación. Así el Grupo Guaduas comprendería de abajo hacia arriba la Formación Guaduas Inferior, Formación Guaduas Medio y Formación Guaduas Superior.

Según se deduce del trabajo de HUBACH la localidad tipo para la Formación Guaduas en la Sabana de Bogotá estaría en Guatavita aunque el autor no lo señala en forma taxativa, pues textualmente dice “La mejor exposición del Guaduas de la Sabana se halla en Guatavita entre la Arenisca Tierna del Guadalupe que forma el domo del Montecillo y el filo prominente al Sur constituido de la Arenisca del Cacho”. No obstante VAN DER HAMMEN (1957 c) da como localidad típica para la misma Formación Guaduas la sucesión que se encuentra entre el Boquerón de Lenguazaque y el Boquerón de Guachetá en el Departamento de Cundinamarca.

*Subdivisiones del Guaduas.* – Ya desde un principio se establecieron en el Guaduas tres partes a las que se dio el nombre de Conjunto. R. SCHEIBE (1934 a) es el primero en señalar dentro del Conjunto I varios niveles de areniscas que pretendían tener un carácter de capas de referencia. Así reconoce de abajo hacia arriba las areniscas Alfa, Beta y Gamma. De ellas la que tiene un carácter más constante y está mejor definida es la más inferior. Por sus características sedimentarias corresponde a la Arenisca Guía. En

cuanto a la otras dos areniscas de SCHEIBE es prácticamente imposible de determinar que relación pueden guardar con las divisiones actuales del Guaduas; parece muy improbable que correspondan a la Arenisca Lajosa. Se situarían como se indica en el cuadro IX por encima de la Arenisca Guía. HUBACH (1957a) establece también la división en tres partes. División que viene facilitada por la existencia de dos niveles de areniscas que se mantienen muy constantes dentro de la Sabana de Bogotá y que pueden reconocerse fácilmente por sus caracteres estratigráficos y petrográficos. De esta manera el Conjunto Inferior comprende desde la parte superior de la Arenisca Tierna del Guadalupe hasta la base de la Arenisca Guía. El Conjunto medio abarca desde la base de la Arenisca Guía hasta la parte alta de la Arenisca Lajosa. Por último el Conjunto Superior se extiende desde esta arenisca hasta la base de la Formación Cacho.

Así tanto la Formación Guaduas como cada uno de sus conjuntos queda perfectamente delimitado por un nivel de areniscas.

*Sentido actual del término Guaduas* – Como sección tipo de la Formación Guaduas se considera la de Guatavita donde se encuentra mejor representado.

La sucesión estratigráfica detallada se encuentra en la figura 11. El Conjunto Inferior está formado por lutitas generalmente de color gris una intercalación de areniscas hacia la mitad superior. Es constante la presencia de capas de carbón debajo de la Arenisca Guía. El Conjunto Medio queda delimitado por dos niveles principales de areniscas que se encuentran en la formación Guaduas. La Arenisca Guía en la base y la Arenisca Lajosa en la parte superior. Entre las dos areniscas se encuentra un conjunto predominantemente arcilloso con algunas pequeñas intercalaciones de areniscas. Las vetas de carbón se localizan por encima de las areniscas Guía y por debajo de la Lajosa. El Conjunto Medio corresponde a la unidad productiva de carbón en la Sabana de Bogotá y en su prolongación hacia Tunja. La Arenisca Guía representa un paquete de areniscas ortocuarcíticas dispuestas en bancos que oscilan entre unos centímetros y los 2,50 m; su espesor varía de 14 a 30 m. La Arenisca Lajosa corresponde a una sucesión de areniscas ortocuarcíticas en bancos potentes de 1 a 3,50 m. Es muy característica la presencia de nódulos limoníticos. Los espesores se mantienen constantes alrededor de 12 cm. Entre la arenisca se intercala una sucesión de lutitas grises, pero empiezan a manifestarse ya algunas facies rojas. El Conjunto Superior consta fundamentalmente de arcillas grisáceas que en Tausa suelen ser rojas. En la sección de Guatavita, en esta parte superior del Guaduas, se encuentran todavía vetas de carbón en la parte inferior, inmediatamente por encima de la Arenisca Lajosa y otra muy pequeña en la parte alta, muy próxima a la base de la Formación Cacho. Lo general es que el Conjunto Superior de la Formación Guaduas no presente carbón.

*Relaciones estratigráficas.* – El límite inferior de la Formación Guaduas se sitúa en la parte superior de la Arenisca Tierna. El límite es muy nítido y representa el paso de las areniscas masivas que representan la Arenisca Tierna, a una sucesión muy fina de areniscas y arcillas. Por lo general se trata de un límite normal, concordante. Sin embargo en los contactos Guadalupe-Guaduas que se sitúan en los flancos W de las anticlinales, se aprecia la existencia de inversiones que dan lugar al acuñaamiento de capas. Suelen faltar niveles tanto del Guadalupe superior como del Guaduas inferior, como ha señalado JULIVERT (1961b, 1963a). Pueden llegar a faltar todos los sedimentos correspondientes al Conjunto Inferior e incluso la Arenisca Guía. Este último tipo de contacto también se ha podido reconocer en áreas externas a la Sabana de



Bogotá donde se ha extendido el nombre de Formación Guaduas. Tal sucede por ejemplo en el Sinclinal de Jerusalén-Guaduas como ha señalado PORTA (1965, 1966). No obstante es preferible restringir el nombre de Guaduas a la Sabana de Bogotá. Por lo que respecta al contacto superior este es muy nítido y parece completamente normal. Queda determinado por la terminación de una sedimentación fina y la aparición de un nivel masivo de areniscas gruesas que corresponde a la Formación Cacho.

*Espesores de la Formación Guaduas.* – La Formación Guaduas presenta variaciones de espesor a través de sus afloramientos en la Sabana de Bogotá. En general se acepta un espesor comprendido entre los 700 y los 1000 m. En el Salto del Tequendama el Conjunto Inferior tiene una potencia de 65 m; en Guatavita de 35 m y en Tausa de 150 m. El Conjunto Medio apenas si está representado en el Salto del Tequendama. En la sección de Guatavita es de 345 m y en Tausa de 490 m. El Conjunto Superior ya no aflora en el Salto del Tequendama. Aunque en el extremo S de la Sabana de Bogotá, es probable que el Guaduas se encuentra más completo, pero la falta de buenos afloramientos impide apreciar si está completo y su espesor. En Guatavita es de 94 m y en Tausa de 347 m.

Se aprecia por tanto en líneas generales que existe un aumento de espesor de S a N. No obstante la Arenisca Guía presenta una variación en sentido contrario disminuyendo de S a N. El aumento general de espesor en sentido S-N parece que va acompañado también de un mayor número de capas de carbón como ha señalado HUBACH (1957a). De 21 mantos de carbón que se encuentra al N de Lenguaque se pasa a unos 8 y 5 en la parte N y NE de la Sabana y a un solo banco al S de la Sabana, en el Salto del Tequendama.

*Paleontología.* – La naturaleza marina de la sedimentación en la parte inferior de la Formación Guaduas está claramente puesta de manifiesto no sólo por el carácter ortocuarcítico de las areniscas Guía y Lajosa, sino también por la presencia de fósiles marinos. Esto no implica que dentro de la parte inferior y más concretamente del Conjunto Medio el carácter marino se mantenga constante.

HUBACH (1957a) cita la presencia de un nivel de calizas con bivalvos inmediatamente por encima de la Arenisca Tierna (en el túnel de las Empresas Unidas de Energía Eléctrica) en el Salto del Tequendama. Estos bivalvos fueron considerados por OLSSON de edad Maastrichtiano, aunque no se conoce su determinación. Por otra parte HUBACH cita también la presencia de Ammonites y bivalvos aplastados en el sinclinal de Suesca, que se sitúan dentro del Conjunto Inferior, a poca distancia por encima de la Arenisca Tierna. De Zipaquirá BÜRGL, (1955 b) cita la presencia de *Scaphites aff. mandanensis* (Morton) y *Siphogenerinoides ewaldi* (Karsten), cuya posición estratigráfica corresponde al Conjunto Medio, concretamente por encima de la Arenisca Guía.

Anteriormente a estos datos paleontológicos cabe señalar la apreciación de BERRY (1924 b) quien indica la existencia de frutos dentro de la Formación Guaduas concretamente *Saccoglottis cipaconense* Berry. Ya HUBACH (1957a, p. 97) señala que su procedencia corresponde a la Formación Tilatá que se superpone al Guaduas. Los datos paleontológicos más abundantes de la Formación Guaduas corresponden a los análisis esporopolínicos realizados por VAN DER HAMMEN (1954 c) y posteriormente por SOLÉ DE PORTA (1970, 1971). Son muchas las localidades y las especies que se han citado de esta formación. Desgraciadamente las localidades que han proporcionado

los conjuntos más ricos no se encuentran en una misma sección. Así VAN DER HAMMEN (1954) define paleontológicamente al Conjunto inferior en el Salto del Tequendama del que cita entre otras forma<sup>(\*)</sup>: *Leiotriletes guaduensis* (Van der Hammen) Solé de Porta 1971, *Psilamonocolpites medius* (Van der Hammen) Van der Hammen & García 1966, *Psilamonocolpites grandis* (Van der Hammen) Van der Hammen & García 1966, *Baculamonocolpites multispinosus* (Van der Hammen) Solé de Porta 1971, *Annutriporites inversenii* (Van der Hammen) González 1967. Esta flora ha sido posteriormente completada por SOLÉ DE PORTA (1970, 1971) quien cita 29 especies entre ellas: *Leiotriletes guaduensis* (Van der Hammen) Solé de Porta, *Baculamonocolpites multispinosus* (Van der Hammen) Solé de Porta, *Bacumorphomonocolpites tausae* Solé de Porta.

El Conjunto Medio ha sido definido por VAN DER HAMMEN (1954c) en Lenguazaque, Sueca, Santa Rosita y Paz del Río. De estas localidades se citan solamente aquí algunas de las especies correspondientes a Santa Rosita y Lenguazaque<sup>(\*)</sup>: *Psilamonocolpites medius* (Van der Hammen) Van der Hammen & García 1966, *Psilamonocolpites grandis* (Van der Hammen) Van der Hammen & García 1966, *Gemmamonocolpites gemmatus* (Van der Hammen) Van der Hammen & García 1966, *Foveomorphomonocolpites humbertoides* (Van der Hammen) Solé de Porta 1971, *Retitricolpites reticulatus* (Van der Hammen) Van der Hammen & García 1966, *Psilatricolpites clarissimus* (Van der Hammen) Van der Hammen & Wymstra 1964, *Annutriporites inversenii* (Van der Hammen) González 1967, *Echimonocolpites minutispinosus* (Van der Hammen) Solé de Porta 1972 b, *Racemonocolpites racematus* (Van der Hammen) González 1967, *Foveotricolporites florschutzi* (Van der Hammen) Van der Hammen & Wymstra 1964, *Leiotriletes guaduensis* (Van der Hammen) Solé de Porta 1971, *Foveotriletes margaritae* (Van der Hammen) Germeraad, Hopping & Muller 1968, *Monolites ferdinandi* (Van der Hammen) Solé de Porta 1972a. SOLÉ DE PORTA (1970) cita de la sección tipo de Guatavita 4 especies y 27 de Tausa. Del Conjunto Superior existen pocos datos ya que la naturaleza de los sedimentos no son adecuados para los análisis palinológicos. VAN DER HAMMEN ha citado de Tunja entre otras<sup>(\*)</sup>: *Proxapertites operculatus* (Van der Hammen), Van der Hammen 1956, *Magnotetradites magnus* (Van der Hammen) Van der Hammen & García 1966, *Leiotriletes guaduensis* (Van der Hammen) Solé de Porta 1971. De Guatavita SOLÉ DE PORTA (1970) ha citado 10 especies.

Hasta el momento los afloramientos del Conjunto Superior del Guaduas que presentan un conjunto más rico corresponden a los situados al NE de Bogotá, junto a La Calera. De esta localidad SOLÉ DE PORTA (1970) ha citado 26 especies.

Posteriormente GERMERAAD, HOOPING & MULLER (1968, fig. 1) citan la presencia de *Foveotrilites margaritae* (Van der Hammen) Ger. Hop. & Muller., 1968 y *Echitriporites trianguliformis* Van Hoeken-Klinkenberg, procedentes de la sección de Paz del Río, aunque sin indicar exactamente su posición estratigráfica; pero a juzgar por la posición deben corresponder al Conjunto Superior. En esta sección estaría representada según los mismos autores la Zona de *Foveotrilites margaritae*.

*Edad.* – HETTNER (1892) coloca el Guaduas como Cretáceo superior. Dejando aparte la edad eocénica asignada por BERRY (1924 b) sobre la base de *Saccoglotis*

---

(\*) Únicamente se dan las formas de las que existe una revisión de la nomenclatura.

*cipaconense* y seguida por ANDERSON (1926, 1927a), la edad de la Formación Guaduas se ha estimado como Terciario inferior. Es R. SCHEIBE (1934 a) el primero que asigna una edad del Cretáceo superior - Terciario inferior a esta unidad aunque sin precisar la posición de este límite. No es hasta HUBACH (1957 a) y VAN DER HAMMEN (1954) cuando realmente se establece la edad de esta formación como Maastrichtiano-Paleoceno.

El Conjunto Inferior del Guaduas y la parte inferior del Conjunto Medio, algo por encima de la Arenisca Guía corresponden al Maastrichtiano por la presencia de la Zona de *Siphogenerinoides bramlettei*. Dentro del Conjunto Superior se situaría el límite Cretáceo-Paleoceno. Cabe señalar que VAN HOUTEN & TRAVIS (1968, fig. 5) consideran para toda la Formación Guaduas, en el área de la Sabana de Bogotá, una edad del Cretáceo ya que colocan la base del Paleoceno en la mitad de la Formación Bogotá; lo cual está en contraposición con todos los datos conocidos.

GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968) asignan a la parte superior del Guaduas una edad del Paleoceno por la presencia de la Zona de *Foveotriletes margaritae*. SOLÉ DE PORTA (1970) sigue la misma tendencia señalando que la parte inferior del Conjunto Inferior, Medio y por lo menos la mitad inferior del Conjunto Superior corresponden a la Zona de *Proteacidites dehaani*.

La falta de una sucesión continua de datos palinológicos en el Conjunto Superior de la Formación Guaduas, da lugar a esta imprecisión en la posición del límite Cretáceo-Paleoceno. Las muestras más superiores de la sección de Guavita así como aquellas de La Calera presentan un conjunto esporopolínico que corresponde ya a la base del Paleoceno en relación con las sucesiones de otras regiones donde la sucesión palinológica se presenta continua, como por ejemplo en el Valle Medio del Magdalena. Por lo que respecta a la Sabana de Bogotá el límite Cretáceo-Terciario reviste un carácter tentativo y no queda excluida la posibilidad de que la base del Paleoceno pueda ocupar una posición algo más baja.

*La extensión del nombre Guaduas a otras regiones.* – Desde los trabajos de HETTNER y ANDERSON (1926) el término Guaduas se ha extendido ampliamente por todo el Valle del Magdalena, principalmente por el Valle Superior y extremo S del Valle Medio. En los cuadros VI y VII figuran las equivalencias de esta unidad con otras nomenclaturas utilizadas en esta área geográfica. Prácticamente todos los sedimentos rojos formados por arcillas alternando con areniscas, que se encuentran inmediatamente por encima de unidades cretácicas, han sido considerados como Formación Guaduas. Así por ejemplo en el flanco W de la Cordillera Oriental, en la región de Gualanday, en los alrededores de Neiva, etc. Aún en trabajos relativamente recientes como el de VAN HOUTEN & TRAVIS (1968) se mantiene esta posición y se considera además la Formación **Hoyón** (véase) como un miembro del Guaduas. Tal como ha manifestado PORTA (1965, 1966) la única semejanza de la mayor parte de estos sedimentos con el Guaduas de la Sabana de Bogotá, es la coloración roja y su posición encima del Cretáceo. Para evitar confusiones es recomendable restringir el nombre de Formación Guaduas a la región de Sabanas, desde Bogotá hacia el N. Aunque en los alrededores de Tunja la litoestratigrafía ya se aparta de la típica de la Formación Guaduas.

Cabe señalar que recientemente GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 1) aplican el nombre de Guaduas en un sentido más amplio que el normal, ya que en la sección de Paz del Río incluyen dentro del Guaduas la Arenisca Cacho y el Bogotá.

Datos que no concuerdan con los que se observan en la misma sección de la figura 17 donde se considera el Guaduas en el sentido original.

(N. SOLÉ DE PORTA).

*Bibliografía:* ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a; *Col. Soc. Petr. Geol. Geoph.*, 1961; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HETTNER (A.), 1892; HUBACH (E.), 1945, 1957 a; HUBACH (E.) (*in* KEHRER, 1933); JULIVERT (M.), 1961 b, 1963 a; PORTA (J. de), 1965, 1966; RADELLI (L.), 1967; SCHEIBE (R.), 1934 a, 1935; SOLÉ DE PORTA (N.), 1970, 1971; VAN DER HAMMEN (Th.), 1954 a, 1958 b; VAN HOUTEN (F.B.) & TRAVIS (R.B.), 1968.

**GUADUASSCHICHTEN (Sfufe der ...) ..... Maastrichtiano sup. - Paleoceno**

HETTNER (A.), 1892, p. 16.

Véase: **GUADUAS (Formación ...)**.

**GUALANDAY (Piso de ...; ... Group; Formación ...) ..... Eoceno**

(*Valle Superior del Río Magdalena*).

*Autor:* R. SCHEIBE, 1934.

*Referencia original:* SCHEIBE (R.), 1934 b. – Resultado de la investigación de los ríos Coello y Luisa. *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 1, pp. 40 (Piso de Gualanday), Bogotá.

*Otras formas de emplear el término:* Gualanday Group (F.B. VAN HOUTEN & R.B. TRAVIS, 1968, p. 687-689); Piso de Gualanday (R. SCHEIBE, 1934 b, p. 40); Formación Gualanday (J. ROYO & GÓMEZ, 1942, p. 269).

*Localidad tipo:* Corregimiento de Gualanday en el Departamento del Tolima.

*Descripción original.* – Según SCHEIBE, la formación consta de “arcillas grises o rojas; areniscas rojas, grises, amarillas o casi blancas las cuales presentan a veces un cemento calcáreo; y conglomerados cuyos clásticos son de cuarzo, sílex córneo y esquisto silicoso aglutinados por un cemento ferruginoso tenaz”. Estos tres elementos constitutivos de la formación, continúa diciendo SCHEIBE, alternan en la sucesión estratigráfica y se distribuyen de tal manera que hay predominio en el techo y en la base de areniscas y arcillas mientras que en la parte media son abundantes los conglomerados. Notorio es el hecho de no encontrarse, en los conglomerados del Gualanday, cantos de rocas volcánicas los cuales se presentan con profusión en las formaciones estratigráficamente superiores.

SCHEIBE creó el nombre de Gualanday con el objeto de separar las areniscas, arcillas y conglomerados de la parte inferior del “Piso de Honda” descrito por HETTNER (1892) en los alrededores de la ciudad del mismo nombre, y el cual había sido extendido al área de Gualanday, por STILLE (1907). Es de anotar que el último autor incluía dentro del Honda las grandes terrazas cuaternarias de Ibagué y el Espinal llamadas por HETTNER “mesas túficas” y separadas del Honda por el mismo autor.

*Repartición geográfica.* – La Formación Gualanday tiene su mayor representación y su facies típica en el Valle Superior del Magdalena en donde fue descrita por primera vez en 1934 por SCHEIBE. Este término Gualanday ha sido aplicado con posterioridad a sedimentos terciarios de la parte S del Valle Medio del Magdalena por RAASVELDT (1956). A este respecto cabe anotar que SCHEIBE (1934 b) y LLERAS CODAZZI (1934 a) habían dado el nombre de Barzalosa (hoy en desuso) a los sedimentos que en la región de Girardot-Tocaima y S del Valle Medio del Magdalena, entre Honda y Girardot, parecían idénticos a los del Gualanday típico. Parte de estos sedimentos son los que hoy se reconocen como Formación San Juan de Río Seco en el extremo S del Valle Medio, mientras que el resto se ha incorporado a otras formaciones. OPPENHEIM (1940), da el nombre de Gualanday a una formación que él encuentra en la parte S de la Cordillera Oriental en el borde Llanero y sobre la misma Cordillera. Esta extensión es difícil de aceptar ya que la facies del Gualanday es propia del Valle Superior del Magdalena.

*Espesor.* – El espesor de la formación en su localidad tipo, sobre la carretera Gualanday-Chicoral que sigue el canal de irrigación en la margen derecha del Río Coello, es de 700 m (TÉLLEZ & Navas, 1962), pero parece que a través de todos sus afloramientos presenta grandes variaciones y así OPPENHEIM (1940) le da un espesor de 1500 m al S del Valle Superior del Magdalena; ROYO & GÓMEZ (1941) lo aproxima a 1500 m en el Departamento del Huila; el mismo autor anterior lo hace oscilar entre 800 y 1500 m en el flanco W de la Cordillera Oriental; HUBACH & SARMIENTO (1947) le asignan un espesor, en el Río Luisa, de 700 m y finalmente SUESCÚN & TABORDA (1949), calculan 500 m en el área de Payandé. Todas estas variaciones son muy lógicas pues la Formación Gualanday es transgresiva y como tal su espesor difiere de acuerdo con las zonas donde se estudie.

*Trabajos posteriores y concepto actual.* – Trabajos posteriores al de SCHEIBE, incluyen en sus descripciones numerosas sucesiones estratigráficas del “Piso de Gualanday”, pero hechas de una forma muy general. Dichas sucesiones presentan variaciones tanto en la estratigrafía como en la subdivisión en miembros. Este hecho es explicable si se tiene en cuenta en primer lugar, que el piso es propio de una zona de depósito tipo marginal lo cual hace que se presenten, a través de toda su extensión, variaciones litológicas laterales; y en segundo lugar, al diferente criterio de los geólogos que han intentado su subdivisión. Así SCHEIBE (1938) divide la formación en tres partes: superior, media e inferior, estando constituidas la superior e inferior por areniscas y arcillas, y la parte media por conglomerados. Con posterioridad STUTZER (1934 d y e) hace una subdivisión en dos secciones: una superior de areniscas y conglomerados con intercalaciones arcillosas rojo-violáceas y la inferior constituida por areniscas arcóscicas de carácter fino con algunas intercalaciones de conglomerados y arcillas. Más tarde en trabajos de ROYO & GÓMEZ (1942 d) y SUESCÚN & TABORDA (1949) se dan descripciones que coinciden al parecer con la de STUTZER. Hasta aquí las subdivisiones hechas no constituyen unidades bien definidas ni pueden distinguirse con facilidad en el campo. La subdivisión de SCHEIBE el creador de la formación, no ha podido ser precisada dentro de los sedimentos que hoy constituyen dicha formación, mientras que la dada por STUTZER, ROYO Y GÓMEZ y SUESCÚN & TABORDA, aunque más aceptable no es una subdivisión fácilmente determinable. Es solamente en 1956 cuando RAASVELDT, hace una subdivisión de la unidad en tres partes,

informalmente como miembros, la cual se acepta en la actualidad por ser práctica en los trabajos de campo y porque parece tener un valor general por toda el área donde está expuesto el Gualanday. En efecto, RAASVELDT emplea los nombres de Gualanday Inferior, Gualanday Medio y Gualanday Superior, aunque de una manera informal. Los mismos nombres aparecen como formaciones al extender esta unidad al extremo S del Valle Medio del Magdalena (RAASVELDT & CARVAJAL, 1957). Posteriormente VAN DER HAMMEN (1958) vuelve a considerar la unidad como formación y de una manera informal como miembros cada una de las tres partes en que se divide. Una descripción de la litología de las tres partes señaladas por RAASVELDT (1956) aparece en un trabajo de TÉLLEZ & NAVAS (1962). En ella el Conjunto Inferior está constituido por “una serie de areniscas blancas de grano medio a grueso, sueltas, las cuales presentan localmente lentejones de conglomerados cuyos cantos alcanzan 15 cm. Estos cantos son de cuarzo, lidita y roca silíceo blanca pero con predominio marcado de los primeros. Separando los diferentes bancos de areniscas, se encuentran arcillas arenáceas de color amarillento en general de espesor reducido” ..... El Conjunto Medio es un miembro donde predominan las arcillas. “Éstas son de color amarillento, azul y rojo, presentando sobre todo en la parte superior, gran cantidad de manchas y láminas de óxido de hierro” ... “A un tercio del espesor total del conjunto y a partir de la base se presenta un horizonte de areniscas compactas de grano fino y color rojizo” ... “Por encima de este horizonte comienzan aparecer areniscas de grano grueso y bancos de conglomerados ...”. El Conjunto Superior está formado “por un potente nivel de bancos de conglomerados cuarzosos en más del 97%, lidita y roca silíceo blanca en menor cantidad. Los cantos están unidos por una matriz de granos pequeños cuya naturaleza es la misma que la de los grandes. El diámetro de los cantos alcanza hasta 20 cm. Los bancos presentan espesor variable a modo de lentejones y se encuentran dentro de ellos algunas listas de un conglomerado muy fino que contrasta notoriamente con el resto del banco. Separando los bancos conglomeráticos hay intercalaciones de arcillas arenosas amarillentas y verdosas.....”.

RADELLI (1967, pp. 224-225) da al conjunto de la unidad una categoría de formación y cada una de sus partes es considerada como miembro.

Posteriormente VAN HOUTEN & TRAVIS (1968, pp. 687-689) desconociendo el trabajo de TÉLLEZ & NAVAS (1962) dan una descripción de esta unidad que coincide plenamente con la de estos autores. Elevan la unidad al rango de Grupo y cada una de sus partes a formación. De esta manera el Grupo Gualanday estaría formado por las formaciones Gualanday Inferior, Gualanday Medio y Gualanday Superior.

*Relaciones estratigráficas.* – En el Valle Superior del Magdalena la base de la Formación Gualanday descansa concordante sobre el Guaduas en aquellos sitios donde se ha podido observar el contacto (TÉLLEZ & NAVAS, 1962). Sin embargo en trabajos anteriores de SCHEIBE (1934 b y h), STUTZER (1934 d y e), ROYO Y GÓMEZ (1942 d) y SUESCÚN & TABORDA (1949) se afirma que este contacto es discordante y se citan algunas localidades donde esta discordancia es clara. Tales sitios son la Quebrada de Gualanday y el camino Payandé-Gualanday. TÉLLEZ & NAVAS (1962) no han podido precisar tal discordancia, en estas localidades.

Se acepta pues en la actualidad que el contacto Guaduas-Gualanday en el Valle Superior es concordante y que es tan sólo a partir del Gualanday Medio donde se empiezan a presentar discordancias. En efecto a partir del Gualanday Medio se

desarrolla una importante discordancia progresiva que se manifiesta como una discordancia angular neta donde el Gualanday Superior se presenta transgresivo sobre una superficie irregular tal como ocurre en la zona de Payandé - San Luis (según comunicación personal de BARRERO). Por otra parte se dijo con anterioridad que la Formación Gualanday había sido extendida a la parte más meridional del Valle Medio del Magdalena por RAASVELDT & CARVAJAL (1957). Sin embargo en esta región se ha podido observar que el Gualanday que en el Valle Superior descansa concordante sobre el Guaduas, aquí lo hace sobre la Formación Hoyón la cual a su vez descansa sobre el Guaduas. Se plantea pues un primer problema y es a qué se debe la ausencia de la Formación Hoyón en el Valle Superior del Magdalena. Por falta de estudios de detalle de las cuencas terciarias del Magdalena no es posible precisar si se trata de una laguna estratigráfica en el Valle Superior o si existe más bien una correlación errónea en la estratigrafía. Esto último plantearía un nuevo problema y es sí lo que se ha llamado Gualanday en el Valle Superior y en la parte S del Valle Medio del Magdalena equivalen exactamente (PORTA & SOLÉ DE PORTA, 1962). El contacto superior de la Formación Gualanday lo constituye la Formación La Cira la cual no aparece en la región tipo por haber sido destruida por la erosión en las áreas anticlinales mientras que en las sinclinales dicho contacto está enmascarado por las terrazas modernas. En otros sitios del Valle Superior en donde se ha observado este contacto, aparece marcadamente discordante. RAASVELDT (1956), VAN HOUTEN & TRAVIS (1968) colocan una discordancia entre la base del Gualanday y la Formación Guaduas o el Hoyón. Debe señalarse que por una parte VAN HOUTEN & TRAVIS consideran la Formación Hoyón como un Miembro del Guaduas y que por otra parte extienden el nombre de Gualanday al extremo S del Valle Medio del Magdalena. No obstante y según PORTA (1965, 1966) en esta área debe emplearse el nombre de Formación San Juan del Río Seco en sustitución del de Gualanday.

*Paleontología.* – No hay duda de que la Formación Gualanday resulta muy pobre en fósiles y únicamente se han citado algunos restos vegetales y hopas mal conservadas en los conglomerados inferiores (STUTZER, 1934); impresiones carbonosas y troncos de árboles lignitizados en los conglomerados superiores han sido señalados por OPPENHEIM (1940), ROYO Y GÓMEZ (1941a), con los cuales no puede precisarse ninguna edad. PORTA & SOLÉ DE PORTA (1962) han citado algunas especies de polen encontradas en muestras aisladas tales como *Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen), *Cicatricosisporites* (= *Striatriletes* Van der Hammen) procedentes de la Quebrada Gualanday y que se sitúan estratigráficamente en la parte superior del Gualanday Medio.

Recientemente HOFFSTETTER (1970) ha descrito un nuevo género y especie, *Colombitherium tolimense*, que procede del Gualanday Inferior o parte Inferior del Gualanday Medio.

*Edad.* – La edad de la Formación Gualanday no es un problema resuelto. SCHEIBE (1934) y LLERAS CODAZZI (1934) le asignan una edad del Terciario; STUTZER (1934) la considera como Eoceno; ROYO Y GÓMEZ (1942) como Oligoceno. La subdivisión del Gualanday en tres partes ha dado origen a que cada una de estas subdivisiones se hiciera coincidir con una unidad cronoestratigráfica. Así RAASVELDT (1956), VAN DER HAMMEN (1958) seguidos por VAN HOUTEN & TRAVIS (1968) dan al Gualanday Inferior una edad del Eoceno Inferior y Medio. Al

Gualanday Medio Eoceno Superior - Oligoceno Medio. Por último al Gualanday Superior le correspondería una edad del Oligoceno Superior. Estas edades están basadas en datos palinológicos aunque no existe ninguna publicación en la que se citen estas asociaciones polínicas. Los problemas de la edad del Gualanday ya fueron expuestos por PORTA & SOLÉ DE PORTA (1962) y posteriormente en PORTA (1966). HOFFSTETTER (1970) basándose en el estado evolutivo de *Colombitherium tolimense* sitúa su edad en el Eoceno Medio y Superior y quizás no se pueda excluir definitivamente la base del Oligoceno Inferior. Todavía cabe señalar la edad del Eoceno-Mioceno dada por la Texas Petroleum Co. (in CORRIGAN, 1967) a unidades equivalentes al Gualanday (ver cuadro VII).

Todos estos datos son suficientemente significativos para no poder asignar una edad bien definida al Gualanday. Sin duda una parte debe corresponder al Eoceno Medio o Superior, pero su parte inferior y superior no es posible datarla en el momento actual.

*Correlaciones.* – Resultado natural de la imprecisión de la edad en la Formación Gualanday, es la defectuosa correlación que se ha dado con otras áreas diferentes a la típica. Ya se discutió con anterioridad la correlación del Gualanday del Valle Superior con el de la zona meridional del Valle Medio y se plantearon los problemas que dicha correlación encierra. Una segunda correlación que se ha intentado es con la Sabana de Bogotá; así HUBACH (1931 b), correlaciona el Gualanday con la Formación Bogotá y VAN DER HAMMEN (1958) dice que, excluyendo la parte alta del Gualanday, el resto es correlacionable con el Usme (dentro de la Formación Usme VAN DER HAMMEN incluye la Arenisca de La Regadera). Hay que hacer notar aquí, cómo mientras las facies del terciario en el Valle del Magdalena son facies detríticas gruesas, en la Sabana son arcillosas con excepción de la Arenisca Regadera. No es posible por tanto una correlación por facies y por lo que respecta a una correlación paleontológica ya se ha indicado que no existen bases suficientes. Otras correlaciones con áreas más alejadas, tales como las de TABORDA (1950), con sedimentos del Caquetá; OPPENHEIM (1940), con el terciario del borde Llanero; HUBACH (1931 b) con las series del Guayabo de Cúcuta y TABORDA (1950) con las series del Táchira, Venezuela, son aún mucho más dudosas.

(N. TÉLLEZ

*Bibliografía.* – CORRIGAN (H.T.), 1967; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HETTNER (A.), 1892; HOFFSTETTER (R.), 1970; HUBACH (E.), 1931 b; HUBACH & SARMIENTO (R.), 1947; LLERAS CODAZZI (R.), 1934 a y c; OPPENHEIM (V.), 1940; PORTA (J. de), 1965, 1966; PORTA (J. de) & SOLÉ DE PORTA (N.), 1962; RAASVELDT (H.C.), 1956; RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.), 1957; RADELLI (L.), 1967; ROYO Y GÓMEZ (J.), 1941, 1942 d; STILLE (H.), 1938; STUTZER (O.), 1934 d y e; SUESCÚN (D.) & TABORDA (B.), 1949; SCHEIBE (R.), 1934 b, d y h; TABORDA (B.), 1950; TÉLLEZ (N.) & NAVAS (J.), 1962; VAN DER HAMMEN (Th.), 1956 b; 1957 b y c; VAN HOUTEN (F.B.) & TRAVIS (R.B.), 1968.

*Nota:* Los datos paleontológicos de la Formación Gualanday son aún escasos y merecen analizarse con cuidado. PORTA & SOLÉ DE PORTA (1962) teniendo en cuenta la presencia de *Verrucatosporites usmensis* y *Cicatricosisporites* (= *Striatriletes*) procedentes de la parte superior del Gualanday medio asignan a esta parte de la sección



una edad del Oligoceno inferior. Edad basada en los datos de VAN DER HAMMEN (1956 y 1958) sobre la aparición de estas formas en el Oligoceno. La dispersión de estas formas ha variado a medida que se han conocido nuevos datos. Así, el género *Cicatricosisporites* ha sido reconocido en el Campaniano (PORTA, 1966, p. 138) y aún es muy posible que aparezca en sedimentos estratigráficamente más inferiores. Según GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968) en el N de Sudamérica hace su aparición en el Eoceno superior. Esta dispersión indicaría que la parte superior del Gualanday medio no es en edad inferior al Eoceno inferior; dato que concuerda con el estado evolutivo de *Colombitherium* señalado por HOFFSTETTER (1970). En consecuencia todo parece señalar que la edad de esta parte del Gualanday corresponde al Eoceno superior y quizás como señala HOFFSTETTER puede alcanzar la base del Oligoceno. Todos estos datos hablan en favor de que no se puede mantener una correlación entre la Formación Gualanday y la Formación San Juan de Río Seco (véase).  
(J. de PORTA).

**GUALANDAY INFÉRIEUR (Membre... de la Formation Gualanday.....Eoceno**

RADELLI (L.), 1967, p. 225.  
Ver: **GUALANDAY (Formación ...)**.

**GUALANDAY MEDIO (Membre ...) ..... Eoceno**

RADELLI (L.), 1967, p. 225.  
Ver: **GUALANDAY (Formación ...)**.

**GUALANDAY SUPÉRIEUR (Membre... de la Formation Gualanday)..... Eoceno**

RADELLI (L.), 1967, p. 225.  
Ver: **GUALANDAY (Formación ...)**.

**GUALÍ (Formación ...) ..... Pleistoceno**

(*Valle Medio del Magdalena, Sector Sur*).

Autor: J.W. BUTLER, 1942.

Referencia original: BUTLER (J.W.), 1942. – Geology of Honda district, Colombia *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 26, n° 5, p. 825-828, Tulsa.

*Descripción.* – El nombre de este término deriva del Río Gualí que desemboca al Río Magdalena junto a Honda. BUTLER (1942, p. 825) propone como sección tipo el afloramiento que se encuentra junto a la Central eléctrica de la población de Honda. Según BUTLER (1942, p. 826) en su localidad tipo, la Formación Gualí presenta en la base una masa detrítica formada por cantos de granito, filita, cuarzo y chert. Los cantos

más grandes pueden alcanzar un diámetro de un metro. El resto de la sucesión consta de niveles finos de material túfico y aglomerados volcánicos de andesita; en la parte superior de la sucesión aparecen algunos niveles y bolsadas de gravas junto con material túfico. El conjunto de la formación tiene un espesor de 21,50 m, aunque en otras localidades el espesor puede llegar a ser mayor. Según BUTLER la mayor parte del material de la Formación Gualí ha sido removido de la Formación Mesa y presenta un aspecto poroso como las capas de esta última formación. La Formación Gualí que se extiende por la Plana de Mariquita y Ambalema y llega hasta La Dorada, ha tenido distintas interpretaciones. Para BUTLER correspondería a un depósito de plana aluvial. ETHERINGTON (1942) interpreta la Formación Gualí como una serie de conos aluviales coalescentes que se desarrollan de Honda hacia el S y los denomina con nombres tomados de puntos geográficos próximos a los centros de distribución de los materiales: Conos de Mariquita, Recio, Ibagué, Ortega y Chaparral. En su sección tipo la Formación Gualí correspondería en este sentido al Cono de Mariquita. RAASVELDT & CARVAJAL (1957) la han interpretado como terrazas recientes del Pleistoceno. La interpretación más verosímil es la de una llanura aluvial con una gran cantidad de sedimentos que proceden de la Formación Mesa. Con estas interpretaciones resulta lógico que la estratigrafía de detalle varíe mucho de una localidad a otra. PORTA (1966, p. 272-273) ha señalado ya estas variaciones y también la presencia de retoques de erosión que han dado lugar a la interpretación de escalones o escarpes de terrazas situadas a diferentes alturas. Estos retoques se observan muy bien a la salida de Honda por la carretera de Mariquita.

*Relaciones estratigráficas.* – En la localidad tipo BUTLER señala que la Formación Gualí descansa discordante sobre la Formación Mesa. El límite superior de la formación viene determinado por los aluviones y derrubios de pendiente que son discordantes con la Formación Gualí. BUTLER señala que la ausencia de capas litológicamente diferentes que determinen la base y la parte superior de la formación hacen difícil separar esta unidad de la Formación Mesa, especialmente cuando se trata de afloramientos aislados. La existencia de discordancias sería el criterio más seguro para establecer los límites de la formación.

*Paleontología y edad.* – Hasta el presente no se ha encontrado ningún resto de fauna o flora. La edad de la Formación Gualí fue establecida como Pleistoceno (BUTLER, 1942) ya que los materiales que la componen proceden de una intensa erosión de la Formación Mesa, a la que BUTLER considera como Plioceno Superior o más posiblemente como Pleistoceno.

La edad se basa pues exclusivamente sobre las observaciones de campo.

*Correlaciones.* – BUTLER correlaciona la Formación Gualí con la Formación Magdalena de WHEELER (1935) y con la Formación Lérida de WASHBURN & WHITE (1923). Sin embargo la Formación Magdalena correspondería, por lo menos en parte, a la Formación Mesa (HUBACH, 1957b; MORALES *et al.*, 1958). El mismo ETHERINGTON señala que la correlación entre los varios conos que constituyen la Formación Gualí presenta numerosas dificultades. Estas correlaciones son poco seguras y deben tomarse con ciertas reservas. El nombre de Formación Gualí es poco usado.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BUTLER (J.W.), 1942; ETHERINGTON (T.J.), 1942; HUBACH

(E.), 1957b; MORALES (L.G.) *et al.*, 1958; PORTA (J. de), 1965; RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.), 1957; WASHBURNE (C.W.) & WHITE (K.D.), 1923; WHEELER (O.C.), 1935.

**GUAMITO (Formación ...) ..... Oligoceno**

*(Valle Medio del Magdalena, sector N).*

*Autores:* Probablemente geólogos de la Tropical Oil.

*Primera publicación:* ANDERSON (J.L.), 1945. – Petroleum geology of Colombia, South America. *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 29, nº 8, p. 1099, Tulsa.

Según ANDERSON (1945, p. 1099) la Formación Guamito representa una parte de la “Colorado Series” y consta principalmente de arenas que lateralmente pasan a conglomerados. En el Campo de La Cira tiene un espesor de 350 pies; espesor que puede aumentar hasta 2800 pies hacia el oriente. En el Campo La Cira descansa sobre la “upper A zone” e infrayace a las arcillas que se encuentran por debajo de La Cira. En la columna estratigráfica dada por ANDERSON (1945, fig. 13) la Formación Guamito se apoya sobre la Formación Taza (que debe ser equivalente de la “upper A zone”) e infrayace a la Formación Peroles. En el Campo La Gira a la Formación Guamito se la conoce por el nombre de “Pebbly Sand horizon” según ANDERSON. Aunque no se han citado fósiles de esta unidad ANDERSON la coloca en el Oligoceno.

El nombre probablemente deriva de la localidad llamada Guamito en las proximidades de la desembocadura de la Quebrada La Llana en el Río Oponcito.

(J. de PORTA).

**GUANTIVA Interstadial ..... Cuaternario**

VAN GEEL (B.) & VAN DER HAMMEN (Th.), 1973

*Véase el APÉNDICE.*

**GUAPÍ (Formación ...) ..... Plioceno?**

*Autor:* Desconocido.

*Primera publicación:* VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. – Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos. *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 6, nº 1-3, p. 115, Bogotá.

La Formación Guapí aparece publicada por primera vez por VAN DER HAMMEN (1958, p. 115). De ella solo indica que la facies es muy semejante a la de la Formación Naya sobre la que se apoya discordante. RADELLI (1967, p. 338) añade que contiene tobas resedimentadas. De esta formación no se conocen ni su espesor ni ningún otro dato. Se le atribuye una edad del Plioceno, pero probablemente sin bases paleontológicas. VAN DER HAMMEN (1958, pl. 1) la ha correlacionado con las Formaciones Popayán y Zarzal del Valle del Cauca.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – RADELLI (L.), 1967; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

**GUARARÍES (Formación ...)** ..... **Mioceno medio**  
(*Península de la Guajira*).

ROLLINS en 1960 (*in* ROLLINS, 1965, fig. 20) da el nombre de Formación Guararíes a lo que posteriormente (1965) denomina Formación Jimol (*véase*).

**GUASARE (Formación ...)** ..... **Cretáceo sup.? Paleoceno?**  
(en el sentido de MILLER, 1960).  
(*Valle del César-Ranchería*).

*Autor:* A. GARNER, 1926.

*Referencia original:* GARNER (A.H.), 1926. – Suggested nomenclature and correlation of the geological formations *in* Venezuela, Petroleum Development and Technology *in* 1925. *Amer. Inst. Min. Met. Eng.*, p. 679-680 (Río Guasare Formation), New York

*Redefinición.* – MILLER (J.B.), 1960. – Directrices tectónicas en la Sierra de Perijá y partes adyacentes de Venezuela y Colombia. *Bol. Geol. Minist. Min. Hidroc.*, publ. esp. n° 3, Mem. 3<sup>er</sup> Congr. Geol. Venezuela, t. 2, pp. 685-718, Caracas.

*Descripción.* – MILLER (1960) extiende el nombre de Formación Guasare, cuya sección tipo se encuentra en el Río Guasare (Venezuela), a la parte media de la región oriental del Valle del César. MILLER da a esta formación un sentido algo distinto al original, por cuanto considera que forma la parte inferior del Grupo La Jagua (*véase*). En la Quebrada San Antonio, a unos 10 km al W de la población de La Jagua, la Formación Guasare consta de calizas con *Ostrea*, de facies Guasare, que descansan en contacto normal sobre las shales Colón-Mito Juan. Según MILLER la mejor sección de la Formación Guasare se encuentra en la Quebrada Salsipuedes, unos 2 km al S de La Jagua y al N de esta localidad, donde el camino cruza el Río Tucucito. En esta sección por encima de las calizas se encuentran shales y limolitas con foraminíferos, que localmente se presentan carbonáceas. Esta facies sedimentaria afín a la que se encuentra en la cuenca de Maracaibo, tiene un espesor de unos 600 m.

La Formación Guasare, tal como la define MILLER, se apoya en contacto normal sobre las shales de Colón - Mito Juan y queda recubierta, también en contacto normal, por la Formación **Santa Cruz** (*véase*) que consta predominantemente de areniscas.

*Edad.* – Además de la presencia de *Ostrea*, MILLER indica que la Formación Guasare contiene un conjunto de foraminíferos que permiten colocar esta unidad en el cretáceo más superior. Sin embargo MILLER no da a conocer la lista de dichos foraminíferos. Si se tiene en cuenta la edad de la Formación Guasare en Venezuela y la edad asignada por MILLER, resulta que esta unidad en el Valle del César es más antigua que en la localidad tipo y que en la Guajira donde RENZ (1960) la coloca en el Paleoceno.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – GARNER (A.H.), 1926; MILLER (J.B.), 1960; RENZ (O.), 1960.

**GUASARE (Formación ...) ..... Paleoceno-Eoceno?**

(en el sentido de RENZ, 1960).

(*Península de la Guajira*).

Autor: A. GARNER, 1926.

*Referencia original:* GARNER (A.H.), 1926. – Suggested nomenclature and correlation of the geological formations in Venezuela, Petroleum Development and Technology in 1925. *Amer. Ins. Min. Met. Eng.*, pp. 679-680 (Río Guasare Formation), New York

*Introducción en Colombia:* RENZ (O.), 1960. – Geología de la parte sureste de la Península de la Guajira (República de Colombia), *Minist. Min. Hidroc. Bol. Geol.*, Publ. esp. n° 3, Mem. 3, Congr. Geol. Venez., t. 1, pp. 336-337.

*Descripción.* – Originalmente esta formación fue descrita por GARNER como Formación Río Guasare. Posteriormente fue modificada por HEDBERG & SASS (1937, p. 87) a Formación Guasare.

RENZ (1960) introduce esta formación en Colombia, concretamente en la Península de la Guajira, e indica que la mejor sección se encuentra a 4 km al W del Caserío de Flor de Guajira. RENZ da la siguiente descripción de la Formación Guasare: “La serie, de unos 100 m de espesor, se inicia con arenisca micácea, marrón, maciza, en parte ferruginosa y localmente con fragmentos de *Lithothamnium*. Esta zona está cubierta por capas delgadas de caliza arenosa, color rojo-castaño, y consistente predominantemente en fragmentos de conchas, con intercalaciones de margas sideríticas de color rojo-castaño oscuro”.

RENZ no señala límites precisos a esta formación indicando solamente al respecto que: “Estos afloramientos están invadidos por sedimentos oligocenos o miocenos, los cuales cubren posibles contactos estratigráficos existentes entre dicha caliza y rocas más antiguas o más jóvenes”.

ROLLINS (1965) señala que en la Guajira, los sedimentos que RENZ incluye en la Formación Guasare no presentan la facies típica de esta unidad y que en consecuencia sustituye el nombre de Formación Guasare por el de Formación **Macarao** (*véase*).

La fauna de la Formación Guasare consta de *Lithothamnium* sp., Ostras, y *Venericardia* cf. *planicosta* Lamarck. Por la semejanza litológica y por la presencia de *V. cf. planicosta*, RENZ supone que esta sucesión pertenezca a la Formación Guasare que se encuentra en la Sierra de Perijá y en la Isla de Toas (Estado de Zulia, Venezuela) y que por consiguiente su edad corresponda al Paleoceno. Hay que señalar que la presencia de *V. cf. planicosta* no es suficiente para señalar una edad paleocena. En los alrededores de Pijiguay y Don Gabriel (Departamento de Bolívar), CLARK & DURHAN (1946) han dado a conocer esta especie asociada a una fauna de moluscos que dichos autores colocan en el Eoceno. Según ROLLINS (1965) la fauna hallada en la Guajira (Formación Macarao en el sentido de ROLLINS) y determinada por FRAUENFELTER, contiene entre otras formas una nueva especie de *Venericardia* (*Venericor*) que sería de edad Eoceno superior (Jacksonian). Por otra parte DUQUE (1968) anota que en los cuadrángulos E-8 y D-8 (áreas que abarcan las localidades de Pijiguay y Don Gabriel) la fauna con *Venericardia* se encuentra por encima de la Asociación de *Rzehakina epigona* - *Spiroplectamina* (*véase*), dentro de las calizas arrecifales que DUQUE sitúa en el Eoceno medio. En realidad parece que la fauna de

*Venericardia* se extiende por lo menos hasta el Eoceno y que la edad de la Formación Guasare queda imprecisa por el momento.

(J. de PORTA)

*Bibliografía.* CLARK (B.L.) & DURHAN (W.J.), 1946; DUQUE (H.), 1968; GARNER (A H) 1926; HEDBERG (H.D.) & SASS (L.G.), 1937; RENZ (O.), 1960; ROLLINS (J.F.), 1965.

**GUAYABERO (Formación de ...) ..... Paleoceno**

(Sierra de La Macarena, parte S).

*Autores:* F. PABA SILVA, Th. VAN DER HAMMEN, 1958.

*Referencia original:* PABA SILVA (F.) & VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. – Sobre la Geología de la Parte S de La Macarena. *Bol. Geol. Serv. Geol. Nal.*, vol. 6, n° 1-3, p. 19, Bogotá.

*Localidad tipo.* – Al E de Angostura en la parte más meridional de la Sierra de La Macarena sobre el Río Guayabero, Departamento del Meta.

*Descripción.* – Consta la formación de “unos pocos metros de lutitas verdes y grises sobre las areniscas tabulares de la Formación Macarena, siguen para arriba unos 8 m de arenisca arcillosa roja y semitabular y encima unos metros de lutitas verdes y grises, siguen después arcillas y areniscas rojas. En la parte alta de la formación se encuentra una arenisca gris-verdosa de grano más grueso. El espesor de la formación es de unos 200 m”.

Se encuentra la facies típica de la formación al E de Angostura en la parte más meridional de La Sierra de La Macarena sobre el Río Guayabero y se extiende hacia el N formando el denominado Valle central que separa las Mesetas Occidental y Oriental de la Sierra mencionada (PABA SILVA & VAN DER HAMMEN, 1958). La Formación de Guayabero es concordante sobre las areniscas de la Formación La Macarena observándose este contacto al E de Angostura; su techo es concordante con la Formación de Losada que se le superpone siendo dicho límite gradual.

*Paleontología y edad.* – Se han citado de esta formación algunas asociaciones de polen encontradas en las arcillas situadas tanto en la base como en el techo. PABA SILVA & VAN DER HAMMEN (1958, p. 21) citan: *Psilamonocolpites medius* grupo, *Mauritiidites franciscoi* grupo, *Proxapertites operculatus* grupo; Angiospermas grupo y *Psilatrilletes* grupo. Dentro del grupo Angiospermas se mencionan las siguientes especies: *Retitricolporites (Bombacidites) annaeoides*, *Annutriprites inversenii* y *Tricolporites minutus*. Basándose en estos análisis polínicos PABA SILVA & VAN DER HAMMEN (1958) dan a la Formación Guayabero una edad del Paleoceno.

*Correlaciones.* – PABA SILVA & VAN DER HAMMEN (1958) correlacionan esta formación con las arcillas de El Limbo de la parte N de La Macarena y borde E de la Cordillera Oriental en este sector. La correlación se basa en datos palinológicos aunque no se da la lista de especies en las arcillas del Limbo.

(N. TÉLLEZ).

*Bibliografía.* – PABA SILVA (F.) & VAN DER HAMMEN (Th.), 1958; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

**GUAYABITO Formation ..... Mioceno?**

(Valle Medio del Magdalena, Ríos Carare y Opón).

*Autores:* Ch. W. WASHBURNE & K.D. WHITE, 1923.

*Referencia original:* WASHBURNE (Ch. W.) & WHITE (K.D.), 1923. – Oil possibilities of Colombia. *Trans. Am. Ins. Min. Met. Eng.*, vol. 68, fig. 2, Pittsburg.

La Formación Guayabito aparece como una unidad litoestratigráfica en una sección publicada por WASHBURNE & WHITE (1923, fig. 2) correspondiente a los Ríos Carare y Opón. Consta de 2200 pies de conglomerados masivos, areniscas gruesas y shales arenosas. En la sucesión dada por WASHBURNE & WHITE la Formación Guayabito descansa sobre la Formación Balsos e infrayace a la Formación San Fernando. Se le ha asignado una edad del Terciario y se ha correlacionado con la Formación Honda. Si esta correlación fuera cierta la edad de esta unidad podría ser del Mioceno. Actualmente este término se encuentra en desuso.

(J. de PORTA).

**GUAYABO (Formación ...; ... Group) ..... Mioceno**

(Concesión Barco, Depto. Norte de Santander).

*Autores:* Geólogos de la Caribbean Petroleum Company.

*Primera referencia publicada:* NOTESTEIN (F.B.), HUBMAN (C.W.) & BOWLER (J.W.), 1944. – Geology of the Concession Barco. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, vol. 55, pp. 1203-1204 (Guayabo Group), New York.

*Otras formas de emplear el término:* Formación Guayabo (HUBACH, 1957, p. 87).

*Descripción.* – El nombre de esta unidad deriva del Cerro Guayabo en el Distrito de Colón (Venezuela). Al introducir esta unidad en Colombia NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER no señalan ninguna localidad o sección tipo. Posteriormente VAN DER HAMMEN (1958, p. 96) toma como sección tipo para Colombia la que se encuentra expuesta en la Quebrada León aunque en esta sección faltaría la parte superior de la formación. En la sección de la Quebrada que NOTESTEIN, HUBACH & BOWLER señalan como la más completa, la sucesión consta de la base hacia la parte superior de: arcillas arenosas y grises con areniscas (186 m), arcillas y arcillas arenosas con algunas areniscas (181 m), areniscas y localmente arcillas moteadas (436 m). Si bien en Venezuela LIDDLE (1928, p. 336) indica la presencia de lignito en la parte inferior de la Formación Guayabo, NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER señalan que en la Concesión Barco no se ha reconocido lignito en ningún afloramiento. No obstante en algunos pozos situados junto al Río Socuavó del Norte la presencia de carbón está en la parte superior de la Formación León o en la base de la Formación Guayabo. Dentro de la Concesión Barco la Formación Guayabo se caracteriza por presentar un cortejo de minerales pesados caracterizado por: granate-epidota-esfeno. En la parte inferior de la formación esta asociación no se puede distinguir.

*Espesores.* – Dentro de la Concesión Barco el espesor de la Formación Guayabo es de 803 m en la sección de la Quebrada León, pero en esta sección falta la parte superior de la formación. NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER señalan que a unos 5 km al SE de Cúcuta, entre las Quebradas de Juan Paula y Juan Frío, BUTLER ha

medido una sección de la Formación Guayabo que tiene un espesor de unos 2640 m. Sin embargo NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER señalan que dentro de esta sección posiblemente está representada también la Formación La Villa en la parte superior.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Guayabo descansa en contacto normal con la Formación León. El límite es nítido cuando los niveles de arenas de la Formación Guayabo descansan sobre las shales de la Formación León. La parte superior de la formación no está determinada.

*Paleontología y edad.* – La Formación Guayabo tiene una sedimentación continental. A pesar de que NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER citan la presencia de fósiles en la parte inferior de la formación, que fueron hallados por R.B. WHEELER en la localidad situada a unos 11 km al NW de Cúcuta, no se conoce ninguna determinación de esta fauna. NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER solo indican que según comunicación personal de A.A. OLSSON esta fauna corresponde a la fauna de La Cira en el Valle Medio del Magdalena. Teniendo en cuenta esta equivalencia la edad de la Formación Guayabo se ha determinado como Oligoceno superior - Mioceno. VAN DER HAMMEN (1958, p. 96) asigna también una edad del Oligoceno superior a la parte inferior de la formación y añade que no se sabe con seguridad si su parte superior puede ya corresponder al Mioceno, por la falta de materiales adecuados para los análisis polínicos. Debe aclararse que VAN DER HAMMEN tampoco cita ningún conjunto polínico de esta unidad y que su edad continúa estando determinada por la supuesta equivalencia y edad de la fauna señalada por OLSSON.

Sin duda la edad de la Formación Guayabo en la Concesión Barco se basa también en la edad de la Formación Guayabo en Venezuela. PORTA (1962b, p. 30) ya ha indicado las diferencias que en este sentido existían en cuanto a las edades señaladas por SUTTON (1946) y por KUYL *et al.* (1955). Todas estas edades se derivan de una serie de correlaciones que terminaban con la equivalencia entre la formación Guayabo y la Formación La Rosa. Recientemente GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 18) señalan que la Formación Guayabo en el área de La Fría, al W de Venezuela, junto a la frontera colombiana, la base de la Formación Guayabo contiene la parte más superior de la Zona de *Cicatricosisporites dorogensis* y la base de la Zona de *Verrucatosporites rotundiporus*. Según las edades señaladas a estas zonas la base de la Formación Guayabo en esta área correspondería al Oligoceno superior y comprendería también el Mioceno. Por otra parte GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 19) indican que en la sección de Catatumbo-1 la Formación La Rosa contiene la Zona de *Jandufouria seamrogiformis* cuya edad correspondería al Mioceno inferior. Si la equivalencia entre las Zonas palinológicas de GERMERAAD, HOPPING & MULLER y las zonas de Foraminíferos de BOLLI (1957) son correctas, la edad de la Zona de *J. seamrogiformis* podría corresponder al Oligoceno superior según las edades señaladas por BLOW (1969, fig. 14) a la parte basal de la Zona de *Globorotalia kugleri* de BOLLI. La comparación de los datos palinológicos de la Formación Guayabo en el área La Fría con los de la Formación La Rosa, indicarían que la correlación entre las dos unidades no es del todo correcta. En consecuencia se está, una vez más, en presencia de una correlación establecida directamente sobre las bases de la igualdad en la nomenclatura litoestratigráfica y no sobre bases paleontológicas concretas. En consecuencia la edad de la Formación Guayabo en la Concesión Barco queda imprecisa. La mayoría de autores se inclinan por una edad del Mioceno, pero sin bases paleontológicas en que apoyarse.



*Correlaciones.* – La Formación Guayabo se ha correlacionado con el Grupo Real del Valle Medio del Magdalena. Otras correlaciones se encuentran en VAN DER HAMMEN (1958, pl. 6), pero todas ellas deben considerarse con un carácter muy aproximado y como ha señalado PORTA (1962b, p. 35) necesitan una revisión a fondo por los desplazamientos que implicaría la validez de una correlación con las unidades marinas del N de Colombia.

*Bibliografía.* – BLOW (H.W.), 1969; BOLLI (H.), 1957; Col. Soc. Petr. Geol. Geoph., 1959; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HUBACH (E), 1957; KUYL (O.S.) *et al.*, 1955; LIDDLE (R.A.), 1928; NOTESTEIN (F.B.), HUBMAN (C.W.) *et* BOWLER (J.W.), 1944; PORTA (J. de), 1962b; SUTTON (F.A.), 1946; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

**GUTTULINA CAUDRIAE (Subzona de ...) ..... Mioceno inf.**

(Costa Caribe, Depto. de Bolívar).

*Autores:* V. PETERS & R. SARMIENTO, 1956.

*Referencia original:* PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956. – Oligocene and lower Miocene biostratigraphy of the Carmen-Zambrano area, Colombia. *Micropaleontology*, vol. 2, n° 1, pp. 14-15 y fig. 1, New York.

*Localidad tipo.* – Carretera Carmen-Zambrano, desde el extremo oriental de la población del Carmen a un punto situado a 4 500 m, entre las localidades n° 13.524 y 13.435 (PETERS & SARMIENTO, 1956, fig. 1).

*Descripción y límites.* – La Subzona de *Guttulina caudriae* corresponde a la parte inferior de la Zona de *Siphogenerina basispinata* (véase). En la localidad tipo esta unidad se encuentra en shales de color chocolate ocasionalmente con capas de areniscas. En su localidad tipo el espesor de la subzona es de 930 m.

BÜRGL (1961 a) llama a esta subzona con el nombre de *Guttulina caudriae* y *Robulus wallacei*. Por falta de descripción este nombre debe considerarse nulo. En la nueva zonación establecida por BÜRGL (1965) vuelve a aparecer el nombre original de PETERS & SARMIENTO sin indicar expresamente que corresponde a una subzona.

Paleontológicamente el límite inferior viene determinado según PETERS & SARMIENTO por la aparición de: *Bolivina pisciformis* Galloway & Morrey, *Candorbulina universa* Jedlitschka, *Cibicides mantaensis* (Galloway & Morrey), *C. matanzasensis* (Hadley), *Eponides crebbsi* Hedberg, *Globorotalia fohsi* Cushman & Ellisor, *Plectofrondicularia cf. californica* Cushman & Stewart, *Robulus americanus grandis* (Cushman), *R. melvilli* Cushman & Renz, *Sigmoilina schlumbergeri* Silvestri, *S. basispinata* Cushman & Jarvis, *S. lamellata* Cushman, y por la desaparición de varias especies que se tratan al definir el límite superior de la Zona de *Globigerinita dissimilis* (véase) en el sentido de PETERS & SARMIENTO. El límite superior de la subzona se establece por la desaparición de: *Bolivina advena* Cushman, *Cassidulins carapitana* Hedberg, *C. subglobosa horizontalis* Cushman & Renz, *Guttulina caudriae* Petters & Sarmiento, *Gyroidina cf. parva* Cushman & Renz, *Gyroidinoides byramensis campestris* (Cushman & Bermúdez), *Karrerella subcylindrica* (Nuttall), *Pullenia charapotoensis* Cushman & Stevenson, *Robulus wallacei* (Hedberg), *Uvigerina gallowayi basiquadrata* Petters & Sarmiento.

*Relaciones estratigráficas.* – En la zonación de PETTERS & SARMIENTO la Subzona de *Guttulina caudriae* está situada entre la Zona de “*Catapsydrax dissimilis*” en la base y la Subzona de *Planulina karsteni* en la parte superior. En la sección tipo los dos contactos son normales, mientras que en el área de Barranquilla esta unidad puede descansar discordante sobre la Zona de *Heterolepa perlucida* según PETTERS & SARMIENTO. En la zonación de BÜRGL (1965) esta unidad queda comprendida entre la Zona de “*Catapsydrax stainforthi*” en la base y la Zona de *Planulina karsteni* en la parte superior.

*Paleontología y edad.* – De la Subzona de *Guttulina caudriae* PETTERS & SARMIENTO han citado 420 especies. El conjunto de los foraminíferos indican un medio nerítico que se desarrolla en un mar tropical abierto.

PETTERS & SARMIENTO colocaron esta subzona en la parte inferior del Oligoceno superior. La mayor parte de las edades asignadas a esta unidad se han establecido por correlación con las zonas planctónicas. BÜRGL (1960) reconoce la Subzona de *G. caudriae* en la parte inferior de las Arcillas de **Uitpa** (véase) en la Península de la Guajira, y le asigna la misma edad que PETTERS & SARMIENTO. EAMES *et al.* (1962) y PORTA (1962b) le dan una edad aquitaniana, aunque no establecen la misma correlación exactamente; BÜRGL, (1965) la coloca en el Aquitaniense (parte superior). STONE (1968) revisando el material original empleado por PETTERS & SARMIENTO ha podido establecer las principales zonas planctónicas de BOLLI (1967) y asigna a esta subzona una edad del Mioceno inferior. Por su parte DUQUE (1968) la coloca en el Mioceno.

*Correlaciones.* – En el cuadro VIII del capítulo sobre las unidades bioestratigráficas se sintetizan las correlaciones y las edades asignadas por cada uno de los autores que se han ocupado de esta subzona. Señalamos además que PETTERS & SARMIENTO (1956) la han correlacionado con la Zona de *Robulus wallacei* de la Formación Agua Salada y con la parte media de la Formación Carapita en Venezuela. La correlación con la Zona II de *Globigerinatella insueta* de la Formación Ciperó en Trinidad no es completamente segura según manifiestan PETTERS & SARMIENTO.

*Distribución geográfica.* – En la sección tipo la Subzona de *Guttulina caudriae* se encuentra dentro de la Formación Porquera (STONE, 1968). En el área de Barranquilla ha sido señalada también por PETTERS & SARMIENTO aunque sin precisar dentro que unidad litoestratigráfica se encuentra. BÜRGL, (1960) la cita de la base de las Arcillas de Uitpa.

(J. De PORTA)

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1960, 1961a, 1965; DUQUE (H.), 1968; EAMES (F.E.) *et al.*, 1962; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1962b; STONE (B.), 1968.

**GUTTULINA CAUDRIAE Y ROBULUS WALLACEI (Subzona de ...)**  
 ..... **Mioceno inf.**

(Costa Caribe).

Autor: H. BÜRGL., 1961a.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n°. 43, p. 173, tab. III, Bogotá.

BÜRGL. introduce el nombre de *Guttulina caudriae* y *Robulus wallacei* para denominar la Subzona inferior (aunque no lo indica en forma expresa) de las dos en que divide la Zona de *Siphogenerina transversa* y *S. basispinata*.

Esta Subzona debe considerarse sinónima de la Subzona de *Guttulina caudriae* de PETTERS & SARMIENTO por no haber sido descrita y por coincidir tanto en su posición estratigráfica como en edad (BÜRGL, 1965 la colocó en el Oligoceno superior al igual que PETTERS & SARMIENTO).

*Véase:* Subzona de **GUTTULINA CAUDRIAE** y Zona de **SIPHOGENERINA BASISPINATA**.

(J. DE PORTA).

## H

### **HANTKENINA ALABAMENSIS Y CLAVIGERINELLA JARVISI (Zona de ...)** ..... **Eoceno sup.**

*Autor :* H. BÜRGL, 1961a.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, Bogotá.

Entre las zonas de foraminíferos planctónicos reconocidas en Colombia, BÜRGL, (1961a) figura esta unidad. Aunque dicha zona aparece bajo la columna que BÜRGL titula “Zonas de la facies pelágica esencialmente según H. BOLLI” no cabe ninguna duda de que la zona en cuestión no pertenece a BOLLI. Los únicos datos que se conocen son los que figuran en la tabla III del trabajo de BÜRGL, (1961a). Esta unidad se apoya sobre la Zona de *Hastigerina bolivariana* y está superpuesta por la Zona de *Globigerina ampliapertura*. La edad de la zona sería según BÜRGL, del Eoceno superior (Wemmeliiano y Lediano en la nomenclatura europea según STAINFORTH, 1960) . BÜRGL ha correlacionado esta zona con la Zona de *Bulimina truncana* y *B. jacksonensis* de la facies bentónica.

La Zona no ha vuelto a emplearse con posterioridad y el mismo BÜRGL (1965) tampoco la utiliza en su nueva zonación, por lo que puede considerarse en desuso.

(J de PORTA.)

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a, 1965.

### **HANTKENINA ARAGONENSIS (Zona de ...) ..... Eoceno medio**

(Costa Caribe).

*Autor :* H. BOLLI, 1957.

*Referencia original:* BOLLI (H.), 1957. – Planktonic foraminifera from the

Eocene Navet and San Fernando formations of Trinidad, *B. W. I. U.S. Nat. Mus.*, Bull. 215, p. 158, Washington.

*Introducción en Colombia.* – BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, Bogotá.

Esta zona fue definida por BÜRGL (1957) en Trinidad. Posteriormente ha sido introducida en Colombia por BÜRGL. (1961a tab. III). Se ignora si esta unidad ha sido introducida en el sentido original de BOLLI o bien en un sentido diferente, puesto que BÜRGL no indica nada en este sentido. De la citada tabla se deduce que al menos la Zona de *H. aragonensis* introducida en Colombia no presenta las mismas relaciones estratigráficas que en la zonación de BOLLI. Así la Zona de *H. aragonensis* descansa sobre la Zona de *Clavigerinella akersi* y está superpuesta por la Zona de *Hastigerina bolivariana* (BÜRGL, 1961a).

En cuanto a la edad BÜRGL coloca la Zona de *H. aragonensis* en el Eoceno medio lo mismo que BOLLI. Esta zona se ha relacionado con una parte de la Zona de *Cibicides grimsdalei* y *Spiroplectamina zigzag* de la facies bentónica.

BÜRGL en su zonación de los foraminíferos del Cretáceo y Terciario publicada en 1965 no emplea la Zona de *H. aragonensis* pero la considera como equivalente de la parte inferior de la Zona de *Hastigerina bolivariana* (véase) en el nuevo sentido que da a esta zona. Para una comparación entre estas unidades ver el **cuadro VIII**.

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a, 1965.

### **HASTIGERINA BOLIVARIANA (Zona de... ) ..... Eoceno medio** (Costa Caribe).

*Autor:* H. BÜRGL, 1961a.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43 p. 173, Bogotá.

*Redefinición:* BÜRGL (H.), 1965. – El límite Oligo-Mioceno en el Terciario marino de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 12, n° 47, p. 247, Bogotá.

Esta unidad aparece publicada por primera vez (BÜRGL, 1961a tab. III) en una zonación de foraminíferos del Terciario de Colombia. Aunque BÜRGL coloca la zona bajo la columna de “Zonas de la facies pelágica esencialmente según H. BOLLI” está bien claro que la zona pertenece a BÜRGL y no a BOLLI. Según la citada tabla la zona queda comprendida entre la Zona de *Hantkenina aragonensis* en la base y la Zona de *Hantkenina alabamensis* y *Clavigerinella jarvisi* en la parte superior.

BÜRGL (1965, tab. I) a juzgar por la edad y por las correlaciones de esta zona, le da un sentido más amplio que en 1961a y continúa sin definirla. Cambia también las relaciones estratigráficas ya que ahora la Zona de *H. bolivariana* descansa sobre la Zona de *Globorotalia formosa* y está superpuesta por la Zona de *Discorbis samanica*.

La Zona de *H. bolivariana* representaba según BÜRGL (1961a) la parte alta del Eoceno medio, mientras que posteriormente BÜRGL (1965) le da un carácter más amplio ya que abarcaría todo el Eoceno medio (Luteciano).

Esta unidad se correlaciona con la parte superior de la Zona de *Cibicides grimsdalei* y *Spiroplectamina zigzag* de la facies bentónica (BÜRGL, 1961a) y con el intervalo comprendido entre la base de la Zona de *Hantkenina aragonensis* y la mitad

inferior de la Zona de *Truncorotaloides rohri* de la facies pelágica (BÜRGL, 1965).  
(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a, 1965.

## **HETEROLEPA PERLUCIDA (Zona de ...) .....Oligoceno**

(= *Cibicides perlucidus*, Zona de).

(*Costa Caribe*).

*Autores:* V. PETTERS & R. SARMIENTO 1956.

*Referencia original.* – PETTERS(V.) & SARMIENTO (R), 1956. – Oligocene and lower Miocene biostratigraphy of the Carmen-Zambrano area, Colombia. *Micropaleontology*, vol 2, n° 1, pp. 11-13 y fig. 1, New York

*Localidad tipo.* – Capas situadas al W de Carmen de Bolívar, sobre la carretera que conduce a Zambrano, entre las localidades n° 13572 y 13548 (PETTERS & SARMIENTO, 1956, fig. 1).

*Descripción y límites.* – Originalmente la zona fué designada con el nombre de Zona de “*Cibicides perlucidus*” por PETTERS & SARMIENTO. BÜRGL (1961a) sin dar ninguna explicación cambia el nombre de esta unidad al de Zona de *Cibicides cushmani*; por este motivo PORTA (1962b) la considera sinónima de “*C. perlucidus*”. BÜRGL (1965) admite esta sinonimia y acepta la antigua designación aunque bajo la forma de Zona de *Heterolepa perlucida*.

Litológicamente, según PETTERS & SARMIENTO, la zona consta de shales de color gris azulado con algunas intercalaciones de areniscas en la base, y sus límites son graduales. El espesor de la zona en su localidad tipo es de 1055 m. Paleontológicamente el límite inferior viene determinado por la desaparición de las especies típicas del Eoceno superior: *Bulimina jacksonensis* Cushman, *Hantkenina alabamensis* Cushman, *Hastigerinella eonica* Nuttall, *Spiroplectamina nuttalli* Lalicker, y por la aparición de *Anomalina alazanensis* Nuttall, *Cibicidea granulosa* Bermúdez, *Sigmoilina tenuis* (Czejk) y *Uvigerina mexicana* Nuttall. El límite superior viene determinado por la extinción de *Bulimina sculptilis* Cushman, *Heterolepa perlucida* Nuttall *Schenckia petrosa* (Cushman & Bermúdez), *Velulina chirana* Cushman & Stone, y por la aparición de *Cibicides cicatricosus* (Schwager), *Uvigerina* cf. *canariensis* d’Orbigny, *U. gallowayi* Cushman y *U. rustica* Cushman & Edwards.

*Relaciones estratigráficas.* – La Zona de *Heterolepa perlucida* se apoya sobre el Eoceno superior y está recubierta por la Zona de “*Globigerina dissimilis*” en la zonación de PETTERS & SARMIENTO. Ambos contactos son normales en la localidad tipo pero en Barranquilla PETTERS & SARMIENTO señalan que el límite superior no es concordante. En la zonación establecida por BÜRGL (1965) esta unidad recubre la Zona de *Bulimina jacksonensis* queda recubierta por la Zona de “*Catapsydrax ciperoensis*”.

*Paleontología y edad.* – El conjunto de la fauna citada por PETTERS & SARMIENTO dentro de la zona es de 280 especies. De ellas se incluyen solo las formas planctónicas por tener mayor importancia en las correlaciones: *Globigerina* cf. *bulloides* d’Orbigny, *G.* cf. *concinna* Reuss, *G.* cf. *rotundata* d’Orbigny *G. wilsoni* y

“*Catapsydrax dissimilis*” (Cushman & Bermúdez). Por otra parte BÜRGL (1965) ha señalado dentro de la zona la presencia de varias formas planctónicas. Aunque no está muy clara la localidad de la que proceden parece que corresponden a la región del Golfo de Urabá (Departamento de Antioquia: *Globigerina ampliapertura ampliapertura* Bolli, *G. angustumbilicata* Bolli, *G. ciperoensis ciperoensis* Bolli, *G. euapertura* Jenkins, *G. officinalis Subbotina*, *G. sellii* (Blow & Banner), *G. ouchitaensis ouachitaensis* Howe & Wallace, *G. praebulloides leroyi* Blow & Banner, *G. praebulloides oclusa* Blow & Banner, *G. praebulloides praebulloides* Blow & Banner, *G. senilis* Bandy, *G. tripartita tripartita* Koch, *G. tripartita tapuriensis* Blow & Banner, *G. venezolana* Hedberg, *G. Yeguaensis yeguaensis* Weinzierl & Applin, *G. yeguaensis pseudovenezuelana* Blow & Banner, *G. aff. “yeguaensis”* Blow & Banner, “*Catapsydrax ciperoensis*” (Blow & Banner), *C. univaca* Bolli, Loeblich & Tappan, *Globigerinita martini scandretti* Blow & Banner, *G. pera* (Todd), *G. primitiva* Blow & Banner, *Globorotalia opima nana* Bolli, *Turborotalia increbescens* (Bandy), *T. permicra* Blow & Banner y *Globorotaloides stueri* Bolli.

PETTERS & SARMIENTO concluyen que el conjunto de la fauna indica un medio nerítico con una profundidad aproximada de unos 200 m en aguas tropicales. Señalan además que tanto en la sección tipo como en los alrededores de Barranquilla hacia la parte superior de la zona aumentan las formas pelágicas.

Las edades asignadas a esta zona varían con la interpretación de los diferentes autores. PETTERS & SARMIENTO (1956) consideran que pertenece al Oligoceno inferior. EAMES *et al.* (1962) la colocan en el Aquitaniano en relación con las formas planctónicas citadas por PETTERS & SARMIENTO. Para BÜRGL (1961a y 1965) representaría el Lattorfiano y el Rupeliano. PORTA (1962b) basándose en los foraminíferos planctónicos citados por PETTERS & SARMIENTO, sitúa esta zona en el Oligoceno y señala que con los datos disponibles no es posible dar una mayor precisión. Para DUQUE (1968) la zona comprendería el Oligoceno y parte del Mioceno. STONE (1968) revisando los materiales originales de PETTERS & SARMIENTO y adaptando la zonación de BOLLI (1957) considera también que la zona representa el Oligoceno.

La edad de la Zona de *Heterolepa perlucida* está ligada a la edad de la zona planctónica con la que se correlaciona. Que esta correlación no es la misma para los diferentes investigadores es evidente. Ahora bien estas diferencias se deben en gran parte a que no se han tomado por separado las asociaciones de cada localidad. Es muy posible que al comparar esta unidad en dos áreas separadas cruce ligeramente la línea del tiempo. Por lo que respecta a la localidad tipo la edad de la zona corresponde al Oligoceno.

*Correlaciones.* – Las diferentes correlaciones que se han establecido figuran en el cuadro VIII. Debe señalarse que si bien BÜRGL (1961a y 1965) asigna la misma edad a la zona en cada una de las publicaciones, la correlación es distinta en ambas. En 1961a establece la correlación con las Zonas de *Globigerina ampliapertura*, *Globorotalia opima opima* y *Globigerina ciperoensis*, mientras que en 1965 la correlación es con la Zona de *Globigerina sellii* (= *G. oligocaenica*). Acerca de la determinación de la Zona de *G. sellii* con base en la presencia del marcador ya ha expresado BOLLI (1966) los inconvenientes que representa debido a las dificultades que a veces presenta su reconocimiento. Por su parte PETTERS & SARMIENTO correlacionaron esta unidad

con la parte inferior de la Zona I de *Globigerina concinna* de la Formación Ciperó en Trinidad y con la parte inferior de la Formación Guacharaca en Venezuela,

*Extensión geográfica.* – En su localidad tipo la Zona de *Heterolepa perlucida* está comprendida en la parte inferior de la Formación **Porquera** (véase). PETTERS & SARMIENTO la han reconocido en los alrededores de Barranquilla, pero sin situarla dentro de ninguna unidad litoestratigráfica. BÜRGL (1965) la cita también de las intercalaciones arcillosas de las Calizas de **Vijes** (véase). DUQUE (1968) la ha reconocido en la Formación **Carmen Inferior** (véase).

(J. de PORTA)

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957, 1966; BÜRGL (H.), 1961a, 1965; DUQUE (H.), 1968; EAMES (F.E.) *et al.*, 1962; PETTERS (v.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1962b; STONE (B.), 1968.

## **HIEL Formation ..... Mioceno**

(Valle Medio del Magdalena, área de los ríos Opón y Carare).

Autor : O.C. WHEELER, 1935.

*Referencia original* : WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary stratigraphy of the Middle Magdalena Valley. *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, vol. 87, pp 3637, Philadelphia.

*Descripción.* – La Formación Hiel forma parte de la “Real Series” de WHEELER (1935, p. 35) en el área de los Ríos Opón y Carare. Consta de unos 3500 pies de areniscas conglomeráticas que según WHEELER son muy similares a las de la Formación **Luvia** en la misma área (véase). No obstante se diferencian por la menor cantidad de fragmentos de carbón y por la frecuencia de troncos silicificados. La Formación Hiel descansa sobre la unidad denominada “Chontorales Shale” e infrayace a la “Enrejado Shale”. Parece que ambos contactos son normales, pero WHEELER no da ninguna precisión en relación con estos límites. ANDERSON (1945, 6g. 13) la emplea también en el mismo sentido de WHEELER. En cuanto a la edad de la Formación Hiel correspondería al Mioceno, aunque no se han dado bases paleontológicas. Para más detalles véase **Grupo Real**.

ANDERSON la ha correlacionado con la parte del Honda que contiene gran abundancia de hornblenda en el Valle Medio del Magdalena. Actualmente el nombre de Formación Hiel está en desuso y corresponde a una parte del Grupo Real.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (J.L.), 1945; WHEELER (O.C.), 1935.

**HONDA Beds; ... Series ..... Mioceno ? -Plioceno**

ANDERSON (F.M.), 1926, p. 387; 1927a, p. 595.  
 Ver : MESA (Formación ...).

**HONDA (Estratos de ...) .....Mioceno?-Plioceno**

STILLE (H.), 1938, pl. 1.  
 Ver: MESA (Formación .).

**HONDA (Estratos túficos de... ) .....Mioceno? -Plioceno**

GROSSE (E.), 1935, pp. 255-256.  
 Ver : MESA (Formación ...).

**HONDA Group (= Estratos de ...: Formación ... Series de .) .....Oligoceno sup.  
 Mioceno sup.**

(Valle Superior del Magdalena).

Autor : A. HETTNER, 1892.

Referencia original: HETTNER (A.), 1892. – Die Kordillere von Bogotá.  
*Peterm. Mitt. Erg.-Bd. 22, Heft n° 104, p. 16 (Hondasandstein) .*

Redefiniciones: ROYO Y GÓMEZ (J.), 1942d. – Contribución al conocimiento de la geología del Valle Superior del Magdalena (Departamento del Huila). *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia, Serv. Geol. Nal., t. 5, pp. 267-268, Bogotá.*

FIELDS (R.W.), 1959. – Geology of the La Venta Badlands Colombia, South America, Univ. Cal. *Publ. Geol. Sci.*, vol 32, n° 6, pp. 412-413, Berkeley.

WELLMAN (S.S.), 1970. – Stratigraphy and Petrology of the nonmarine Honda Group (Miocene), Upper Magdalena Valley. *Geol. Soc. Am. Bull.*, vol. 81, n° 8, pp. 2357-2358, New York.

Otras formas de emplear el término : Estratos de Honda (STILLE, 1938, fig. 5); Formación Honda (ROYO & GÓMEZ, 1945c, p. 497) ; Honda Group (STIRTON, 1953, p. 614); Series de Honda (STILLE, 1938, fig. 5).

Descripción. – Los primeros datos conocidos sobre el Honda en el Valle Superior del Magdalena se deben a STILLE (1907; 1938, Pag. 5) quien extiende este término bajo el nombre de Series de Honda, entre Coyaima y Natagaima. Aunque no da datos concretos es de suponer que lo emplea en el mismo sentido que en el Valle Medio. STILLE (1938, pp. 150-151) indica que la facies del Honda es más fina en relación con los conglomerados que se presentan en la localidad de Honda. Tal como hizo ya notar PORTA (1966, p. 185) STILLE incluye en el Honda la Formación Barzalosa de R.



SCHEIBE (1934c). Hecho que sin duda contribuye a dar un carácter más fino a los sedimentos.

La introducción del término “Capas de Girardot” por WEISKE (1938, pp. 20-21) como sustituto del Honda de HETTNER no tiene seguidores y el término cae en abandono. Por la descripción dada por WEISKE de este término no cabe duda que correspondería al Honda Superior u Honda andesítico de STUTZER (1934) y BUTLER (1942). Todos estos trabajos tienen tan solo un interés histórico como introductores del término Honda en el Valle Superior.

*Estudios posteriores.* – Es ROYO & GÓMEZ (1942d, pp. 267-268 y cuadro entre pp. 270-271) el que por primera vez describe el Honda y siguiendo seguramente a STUTZER (1934) divide la Formación Honda en Honda Inferior y Honda Superior. ROYO & GÓMEZ (1942a) da la siguiente descripción del Honda Superior: “Pudingas poligénicas con andesitas, areniscas con apariencia de tobas volcánicas y de cineritas, arcillas. Xilópalo. Colores grises”. Del Honda inferior dice: “Pudingas poligénicas sin cantos de andesita, de cantos pequeños y medianos. Areniscas bastas, arcillas. Colores pardos con tonalidades rojizas y verdosas. En la base, colores más variados; con cristales de yeso; predominantemente arcilloso”. Esta división está en completa concordancia con la división clásica del Honda en el Valle Medio. Según ROYO & GÓMEZ (1942a, p. 268) esta división en algunos casos no es tan fácil pues dice textualmente: “El Honda inferior suele caracterizarse por la falta de materiales detríticos, y andesíticos, pero en esta comarca por la presencia hacia los bordes de cerros porfiríticos que contienen a veces verdaderas rocas andesíticas o dacíticas, es difícil tener en cuenta aquella particularidad”.

En el cuadro dado por ROYO & GÓMEZ el Honda queda separado por dos discordancias de las unidades vecinas, Formación Gualanday en la base y Formación Mesa en la parte Superior.

*Subdivisiones del Honda en La Venta.* – Los estudios detallados del Honda en el Valle Superior del Magdalena se desarrollan con motivo de la campaña de paleontología llevada a cabo por la Universidad de California y el Servicio Geológico de Colombia. Es concretamente en la región de La Venta, al N de Villavieja, donde se establece una sucesión de unidades litestratigráficas informales.

Estos datos aparecen en un informe de HENAO (1950), pero aunque aparecen publicados por primera vez por STIRTON (1951) en un corte general no son realmente descritas hasta que aparece el trabajo de FIELDS (1959). La sección descrita está comprendida entre el Cerro Gordo y Villavieja. Aunque STIRTON (1953) eleva ya el término Honda a la categoría de Grupo, tanto él como FIELDS (1959) insisten en que las divisiones establecidas corresponden a unidades informales; pero continúa siendo todavía hoy la sección mejor descrita y la que permite colocar toda la fauna que se ha descrito (véase fig. 12).

Las unidades descritas son de arriba hacia abajo:

*Las Mesitas Sands and Clays:* Sucesión de arenisca alternando con limolita y arcillas. Son frecuentes los lentejones de conglomerados, capas tobáceas y bentoníticas. Su espesor es considerable.

*Upper Red Bed:* Arcillas bentoníticas, arenas y limos rojos..... 70 m

*Unit between Upper and Lower Red Bed:* Limolita con intercalacio-

nes de arenas en lentejones.....	45 m
<i>Lower Red Bed</i> : Limolitas y arcillitas de color rojo con concreciones y nódulos calcáreos.....	14,5 m
<i>Unit between Ferruginous Sands and Lower Red Bed</i> : Areniscas con intercalaciones lenticulares de limolitas.....	35,5 m
<i>Ferruginous Sands</i> : Areniscas arcósicas con lentejones de conglomerados y abundantes concreciones en forma de torpedo.....	13 m
<i>Unit above Fish Bed</i> : Areniscas con limolitas y arcillas, con pequeñas concreciones y nódulos calcáreos en algunas localidades .....	10 m
<i>Fish Bed</i> : Margas arcillosas, gris azuladas con coprolitos, vértebras y espinas de peces, dientes de roedores.....	3 m
<i>Unit below Fish Bed</i> : Limolitas y arcillas con abundantes intercalaciones de areniscas en lentejones; nódulos y concreciones; restos de vertebrados. ....	21,5 m
<i>Monkey Unit</i> : Limolitas y arcillitas con lentejones y areniscas; las areniscas presentan localmente bolsadas de cantos y arenas gruesas, concreciones en forma de torpedo; restos de vertebrados. ....	35,5 m
<i>Cerbatana Gravels and Clays</i> : Conglomerados y areniscas conglomeráticas con algunas intercalaciones de limolitas y arcillitas. En la parte superior hay una capa importante de arcilla denominada San Nicolás Clay .....	238,5 m
<i>El Libano Sands and Clay</i> : Limolitas con areniscas y algunos lentejones de conglomerados; concreciones y restos de vertebrados .....	218 m

*El Grupo Honda en el sentido de WELLMAN* – Como se ha indicado anteriormente las divisiones establecidas por FIELDS (1959) corresponden a unidades informales. WELLMAN (1970) divide los sedimentos del Grupo Honda en dos formaciones; la Formación La Dorada a la que suprayace la Formación Villavieja. Cada una de ellas está subdividida en dos miembros. Así la Formación La Dorada contiene en la parte inferior el Miembro Puerto Salgar al que sigue el Miembro Perico. Por su parte la Formación Villavieja se divide en Miembro volcánico Baraya en la parte inferior y Miembro Cerro Colorado que se le superpone. La Formación La Dorada tiene su sección tipo al N de Honda en el sector S del Valle Medio del Magdalena y WELLMAN la ha extendido hasta el Valle Superior. La Formación Villavieja tiene su sección tipo en el área de esta localidad. El miembro Baraya corresponde a una unidad clástica de elementos volcánicos, mientras que el Miembro Cerro Colorado está representado por una facies roja.

*Distribución geográfica.* – Desde los primeros trabajos sobre el Valle Superior del Magdalena, el Grupo Honda se ha extendido por toda esta unidad geográfica. Desde las inmediaciones de Girardot hasta Garzón. Es lógico que a través de una extensión tan importante el Honda presente facies distintas dependientes de las condiciones de sedimentación y origen de los materiales. Así en el sinclinal de Carmen de Apicalá, a unos 20 km al SE de Girardot, consta de areniscas ferruginosas y arcillitas de color gris a rojo, con niveles delgados de conglomerados que contienen concreciones de tamaño no superior a una pulgada. Los cantos de los conglomerados son también pequeños según STIRTON (1953).

Al NE de Girardot el Honda consta de areniscas, conglomerados con cantos de

andesitas y capas de arcillas. Corresponde esta descripción a la dada por WEISKE (1938, p. 20) a las “Capas de Girardot”. Como se ve estas dos descripciones presentan una estrecha relación con las descripciones del Honda en el Valle Medio del Magdalena.

En Coyaima, junto al Río Saldaña, STIRTON (1953) señala que el Honda no presenta ya las mismas características que en su localidad tipo y que se diferencia también del Honda que se presenta en Villavieja. Las areniscas contienen abundante hornblenda, con cantos de cuarzo y andesita. En definitiva parece que las facies son más finas aunque las arcillitas verdegrisáceas no son tan abundantes como en La Venta. La presencia de estos sedimentos más finos en la parte septentrional del Valle Superior estaría de acuerdo con el desarrollo de las facies del Honda ya señalado por STILLE (1938, fig 5).

En la región de La Venta, junto a Villavieja, las facies también parecen en general finas si se exceptúa la parte inferior de la sucesión según la estratigrafía publicada por FIELDS (1959).

Hacia la parte más meridional del Valle Superior parece que la facies detrítica es en general más gruesa. Las sucesiones estratigráficas dadas por ROYO Y GÓMEZ (1942d, fig. 22) y la de WELLMAN (1970, p. 2357) en la Quebrada Guandinosa o Guandinosa presentan diferencias notables difíciles de interpretar. Según las sucesiones de estos autores en general el Grupo Honda aparece completo.

Si se atiende a que en el Valle Superior del Magdalena, el Grupo Honda se ha dividido en dos partes Honda Inferior y Honda Superior, o bien en Miembro Puerto Salgar y Miembro Perico, sobre la base de la ausencia o presencia de rocas volcánicas, se ve claramente que en la parte norte de la Cuenca de Neiva falta la parte inferior del Honda, mientras que éste se encontraría más completo en el extremo meridional (WELLMAN, 1970, p. 2357). Sobre estas diferencias de facies y especialmente sobre la conveniencia de mantener estas divisiones se tratará más adelante.

*Espesores* – Aunque no existen muchas secciones estratigráficas con datos sobre los espesores del Grupo Honda, los datos publicados hasta el momento permiten dar una idea general de esta cuenca. Las secciones más meridionales corresponden a las de la Quebrada Guandinosa y al W de Campoalegre con espesores de 1449 y 2600 m respectivamente. En el Campo Dina, situado entre Neiva y Villavieja, el espesor del Honda es de 1.200 m según WELLMAN y pasa a 704 m en Las Ventas. A partir de esta localidad hacia el N los datos conocidos son prácticamente nulos. Se reducen al espesor señalado por STIRTON (1953) en el sinclinal de Carmen de Apicalá donde el Honda solo mide 112 m. Ni de Coyaima ni de los alrededores de Girardot existen datos a este respecto.- En el estado actual de nuestros conocimientos resulta prematuro querer sacar conclusiones acerca del desarrollo de la cuenca, pero la disposición de los espesores parece indicar que el Honda adelgaza de S a N. Una confirmación o negación de esta apreciación solo será posible en el futuro cuando se disponga de mayor información.

*Relaciones estratigráficas.* – La posición del límite inferior del Honda por lo que respecta a la parte N del Valle Superior del Magdalena se ha basado sobre dos hechos. La presencia de rocas volcánicas y la existencia de una discordancia con los sedimentos

infrayacentes. La unidad inferior lógicamente no se mantiene constante. Al NE de Girardot el Honda descansa sobre la Formación Barzalosa; unidad que es denominada Formación La Cira por RAASVELDT (1956). En Carmen de Apicalá el sinclinal en el que aflora el Honda corresponde a un sinclinal ligeramente asimétrico. En el flanco oriental el Honda descansa sobre la Formación Gualanday, mientras que en el flanco occidental lo hace sobre la Formación La Cira. En Coyaima el Honda con cantos de andesita descansa sobre los conglomerados de la Formación Gualanday según manifiestan HENAO (1950) y STIRTON (1953. p. 611). Sin embargo estos conglomerados son incluidos dentro del Honda en el mapa de RAASVELDT & CARVAJAL (1957). En esta localidad la posición de estos conglomerados por su composición petrográfica está más de acuerdo con la opinión de HENAO y STIRTON.

Al N de Villavieja los sedimentos con cantos de rocas volcánicas recubren discordantes las rocas que se han atribuido al grupo Payandé. Más al W, el Honda descansa sobre los sedimentos cretácicos del borde oriental de la Cordillera Central. Ya en la parte más meridional de la cuenca, los sedimentos que se han considerado como pertenecientes a la parte basal del Honda descansan sobre el Gualanday según ROYO Y GÓMEZ (1942d) y sobre un delgado intervalo que correspondería a la Formación La Cira según WELLMAN (1970). En esta sección del Valle Superior la delimitación del Honda está en función de la nomenclatura de las unidades. ROYO Y GÓMEZ (1942d, p. 291) duda de la posición de los depósitos que se encuentran debajo del Honda con rocas andesíticas, llamándolas Honda Inferior, Barzalosa? Esta situación es consecuencia de la extensión inadecuada de las unidades litoestratigráficas a sucesiones que presentan ya una facies diferente a la de la unidad tipo.

El Gualanday no se sigue como unidad litológica hasta el extremo meridional del Valle Superior del Magdalena y en consecuencia resulta inadecuado emplearlo. Por otra parte las sucesiones a las que se ha aplicado presentan ya una facies diferente a la del Gualanday tipo.

En cuanto al límite superior del Honda poca cosa puede decirse. Como norma general se ha indicado que el Honda queda recubierto por un conglomerado poligénico, generalmente con grandes cantos. El contacto entre estas dos unidades es discordante. A este conglomerado poligénico se le ha denominado de diversas maneras. Formación Mesa, Mesa Conglomerate, Formación Gigante. La relación de estas unidades con la Formación Mesa del Valle Medio del Magdalena es completamente desconocida. La única relación está en su posición estratigráfica y en el carácter tabular de los sedimentos. Concretamente en los alrededores de Villavieja estos depósitos atribuidos a la Formación Mesa corresponden a terrazas del Río Magdalena de acuerdo con el Mapa de RAASVELT Y CARVAJAL. (1957).

*Paleontología.* – Del Grupo Honda se han citado hasta el momento bastantes fósiles principalmente Vertebrados. ROYO Y GÓMEZ (1942d, p. 273) cita la presencia de moluscos no determinados, *Cytherella* sp., restos de Anuros y *Eusuchia* procedentes de San Alfonso, junto al Río Cabrera. Estos fósiles corresponden según ROYO Y GÓMEZ al Honda Inferior o al Gualanday. Como se ve la situación estratigráfica es dudosa. De todas formas estos serían los únicos fósiles citados que corresponderían al Honda Inferior, caso de que realmente tengan esta posición. Del Honda Superior con cantos de rocas volcánicas se han señalado varias localidades fosilíferas. De Coyaima STIRTON (1958, pp. 610-611) cita: restos de *Cypriniformes* y

*Perciformes*, *Chelonia*, *Sauria*. Mamíferos representados por restos de *Megalonychidae*, *Dasypodidae*, *Scleromys* sp., *Litopterna*, *Toxodontidae*, *Leontiniidae*, *Cochilius* sp. y *Astrapotheriidae*. Más tarde LANGSTON (1965) determina *Sebecus* sp., *Gavialis colombianus* Langston, *Crocodylidae* y *Alligatoridae* representados cada uno por un género y una especie indeterminada.

De Carmen de Apicalá STIRTON ha citado: restos de Siluri y Perciformes, *Pelomedusidae*, *Alligatoridae*, *Crocodylidae*, *Myrmecophagidae*, *Scleromys schuermanni* Stehlin y *Scleromys* sp., *Proterotheriidae*, *Leontiniidae*, *Toxodontidae* y *Astrapotheriidae*. Posteriormente LANGSTON (1965) determina *Eocaiman* sp. y *Caiman neivensis* (Mook).

Sin lugar a dudas el área más fosilífera corresponde a la región de La Venta, al N de Villavieja. Los primeros datos paleontológicos fueron dados a conocer por CABRERA (1929) con la presencia de *Xenastrapotherium kraglievichi*, del que se desconoce la localidad precisa y solo se sabe que fue hallado en el Depto. del Huila, lo mismo que *Caiman neivensis* descrito por MOOK (1941) hallado entre Neiva y el Río Baché. ROYO Y GÓMEZ (1945c) da una lista general de la fauna a la que siguieron las listas generales ya más completas de STIRTON & SAVAGE (1951), STIRTON (1953). Reproducimos aquí la lista completa que corresponde a la siguiente fauna aunque de algunos grupos hasta ahora no se ha citado más que el orden: *Lepidosirenidae*, Siluri, Perciformes, *Bufo marinus* Linnaeus, *Chelidae*, *Pelomedusidae*, *Emydidae*, *Testudinae*, *Tupinambis* cff. *T. teguxin*, *Dracaena colombiana* Estes, *Eunectes* sp., *Aniliidae* gen. ined., *Colubridae*, *Sebecus huilensis* Langston, *Sebecus* sp., *Rhamphostomopsis* sp., *Charactosuchue fieldsi* Langston, *Nettosuchus atupus* Langston, *Eocaiman* sp., *Caiman* cf. *C. lutescens* (Rovereto), *G. neivensis* (Mook), *Caiman* sp., *Alligatoridae*, Galliformes, *Didelphidae*, *Lycopsis* sp., *Cladosictis* sp., *Notonycteris magdalenensis* Savage, *Cebupithecia sarmientoi* Stirton & Savage, *Homunculus tatacoensis* Stirton, *Homunculus* sp., *Neosaaimiri fieldei* Stirton, *Megalonychidae*, *Megatheriidae*, *Mylodontidae* *Myrmecophagidae*, *Kraglievichia paranensis* (Ameghino), *K.* cf. *paranensis* (Ameghino), *K.* sp., *Asterostemma* cf. *venezolensis* Simpson, *A. depressa* Ameghino, *Propalaehoplophorus* sp., *Scleromys schuermanni* Stehlin, *S. colombianus* Fields, *Olenopsis aequatorialis* (Anthony), *Prodolichotis pridiana* Fields, *Neoreomys huilensis* Fields, *Steiromys* sp., *Echimyidae*, *Didelodontidae*, *Macraucheniiidae*, *Proterotheriidae*, *Henricosbornidae*, *Leontiniidae*, *Toxodontidae*, *Miocochilius anamopodus* Stirton, *Hegetotheridae*, *Xenastrapotherium kraglievichi* Cabrera, *Potamosiren magdalenensis* Reinhart.

Recientemente Pons (1969) ha determinado troncos fósiles pertenecientes a *Goupioxylon stutzeri* Schönfeld.

En las respectivas unidades descritas por FIELDS (1959) que constituyen el Honda en el área de La Venta se hallarán las citas paleontológicas realizadas por cada autor. En la figura 12 está representada la fauna que se ha citado en cada unidad para que se pueda ver la asociación correspondiente y la distribución vertical de la fauna.

*Edad.* – La edad del Grupo Honda queda determinada por la fauna hallada en el llamado Honda Superior, pues en la parte inferior del Honda no se han encontrado fósiles. La fauna citada por ROYO Y GÓMEZ (1942d, p. 273) en San Alfonso como perteneciente a la parte inferior del Honda no está claro que corresponda a esta parte de la sucesión dadas las dudas que indica el mismo ROYO Y GÓMEZ Por otra parte

tampoco se trata de una fauna que tenga un valor cronoestratigráfico. La fauna hallada en Coyaima tiene según STIRTON (1953) una edad del Oligoceno superior y así ha sido considerada posteriormente tanto por FIELDS (1957, 1959) como por LANGSTON (1965). Las faunas restantes halladas en Carmen de Apicalá y en La Venta corresponderían al Mioceno superior. De esta manera la edad del Grupo Honda quedaría comprendida entre el Oligoceno superior y el Mioceno superior. WELLMAN (1970, p. 2356) señala que es más razonable una edad del Mioceno para los sedimentos de Coyaima. Sin embargo no aporta datos paleontológicos para corroborar esta indicación. Por el momento y mientras no se demuestre lo contrario parece que la edad de STIRTON basada en el estado evolutivo del ejemplar de *Cochiliuas* sea válida. Cabe notar que hasta el momento no se ha indicado la presencia de fauna dentro del Grupo Honda que corresponda al Mioceno inferior y medio.

*Problemas que plantea el término Honda y su actual subdivisión.* – En el estado actual de la estratigrafía del Valle Superior del Magdalena resulta completamente inadecuado pretender establecer una subdivisión del Grupo Honda sobre la base de los mismos criterios empleados en el sector S del Valle Medio del Magdalena. En efecto, tanto la división del Grupo Honda en dos unidades, a partir de la ausencia o presencia de elementos volcánicos, como la utilización de la nomenclatura propuesta por WELLMAN común al Valle Medio y Superior, que en definitiva no es más que este criterio el que determina la división de la Formación La Dorada en sus dos miembros Puerto Salgar y Perico, produce bastante confusión. Pues los aportes locales introducen o pueden introducir como señala ROYO Y GÓMEZ (1942, p. 268) cambios notables en la composición petrográfica dejando completamente sin validez el criterio usado en el Valle Medio. Según ROYO Y GÓMEZ la proximidad de los cerros porfiríticos que contienen a veces rocas andesíticas da lugar a que estas se puedan encontrar en la composición de la parte inferior del Honda. En consecuencia siguiendo el criterio utilizado en el Valle Medio, todo sedimento que contenga cantos de rocas volcánicas debería pertenecer al Honda Superior (= Honda andesítico) o a sus equivalentes. Es así como PORTA (1966, p. 227 y 237) sitúa el Honda de Coyaima dentro del Honda Superior. Planteados los problemas en estos términos lo más recomendable sería el abandono del término Honda en el Valle Superior del Magdalena. No obstante cabe pensar en el gran arraigo que ya actualmente tiene el término en este sector. Pero lo que parece absolutamente necesario es una subdivisión del término sobre bases litoestratigráficas propias del Valle Superior. Es posible que con una redefinición se pueda mantener la Formación Villavieja establecida por WELLMAN y sobre todo si se puede establecer una relación exacta con las divisiones establecidas por FIELDS (1959) ya que hasta el momento es la única nomenclatura que nos permite situar estratigráficamente la fauna de Vertebrados y ver su evolución en el tiempo. La Formación La Dorada por todo lo señalado anteriormente y por lo que se indica al tratar de esta unidad, debe abandonarse por completo. Las características que presentan las relaciones estratigráficas del Honda en las distintas áreas del Valle Superior del Magdalena y en particular el límite inferior, junto a la presencia de afloramientos de rocas precretáceas que atraviesan el Valle inducen a pensar en la existencia de cuencas separadas durante la sedimentación del Honda como ya ha señalado FIELDS (1959, p. 430; 1957, p. 394). La cita de *Argyrohippus* frente a Natagaima dada por PORTA (1966, p. 237) indicaría la presencia del Oligoceno en una área más próxima a

Villavieja. Desgraciadamente ni la especie ni la descripción del ejemplar han sido publicados. De confirmarse la existencia de cuencas separadas nada tendría de particular que la base de la que actualmente se considera como Grupo Honda no fuera la misma para cada cuenca. Pero en general y este es un carácter válido para otras muchas formaciones del país, no se ha querido tomar en cuenta que una unidad litoestratigráfica pueda cortar la línea del tiempo e incluso se han forzado en este sentido no solo las edades sino también las correlaciones.

*Correlaciones* – El Grupo Honda del Valle Superior del Magdalena se ha correlacionado desde hace tiempo con el Honda del Valle Medio y con el Grupo Real. La falta de datos paleontológicos no permite establecer una correlación precisa y detallada. Es probable que a grandes rasgos las tres unidades sean más o menos equivalentes, pero es imposible trazar límites entre ellas. De la composición petrográfica que dan VAN HOUTEN & TRAVIS (1968, fig. 11) de la parte Superior del Gualanday Superior y de la parte basal del Grupo Honda en el Valle Superior del Magdalena se deduce que las dos unidades son muy semejantes y no tendría nada de particular que en la Cuenca de Neiva se hayan confundido los límites de las dos unidades.

(J de PORTA)

*Bibliografía* – BUTLER (J.W.), 1949, 1942; CABRERA (A.), 1929; ESTES (R.), 1961; ESTES (R.) & WASSERSUG (R.), 1963; FIELDS (RW.), 1957, 1959; HENAO (D.), 1950; HETTNER (A.), 1892; HOFFSTETTER (R), 1967a, b; LANSTON (W.), 1965; McKENNA (M.C.), 1956; MOOK (C.C.), 1941; PONS 1969; PORTA (J. de), 1962c; PORTA (J. de), 1966; RAASVELDT (H.C.), 1956; RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.), 1957; REINHART (R.H.), 1951. 1959; ROYO Y GÓMEZ (J.), 1942d, 1945; SAVAGE (D.E.), 1951a, b; SCHEIBE (R.), 1934c; STILLE (H.), 1907, 1938; STIRTON (R); 1951 1953; STIRTON (R.) & SAVAGE (D.E.), 1951; STUTZER (E.), 1934e; VAN HOUTEN (F.B.) & TRAVIS (R.B.), 1968; WEISHE (F.), 1938; WELLMAN (S.W.), 1970.

**HONDA (Grupo...; Capas de...; Estratos de ...; ...Formation;  
Piso de ... Series de...)**  
.....  
.....  
..... **Mioceno**

(Valle Medio del Magdalena, sector S).

Autor: A. HETTNER, 1892.

*Referencia original:* HETTNER (A.), 1892. – Die Kordillere von Bogotá. *Petern. Mitt. Erg.-Bd 22, Heft n° 104, p. 16* (Hondasandstein) .

*Redefiniciones* : WASHBURNE (C.W.) & WHITE (K.D.), 1923. – Oil possibilities of Colombia. *Trans. Am. Inst. Min. Metal Eng.*, vol. 68, fig. 2, Pittsburgh.

BUTLER (J.W.), 1942. – Geology of Honda district, Colombia. *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 26, n° 5, pp. 804-821. Tulsa.

PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del cretácico superior y Terciario en el Extremo S del Valle Medio del Magdalena. *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 19, pp. 39-43, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – La geología del extremo S del Valle Medio del

Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia). *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 22-23, pp. 178-243, Bucaramanga.

*Otra forma de emplear el término.* – Hondasandstein (HETTNER 1892, p. 16); Capas de Honda (WEISKE, 1938, p. 20); Estratos de Honda (STILLE, 1938, pl. 1); Honda Formation (WASHBURNE & WHITE, 1923, fig. 2); Formación Andesítica de Honda (STUTZER, 1934e, p. 183); Grupo Honda (PORTA, 1965, p. 39); Series de Honda (STILLE, 1938, p. 146); Piso de Honda (SCHEIBE, 1934, p. 68); Estratos túficos de Honda (GROSSE, 1935, p. 255-256), Hondasandstein Stufe (HETTNER, 1892, p. 16).

*Descripción original.* – El nombre de esta unidad procede de la población de Honda (Depto. del Tolima), sobre el Río Magdalena. Como ya ha señalado BUTLER (1942), del texto de HETTNER se infiere que la sección tipo se encuentra en la Cordillera de San Antonio al E de Honda en el Depto. de Cundinamarca.

HETTNER (1892) establece la división del Terciario de la Cordillera Oriental en “Piso Arenisca de Honda” (Hondasandstein Stufe) y formación de mesas túficas, pues el Guaduas (Guaduasschichten, p. 16 y Guaduasechichten Stufe, p. 16) de HETTNER es considerado por este autor como perteneciente al Cretáceo superior, aunque para KARSTEN era ya considerado como Terciario. El Honda es descrito por HETTNER como una arenisca verde grisácea parecida a tufa. Para HETTNER el Honda está limitado en su parte inferior por el Guaduas, ténnino con el cual HETTNER definía no solo las areniscas y arcillas rojas que en la Sabana de Bogotá se encuentran por encima del Guadalupe, sino también los sedimentos que forman parte del sinclinal de Guaduas y que según señala claramente el corte 2 de la pl. 2 comprende las actuales formaciones Seca, Hoyón y San Juan de Río Seco. Por lo tanto el Guaduas tenía un significado muy diferente al que se le asigna hoy en día. En cuanto al límite superior según HETTNER el Honda limita con la “Formación de Mesas túficas” que corresponde a la actual Formación Mesa. Sin duda las relaciones estratigráficas del Honda así como la posición de los límites superior e inferior no quedan precisados en el trabajo de HETTNER. De la misma manera la descripción, tan generalizada que da HETTNER del Honda inducirán como se indica más adelante a una serie de confusiones en la aplicación de esta terminología. Es probable que HETTNER se refiriera más al carácter arcósico de las areniscas que al de tobas cuando dice que “parecen derivadas de las rocas ígneas de la Cordillera Central”.

*Interpretaciones erróneas del Honda en el sentido original de HETTNER.* – A partir de HETTNER el nombre de Honda se ha difundido rápidamente. No obstante la generalizada descripción de esta unidad y la imprecisión en sus límites, se ve con claridad que Honda y Mesa deben corresponder a dos unidades litoestratigráficas diferentes no solo por su composición, sino también en lo que a su disposición y características morfológicas se refiere. La elaboración de la estratigrafía a grandes rasgos que era la tónica dominante en aquellos tiempos, condicionaba forzosamente la imprecisión en los límites entre las unidades. Estas condiciones así como la idea expresada por SCHEIBE (1922) de que el Barzalosa correspondía al Honda de HETTNER y que se extendía desde el N de Girardot hasta la población de Honda, ocasionaron confusiones importantes en la nomenclatura litoestratigráfica. Así STILLE (1907) extiende el nombre de Honda (Series de Honda; Estratos de Honda) a los



sedimentos tanto al W como al E de la población de Honda. De esta manera en el sentido de STILLE el Honda comprende además del Honda de HETTNER la “Formación de Mesas túficas” o sea la Formación Mesa en el sentido actual. Como ya ha señalado PORTA (1966, p. 179) la interpretación de STILLE (1938, pl 1) también se aparta de la de HETTNER ya que extiende los “Estratos de Honda” hasta el Alto del Sargento. Es decir que en el sentido de STILLE el Honda abarcaría las formaciones Cimarrona, Seca, Hoyón y quizás parte de la Formación San Juan de Río Seco, además de la Formación Mesa y el propio Honda de HETTNER. Por su parte ANDERSON (1926, p. 402; 1927) interpreta erróneamente la nomenclatura de HETTNER al considerar como “Honda Beds” y “Honda Series” respectivamente, las capas horizontales situadas al W de la población de Honda y que corresponden a la Formación Mesa. Por otra parte considera como Barzalosa el Honda en el sentido de HETTNER. Posteriormente IRISARI (1929) sigue en este sentido la interpretación de ANDERSON.

Estos errores en la interpretación fueron ya puestos de manifiesto por WEISKE (1926) quien propone sustituir el nombre de “Capas de Honda” de HETTNER por el de “Capas de Girardot”. De esta manera según WEISKE el abandono del nombre de Honda evitaría las incertidumbres que traen consigo las distintas interpretaciones dadas al término. WEISKE denomina “Capas de Mesa” a las “Capas tabulares de toba volcánica” de HETTNER. Sin embargo WEISKE no precisa tampoco claramente los límites de las “**Capas de Girardot**” (véase), especialmente su límite superior; si bien manifiesta que las “Capas de Girardot” descansan discordantes sobre el Barzalosa. Esta proposición de WEISKE no tuvo aceptación y el término “Capas de Girardot” fué rápidamente abandonado.

*Modificaciones al Honda en el sentido de HETTNER.* – Dejando a parte la interpretación de STILLE que en cierto aspecto puede considerarse como una modificación en el sentido que HETTNER dió al término Honda, WASHBURNE & WHITE son los primeros que intentan acotar esta unidad entre la Formación Río Negro y la Formación Mesa. Aunque no existen datos precisos sobre el límite inferior, parece que hacen coincidir la base del Honda con el comienzo de la sedimentación detrítica gruesa. No obstante resulta difícil precisar la equivalencia de la Formación Río Negro. Posiblemente sea en parte equivalente a la Formación Santa Teresa o a una parte de la Formación San Juan de Río Seco. De todas maneras llama la atención que WASHBURNE & WHITE no señalan la presencia de elementos volcánicos en su descripción. Según estos autores la formación está “Composed of thick members of sandstone and conglomerate with a subordinate amount of clay and sandy shale. Color is gray to greenish. Sand grains and pebbles are mostly of quartz and black chert, but with some igneous material. Formation well exposed in Cordillera de Honda”. Posteriormente STUTZER (1934e, p. 187) intenta precisar más el sentido del Honda hacia el sentido que tiene actualmente, si bien todavía dista bastante y aún existe mucha imprecisión en algún límite como veremos más adelante. STUTZER (1934e, p. 187) dice textualmente: “Según las observaciones que he podido hacer, la sedimentación del Magdalena que sigue al tiempo eoceno de Guaduas comienza con una sucesión de estratos que se ha calificado en los diversos lugares en donde se le ha estudiado con distintos nombres. Así ha sido descrita como pisos de Barzalosa, Gualanday y La Paz. Todos estos sedimentos pertenecen a la parte más baja del piso de Honda de HETTNER. Basado en razones históricas propongo que el nombre de piso de Honda se conserve para todo el grupo de

los sedimentos correspondientes del Magdalena, subsiguientes al piso de Guaduas. Si se desea un nombre especial para la parte más baja, entonces se les puede llamar estratos de Barzalosa, porque este nombre es el primero que introdujo R. SCHEIBE. De esta manera según STUTZER se puede dividir el Honda en una sección inferior al que llama “formación no andesítica de Honda” y una sección superior que denomina “formación andesítica de Honda”. De esta manera y según STUTZER (1934e, p. 188) el Honda quedaría comprendido entre el Guaduas en la base y el Diluvio (o neodiluviano que corresponde al « piso de mesas túficas” de HETTNER). El límite inferior con el “Piso de Guaduas” es discordante. Vamos a precisar algo más sobre los límites del Honda. La primera impresión es que no existe diferencia con los límites señalados por HETTNER, pues ambos colocan el límite inferior con el Guaduas. Sin embargo no emplean ambos autores el término Guaduas en el mismo sentido. En efecto, para HETTNER el Guaduas comprendía toda la vertiente occidental del Alto del Sargento, mientras que para STUTZER (1934e, p. 180) en el Alto del Sargento y en su vertiente occidental se encuentra el Barzalosa como ya señala PORTA (1966). STUTZER incluye dentro del Barzalosa la Formación Hoyón y también la Formación Cimarrona. Como siempre la falta de precisión en la descripción de las unidades estratigráficas no permiten conocer donde situaba STUTZER el límite entre el Guaduas y el Barzalosa; ni tampoco si el Barzalosa comprendía toda la Formación Hoyón, aunque es probable que así fuera. Como se indica más adelante y figura en el cuadro VI, la “formación no andesítica de Honda” tiene un significado muy diferente al “Honda no andesítico” de BUTLER (1942).

*El Honda en el sentido de BUTLER.* – Los cambios de facies y la diferente litología han dado lugar a la utilización de diferentes nomenclaturas en el Valle Medio y Superior del Magdalena. BUTLER (1939) establece una correlación y sugiere una nomenclatura para ambas secciones. En el caso del Honda esta nomenclatura era común para las dos regiones. Aunque la verdadera descripción del Honda no la publica BUTLER hasta tres años más tarde, el sentido propio de esta unidad ya queda establecido. BUTLER (1942) describe dos secciones pertenecientes a la “Honda Series”. La inferior localizada en el ferrocarril de Cundinamarca a unos 36 km al N de Honda, corresponde al Honda inferior (“no andesítico”) con un espesor de 1600 m. Según BUTLER está formado por un predominio de areniscas, shales y arcillitas. Algunos conglomerados están presentes con cantos de porfirita, pero faltan completamente los cantos de dacita y andesita. La sección superior, situada al E de Honda, corresponde al Honda superior (“andesítico”). Tiene un espesor de unos 2400 m y se caracteriza por el predominio de los conglomerados cuya composición se caracteriza por la presencia de cantos de dacitas y andesitas aparte de porfiritas, cuarzo y chert. BUTLER coloca la base del Honda en las shales moteadas que descansan sobre las capas fosilíferas y carbonáceas de la Formación La Cira. El límite superior del Honda queda determinado por la falla de Cambrás que pone en relación el Honda con el Cretáceo. Aunque BUTLER emplea los términos “no andesítico” y “andesítico” para el Honda inferior y superior respectivamente, el sentido de “no andesítico” es totalmente distinto al de STUTZER. En efecto, estratigráficamente el Honda inferior (no andesítico) de BUTLER es más alto que el Barzalosa de STUTZER. De esta manera tal como lo define BUTLER el Honda tiene un carácter más restringido que el Honda en el sentido de STUTZER y es al mismo tiempo más amplio que el dado originalmente por HETTNER. Pues el Honda

de HETTNER correspondería al Honda superior, ya que el Honda inferior solamente aflora más al N de la población de Honda, es decir fuera ya de la sección descrita originalmente por HETTNER.

*Subdivisiones del Grupo Honda.* – La división efectuada por STUTZER en un Honda inferior “no andesítico” y un Honda superior “andesítico” no tiene mayor valor por cuanto se refiere a unidades que no guardan relación con el Honda como ya se ha indicado anteriormente. La primera división del Honda en el sentido que se da actualmente a este término corresponde a BUTLER (1939, 1942). Esta división del Honda en una parte inferior y otra superior ha constituido la base de las futuras subdivisiones. Así PORTA (1965, 1966) propone formalmente los nombres de Formación Cambrás y Formación San Antonio para el Honda inferior y superior en el sentido de BUTLER respectivamente y elevar el Honda a la categoría de Grupo, pues la denominación de Series establecida por BUTLER resulta incorrecta como ya había señalado STIRTON (1953, p. 614). Al mismo tiempo PORTA propone el nombre de Formación Los Limones para la parte superior del Honda representado por arcillas y arenas rojas. Esta división del Grupo Honda en tres formaciones se adapta mejor al criterio litoestratigráfico por cuanto la parte superior del Honda formada por sedimentos más finos, arenas y lutitas de color rojo y sin elementos volcánicos queda perfectamente individualizada como una unidad propia y nítidamente separada de las anteriores.

Las columnas estratigráficas detalladas levantadas (PORTA, 1965, fig. 11; 1966, lám. 7) ponen de manifiesto que las características litoestratigráficas y petrográficas permiten establecer tres unidades bien definidas dentro de la Formación San Antonio, que de arriba hacia abajo tienen la siguiente sucesión: Miembro La Ceibita (437 m), Miembro Los Cocos (271m) y Miembro Flor Colorada (422 m).

En un trabajo aparecido posteriormente WELLMAN (1970) se ocupa de los sedimentos del Honda en el Valle Medio y Superior del Magdalena. El trabajo de WELLMAN desde un punto de vista litoestratigráfico aporta más confusiones que soluciones, al introducir una nueva terminología común para el sector S del Valle Medio y Valle Superior del Magdalena. Unas unidades se definen y tienen su área tipo en el Valle Superior, mientras que otras lo están en el Valle Medio. De esta manera WELLMAN ignorando la nomenclatura litoestratigráfica existente divide el Grupo Honda en dos formaciones: Villavieja y La Dorada. Cada una de ellas se subdivide al mismo tiempo en dos miembros: Cerro Colorado y Baraya para la Formación Villavieja. Perico y Puerto Salgar para la Formación La Dorada. Aún en el techo del Miembro Perico señala WELLMAN la presencia del Conglomerado Río Seco. La relación entre las diversas nomenclaturas puede verse en el cuadro VI. La unidad litológica de la sucesión, determinada por la presencia continua de rocas volcánicas, se rompe al establecer WELLMAN la separación entre la Formación La Dorada y la Formación Villavieja, al tiempo que las capas rojas de la parte superior del Honda quedan subvaloradas. Los miembros Baraya y Cerro Colorado pueden ser propios de la región de Villavieja, en el Valle Superior del Magdalena, pero no se siguen como unidades litológicas hasta el Valle Medio del Magdalena; ni siquiera hasta el sector septentrional del mismo Valle Superior y resulta impropio e inadecuado emplearlos en la región área tipo del Honda. Lo mismo sucede con la adaptación de las subdivisiones de la Formación La Dorada en el área de Villavieja.

*Sentido actual del término.* – El Grupo Honda representa la iniciación de la

sedimentación detrítica gruesa del Terciario superior. Está limitado en su base por la parte superior de la Formación Colorado y en su parte superior por la falla de Cambrás, que de N a S la coloca sucesivamente en contacto con los sedimentos inferiores a la Formación Cimarrona, la Formación Cimarrona y la Formación Seca.

De abajo hacia arriba se divide en las siguientes unidades: Formación Cambrás (1600 m), Formación San Antonio (1130 m) y Formación Los Limones (231 m). La Formación Cambrás es una sucesión de areniscas, shales y arcillitas de color rojo y gris con algunos conglomerados. La característica más notable es la ausencia de elementos volcánicos. La Formación San Antonio consta predominantemente de gravas y arenas con algunas intercalaciones de lutitas. El carácter común a toda la formación es la presencia constante de cantos de dacita y andesita; carácter que experimenta un aumento hacia la parte superior de la formación. Así mismo la Formación San Antonio puede dividirse en tres miembros que de arriba hacia abajo son: La Ceibita, gravas, arenas y lutitas con porcentajes de rocas volcánicas casi siempre superiores al 5 %. Miembro Los Cocos con 271 m de gravas y gravas arenosas con pocas intercalaciones de lutitas, dando en conjunto un aspecto masivo a esta unidad que destaca en relación con las unidades vecinas. Las rocas volcánicas si bien están presentes tienen valores muy bajos. Miembro Flor Colorada con 422 m de gravas, arenas y lutitas, estas últimas ya en mayor número pero todavía con predominio de las gravas. Las rocas volcánicas están en proporciones muy bajas y su desaparición señala la base de esta unidad. La Formación Los Limones representa un cambio completo en la sedimentación con la desaparición de las rocas volcánicas; hecho que coincide con el predominio casi absoluto de sedimentos rojos representados por lutitas y arenas cuya mediana se sitúa alrededor de la arena de grano fino y la arcilla.

El límite inferior o sea el contacto con la Formación Colorado es concordante. Se sitúa donde terminan las facies de shales carbonáceas que comprenden una zona fosilífera con *Hemisinus Ostomya*, etc., que por su posición estratigráfica, características litológicas y faunísticas es muy similar a la parte superior de la Formación Colorado del Valle Medio del Magdalena. El límite superior del Grupo Honda debe colocarse en la parte más superior de la Formación Los Limones. El queda determinado por la falla de Cambrás. La existencia de esta falla que disminuye de salto de N a S debe posiblemente hacer desaparecer algunos niveles del Honda más superior aunque por el momento es imposible precisarlos con exactitud. Los límites entre las distintas Formaciones del Grupo Honda son nítidos y normales, lo mismo que los correspondientes a los miembros de la Formación San Antonio. Sólo el límite entre la Formación Cambrás y la Formación San Antonio presenta un contacto transicional desde un punto de vista litológico.

*El Honda al W de la falla de Honda.* – PORTA (1966) que ha estudiado en detalle el Honda en este sector, señala ciertas diferencias. Todos los sedimentos que afloran pertenecen por su composición al Miembro La Ceibita de la Formación San Antonio. Dichos sedimentos son transgresivos sobre el ígneo y metamórfico de la Cordillera Central. En su parte superior quedan recubiertos por el miembro basal de la Formación Mesa. Este contacto se ha venido considerando normalmente como un contacto discordante, pero PORTA señala que se trata de un contacto normal. para más detalles veáse Formación **Mesa**.

*Paleontología.* – Muy pocos son los fósiles que se han encontrado hasta el

momento en el Grupo Honda. Como ha señalado PORTA (1966, pp. 225-226) la cita de SCHÖNFELD (1947) sobre la presencia de *Goupioxylon stutzeri* Schönfeld en las proximidades de Méndez y en Guacamayas (localidades que para SCHÖNFELD, según indicadores de WIESKE, corresponden a la Formación Mesa) se sitúan estratigráficamente dentro del Miembro La Ceibita de la Formación San Antonio. BÜRGL (*in* THOMPSON 1966) señala que por la ruta Guaduas-Honda, entre la falla de Cambrás y la población de Honda, los geólogos de una Compañía de Petróleos encontraron una arcilla con abundancia de *Ammonia beccarii* (Linné) que según BÜRGL es un fósil característico de la Zona de *Ammonia beccarii*. Sin embargo la localidad es completamente desconocida. A parte de estas citas PORTA (1966) señala la presencia de troncos silicificados en el Miembro La Ceibita que PONS (1969) ha determinado como *Goupioxylon stutzeri* Schönfeld.

*Edad* – Es fácil de comprender que con las citas de fósiles que se acaban de señalar la edad del Grupo Honda tiene que quedar muy imprecisa. La edades que los diferentes autores han asignado a esta unidad oscilan entre el Oligoceno y el Plioceno. La edad del Mioceno atribuida por BERRY (1925) al Grupo Honda estaba basada en la flora descrita de la localidad de Falán (antes denominada Santana) situada sobre el borde oriental de la Cordillera Central. Aparte de que los datos paleo- botánicos no indican claramente una edad del Mioceno, resulta que el famoso yacimiento se encuentra situado en un afloramiento que por sus características litológicas pertenece sin duda a la Formación **Mesa** (*véase*). En este sentido las bases paleontológicas para determinar la edad del Grupo Honda como perteneciente al Mioceno quedan sin valor.

Otra de las bases para la determinación de la edad de esta unidad está ligada a la correlación y equivalencia establecida *a priori* entre el Grupo Real en la Concesión de Mares y el Grupo Honda. Cabe señalar que la edad que con más constancia se ha dado al Honda es la del Mioceno, especialmente Mioceno superior en los trabajos posteriores a 1950. Esta edad guarda una estrecha relación con el Honda en el Valle Superior del Magdalena donde la fauna de Vertebrados concretamente la fauna de La Venta indica una edad del Mioceno superior. La datación se ha venido estableciendo bajo el siguiente proceso. Extensión del término Honda al Valle Superior del Magdalena. Puesto que el Honda en el Valle Superior tiene una edad del Mioceno superior según la fauna de La Venta, que es la más conocida, esta edad se ha trasladado al Valle Medio y en consecuencia al Grupo Honda, en su área tipo, se le ha asignado esta edad. No obstante nadie, a excepción de PORTA, (1966, pp. 236-237), ha llamado la atención sobre el hecho de que la edad del Honda en el Valle Superior del Magdalena corresponde al Oligoceno-Mioceno superior, puesto que la fauna de Coyaima tiene una edad del Oligoceno superior. Por otra parte teniendo en cuenta los caracteres litológicos, la fauna de Coyaima correspondería al Honda superior u Honda andesítico en el sentido que se le ha dado a esta parte del Honda en su área tipo. En consecuencia aplicando el criterio que se ha venido siguiendo el Honda debería tener una edad del Oligoceno superior Mioceno. Por el momento no se puede hacer otra cosa que dejar planteado el problema en estos términos (*véase* el **Honda** en el Valle Superior y el capítulo general sobre el **Terciario del Valle del Magdalena**).

No debe olvidarse que hasta el momento no se ha encontrado en el Valle del Magdalena ni en Colombia ninguna fauna que corespondiera al Mioceno inferior.

*Distribución.* – El Grupo Honda se distribuye por todo el extremo S del Valle

Medio del Magdalena, desde más al N de La Dorada hasta la barrera de Girardot-Guataquí. En el extremo meridional, entre Cambao y Piedras el Grupo Honda presenta una sedimentación menos definida en bancos, lo que junto con la falta de cortes nítidos dificulta la obtención de sucesiones estratigráficas y hace difícil situar límites entre los miembros de la Formación San Antonio. Es así como PORTA (1966, Mapas Hoja n° 3 y 4) figura todos los sedimentos como Formación San Antonio, sin mayor precisión aunque por la composición de las gravas se reconoce la presencia de los Miembros Los Cocos y La Ceibita.

Correlaciones – Como se ha señalado a propósito de la edad la falta de datos paleontológicos del Grupo Honda no permite establecer una correlación precisa de esta unidad ni con las unidades empleadas en el Valle del Magdalena ni con otras áreas. Todas las correlaciones establecidas son puramente tentativas. En líneas generales el Grupo Honda parece que queda correlacionado con el Grupo Real, pero la correlación precisa no es posible. Es muy probable que las semejanzas litológicas que presentan algunas unidades situadas en regiones más o menos alejadas, y que ha sido la base para establecer la correlación, no guarden la misma relación en cuanto a la edad y más bien corten la línea del tiempo.

(J. De PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927; BERRY (E.W.), 1925; BUTLER (J.W.), 1939, 1942; HETTNER (A.), 1892; IRISARI (A.), 1929; KARSTEN (H.), PONS (D.), 1969; PORTA (J. de), 1965, 1966; SCHEIBE (R.), 1934; SCHÖNFELD (G.), 1947; STILLE (K), 1907, 1938; STIRTON (R.), 1953; STUTZER (E.), 1934e; THOMPSON (A.V.), 1966; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

#### **HONDASANDSTEIN .....Mioceno**

HETTNER (A.), 1892, p. 16.

Ver : **HONDA (Grupo ...)**.

#### **HOYÓN (Formación...; Membre ... ; Conglomerate Member)**

**.....Oligoceno?**

*(Borde W de la Cordillera Oriental, sinclinal de Jerusalén-Guaduas).*

*Autor :* E. HUBACH (según VAN DER HAMMEN, 1958).

*Primera referencia:* RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.), 1957. – Mapa Geológico de la República de Colombia Plancha K9 “Armero”, Esc. 1:200.000, Servicio Geológico Nacional, Bogotá.

*Redefiniciones :* PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretácico Superior y Terciario en el Extremo S del Valle Medio del Magdalena. *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 19, pp. 31-33, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia). *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n°

22-23, pp. 122-141, Bucaramanga.

*Otras formas de emplear el término:* Formation ou Membre Hoyón (RADELLI 1967, p. 225), Hoyón Conglomerate Member (VAN HOUTEN & TRAVIS, 1968, pp. 686-687).

*Descripción.* – El nombre de Hoyón fue introducido por primera vez por HUBACH en un informe de la Compañía Shell, según indica VAN DER HAMMEN (1958). Posteriormente aparece publicado por RAASVELDT & CARVAJAL (1957) para designar los sedimentos que se encuentran situados entre la Formación Guaduas y la Formación Gualanday en el sinclinal de Jerusalén-Guaduas. Para RAASVELDT & CARVAJAL esta unidad es un “horizonte de conglomerados de grano grueso en la parte superior del Guaduas y debajo del Gualanday. Los componentes provienen, del Juratriásico y rocas del basamento”. Añaden además que los componentes del Hoyón son una facies en el Guaduas, presentes únicamente en ambos flancos del sinclinal Jerusalén-Guaduas.

VAN DER HAMMEN (1958, p. 101), es el primero que da una descripción más concreta del término Hoyón, refiriéndose al mismo como una unidad formada de conglomerados principalmente con cantos de cuarzo y lidita, areniscas en general de color verdoso y arcillas y lutitas de color rojo-violáceo. Señala que son escasas las lutitas gris-oscuras y que se encuentran troncos de árboles silicificados. VAN DER HAMMEN asigna a la Formación Hoyón un espesor de 600 m en la sección tipo que sitúa en la Quebrada Chaguaní, arriba y abajo de la desembocadura de la Quebrada Hoyón de la que deriva el nombre de esta unidad.

*Sentido actual del término.* – La Formación Hoyón ha sido redescrita con detalle por PORTA (1965, 1966, pp. 122-141) señalando dos secciones de referencia: la carretera de Cambao – San Juan de Río Seco y la de Honda-Guaduas. De acuerdo con: PORTA la Formación Hoyón se divide de abajo hacia arriba en las siguientes unidades: Miembro Cambao de 200 m de espesor formado por una sucesión de bancos de gravas y arenas con intercalaciones de lutitas rojas en bancos poco potentes. Nivel de Lutitas de 130 m. Miembro Aguasclaras formado por 152 m de gravas y gravas arenosas en bancos bastante gruesos y con muy pocas intercalaciones de lutitas. Miembro Capira con 200 m de gravas sin estratificación, dispuestas en bancos muy espesos. Petrográficamente la Formación Hoyón se caracteriza por la composición de las gravas que constan de rocas metamórficas, cuarzo, lidita, chert, granito y pórfidos. A través de la Formación Hoyón se observa bastante uniformidad en la composición petrográfica, pero hay que señalar un aumento en la proporción de cantos de rocas ígneas en el Miembro Capira. Los cantos de areniscas son esporádicos. Las areniscas corresponden a arcosas y los feldespatos se encuentran casi siempre bajo un aspecto de chert por un proceso de cuarcificación. En algunos niveles de areniscas son muy abundantes las micas.

*Espesores.* – VAN DER HAMMEN (1958) da a la Formación Hoyón un espesor de 600 m en la sección tipo, que es algo inferior al medido por PORTA (1966) en la sección de la carretera Cambao-San Juan de Río Seco. No obstante VAN HOUTEN & TRAVIS (1968) han señalado en esta última sección un espesor de 1300 m. Evidentemente esta potencia dada a la formación es anómala y hay que tener en cuenta que se mantiene prácticamente constante en toda su extensión excepto en el extremo S del sinclinal de Jerusalén-Guaduas donde llega a desaparecer. Tal como se puede observar en la Plancha K9 publicada por RAASVELDT & CARVAJAL (1957) y como

indican también PORTA (1966, Mapa Hoja 2) en esta sección de Cambao existe una falla que repite el Miembro Cambao, el Nivel de Lutitas y parte del Miembro Aguasclaras. En estas condiciones se pueden explicar las diferencias de espesores señaladas anteriormente. Hacia el extremo S del sinclinal de Jerusalén-Guaduas la Formación Hoyón va disminuyendo de espesor y acaba por desaparecer completamente. Desaparición que va siendo gradual y es el Miembro Cambao el último en desaparecer. En el flanco W del mismo sinclinal sucede exactamente igual. En líneas generales cabe señalar que la Formación Hoyón es más delgada en el flanco oriental.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Hoyón está limitada por la Formación Seca (= Formación Guaduas de RAASVELDT & CARVAJAL y Formación Lisama de VAN DER HAMMEN) en la base y por la Formación San Juan de Río Seco (= Formación Gualanday de RAASVELDT & CARVAJAL y de VAN DER HAMMEN) en la parte superior. Pero debe recordarse que parte de la Formación **Lisama** (véase) de VAN DER HAMMEN corresponde al Miembro Cambao. Estos límites son equivalentes a los establecidos por RAASVELDT & CARVAJAL. A pesar de que la Formación Hoyón aparece como una unidad propia e independiente y así la consideraron RAASVELDT & CARVAJAL (1957), VAN DER HAMMEN (1958), BÜRGL (1961a) y PORTA (1965, 1966), RADELLI (1967) insinúa la posibilidad de que la Formación Hoyón represente un cambio lateral de facies del Gualanday inferior y más tarde VAN HOUTEN & TRAVIS (1968) consideran que el Hoyón representa un miembro de la Formación Guaduas.

La cartografía, las sucesiones estratigráficas y todos los datos que se conocen hasta el momento, hablan en contra de estas dos posiciones que por cierto son bastante distintas entre sí. Tanto el límite superior de la Formación Seca como el límite inferior de la Formación San Juan de Río Seco se mantienen constantes a través del sinclinal de Jerusalén-Guaduas y en ningún punto se puede observar que la Formación Hoyón pase lateralmente a una u otra unidad. Por el contrario, ella se mantiene como una formación bien individualizada. El contacto entre la Formación Hoyón y la Formación Seca infrayacente aparece tectonizado en la sección de Cambao–San Juan de Río Seco. Es difícil observar en afloramientos amplios un contacto nítido entre ambas unidades. En estas condiciones no resulta fácil valorar este contacto. El límite con la Formación San Juan de Río Seco suprayacente es discordante según VAN HOUTEN & TRAVIS. No se puede hablar de una discordancia generalizada en este contacto por cuanto en una extensión muy considerable y en ambos flancos del sinclinal este contacto es completamente normal. Sin embargo hacia el extremo S del sinclinal la desaparición gradual del Hoyón da lugar a que la base de la Formación San Juan de Río Seco descansa sucesivamente sobre los distintos miembros de la Formación Hoyón e incluso, llegue a descansar sobre las lutitas de la Formación Seca. Luego como ha señalado PORTA (1966) es en función de esta desaparición progresiva de la Formación Hoyón que va apareciendo este carácter discordante en el límite superior. La composición petrográfica permite diferenciar perfectamente la Formación Hoyón de la Formación San Juan de Río Seco como ha indicado PORTA (1965, 1966) y posteriormente han confirmado VAN HOUTTEN & TRAVIS (1968). En la Formación San Juan de Río Seco han desaparecido las rocas ígneas y metamórficas, aumentando notoriamente el cuarzo, los cherts y las rocas sedimentarias. No es cierta la idea de que en el flanco occidental del sindinal se confunde la parte superior de la Formación Hoyón con la base



de la Formación San Juan de Río Seco por el hecho de que los dos sean conglomeráticos como ha indicado VAN DER HAMMEN (1958) seguido por RADELLI (1967) por cuanto la composición petrográfica es bien distinta en las dos formaciones; ni que en el flanco oriental la separación es más nítida por ser el Hoyón más arcilloso.

*Paleontología y edad.* – A parte de los fragmentos de troncos fosilizados señalados por VAN DER HAMMEN (1958) y PORTA (1966), de los que no existen ninguna determinación, los únicos datos paleontológicos corresponden al conjunto esporo-polínico citado en el Miembro Cambao por PORTA & SOLÉ DE PORTA (1962): Microthyriaceae, cf. Teleutospora, *Hystrichosphaeridium gliwicence* Macko, *Tyrsopteris elegans* Kuncze, *Lycopodium obscurum* L. *Cyathea chanschin* Mart., *Anemia* sp., *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot. y Gell., *Appendicisporites* Weyland & Krieger, *Trilobosporites* (Pant.) R. Pot., *Polypodiaceoisporites potonieii* (R. Pot. y Gell.), *Rugulatisporites* Pflug en Th y Pf., *Concavisporites* (Pf., Th y Pf.) Delc. y Sprom., *Monocolpopollenites dorogensis* Kedves, cf. Saba1, Compositae ?.

Este conjunto en relación con el diagrama general de VAN DER HAMMEN (1957b) indicaría una edad del Oligoceno. Algunas objeciones fueron señaladas en el mismo trabajo, pero PORTA (1966) señala además que la flora hallada en la Formación Hoyón es muy distinta a la descrita por NOREM (1955) del Eoceno de Venezuela. Esto plantea nuevos problemas sobre las correlaciones establecidas entre Colombia y Venezuela por VAN DER HAMMEN. La edad de la Formación Hoyón no está completamente resuelta y debe tenerse presente que se trata solamente de una muestra en toda la sucesión. Sin embargo ello plantea la siguiente disyuntiva. Si la edad de la Formación Hoyón es eocena como ha señalado VAN DER HAMMEN existe una fuerte discrepancia entre los conjuntos esporopolínicos asignados a la misma edad en Colombia y Venezuela. Si la edad del Hoyón es Oligoceno es probable que existe una laguna estratigráfica importante entre la Formación Seca y la Formación Hoyón.

La edad del Paleoceno dada a la Formación Hoyón por VAN HOUTTEN & TRAVIS, basándose en su posición estratigráfica como miembro del Guaduas y en edad de la Formación Lisama, carece de fundamento por cuanto no existen datos paleontológicos de esta edad para los sedimentos del Lisama en el sinclinal de Jerusalén-Guaduas y se basa en una edad establecida por supuesta equivalencia de nombres litoestratigráficos (extensión del nombre de Formación Lisama del sector N del Valle Medio del Magdalena al sinclinal de Jerusalén-Guaduas. Véase los distintos sentidos y aplicaciones de la Formación **Lisama**).

*Distribución geográfica.* – La Formación Hoyón se encuentra localizada en el sinclinal de Jerusalén-Guaduas. En el flanco oriental del sinclinal, concretamente al de Vianí los miembros en que se ha dividido la Formación Hoyón no resaltan tanto morfológicamente como en el flanco occidental; de aquí que CHAMPETIER *et al.* (1961) en la Plancha K10 han confundido la Formación Hoyón con la Formación Seca y el Miembro Armadillos se ha considerado como Hoyón, como lo ha señalado PORTA (1966, p. 283).

*Correlaciones.* – En el cuadro VI se encuentran las principales equivalencias entre las nomenclaturas empleadas dentro de esta área. En cuanto a las correlaciones con otras regiones deben tomarse con mucha reserva por la falta de datos que permitan conocer la edad precisa de la Formación Hoyón. Esta imprecisión en la edad se traduce en la diversidad de correlaciones establecidas. Un ejemplo de las mismas se pone de

manifiesto al comparar las correlaciones establecidas con el Valle Medio del Magdalena y con la Sabana de Bogotá por VAN DER HAMMEN (1958, pl. 6) y por VAN HOUTTEN & TRAVIS (1968, fig. 5).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1961a; CHAMPETIER (G.) *et al*, 1961; NOREM (W.L.), 1955; PORTA (J. de), 1965, 1966; PORTA (J. de) & SOLÉ de PORTA (N.), 1962; RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.) 1957; RADELLI (L.), 1967; VAN DER HAMMEN (Th), 1957b, 1958; VAN HOUTTEN (F.B.) & TRAVIS (R.B.), 1968.

**HOYÓN CONGLOMERATE Member ..... Oligoceno?.**

**VAN HOUTEN (F.B.) & TRAVIS (R.B.), 1968, pp. 686-687**

*Ver:* **HOYÓN (Formación .).**

**HUERTAS (Calizas de...; ...Limestone Series; ... Group) .....Mioceno**

*(Oriente del Anticlinal de Toluviejo, Depto. de Sucre).*

*Autor:* E. BECK, 1921.

*Referencia original:* BECK (E), 1921. Geology and Oil Resources of Colombia, South America. Economic Geology, vol. 16, nº 7, pp. 463-465 (Huertas Limestone Series), Lancaster.

*Otras formas de emplear el término:* Huertas Group (STIRTON, 1946, 1953, p. 618); Caliza de Huertas (DUQUE, 1968, fig. 3).

*Descripción.* – El nombre de Huertas Limestone Series fue introducido por BECK (1921) para designar un conjunto de calizas en capas delgadas, con fósiles, intercalados con capas de areniscas. Las calizas en capas delgadas que se encuentran en la parte inferior de la sucesión tienen según BECK un espesor de 30 pies. En conjunto esta unidad tiene según el mismo autor unos 1000 pies de espesor. Esta unidad se apoya sobre las Bombo Shales e infrayace a la Formación San Antonio. Ambos contactos son normales según BECK (1921).

Como sección tipo BECK (1921) figuró los alrededores del Caserío Huertas, Depto. de Sucre del cual toma su nombre.

ANDERSON (1926, p. 398 y p. 387) señala que las Bombo Shales deberían formar parte de la Huertas Limestone Series y coloca directamente el Grupo San Antonio sobre las Bombo Shales.

*Edad.* – Si bien BECK (1921) cita la presencia de fósiles dentro de esta unidad no da ninguna lista de los mismos. La edad de esta unidad fué considerada como del Oligoceno junto con la Bombo Shale por ANDERSON (1926, p. 398) aunque posteriormente ANDERSON (1928) le asigna ya una edad del Mioceno. WERENFELS (1926) la considera como Mioceno al correlacionarla con la Formación El Cerrito.

Actualmente se puede considerar esta unidad como Mioceno dada la equivalencia general con la Formación **El Cerrito** (*véase*), aunque DUQUE (1968) admite para esta última unidad una edad del Plioceno.

Las equivalencias con otras nomenclaturas empleadas en esta misma área se dan en el cuadro I.

El nombre de Calizas de Huertas puede considerarse actualmente en desuso.

(J. de PORTA)

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1928; BECK (E.), 1921; DUQUE (H.), 1968; STIRTON (R.A.), 1946, 1953; WERENFELS (A.), 1926.

### **HUITPA (Arcillas de .) ..... Oligoceno ? – Mioceno**

DUQUE (H.), 1968.

*Error ortográfico; véase : UITPA (Formación).*

### **HUMEA (Grupo ...) ..... Eoceno-Oligoceno**

*(Borde E de la Cordillera Oriental, Serranía de Las Palomas, Depto. de Cundinamarca).*

*Autores : A. SEGOVIA & G. RENZONI, 1965.*

*Primera publicación:* SEGOVIA (A.) & RENZONI (G.), 1965. – Geología del cuadrángulo L-11 “Medina”, Serv. Geol. Nal. e Inv. Min. Nal. Mapa Geológico Esc. 1 : 200.000, Bogotá.

*Descripción.* – El nombre de esta unidad procede del Río Humea que atraviesa la Serranía de Las Palomas. La sección tipo estudiada por SEGOVIA & RENZONI (1955) aflora aguas abajo de la confluencia del Río Choapal con el Río Humea. En esta sección el Grupo Humea consta de dos partes. La parte inferior en la que predominan las areniscas cuarzosas con intercalaciones de arcillas y limonitas tiene un espesor total de unos 86 m. La parte superior consta de areniscas, arcillas verdes, rojizas y violáceas, y de conglomerados. Esta parte superior tiene un espesor de 342 m. Posteriormente SEGOVIA (1967) describe muy someramente otra sección de la misma unidad situada en el valle de Cumaral-Medina a lo largo de la carretera Medina-Gachalá, entre Boca de Monte y el Alto del Oso. Esta sección está formada en la base por una masa de conglomerados que tiene un espesor de unos 30 m. El resto de la sucesión parece que está formada por una sucesión monótona de areniscas conglomeráticas con intercalaciones de arcillolitas. Sin embargo la sucesión no aflora muy bien para obtener una estratigrafía detallada. A diferencia de la sección tipo SEGOVIA (1967) señala un espesor de 1000 m.

*Relaciones estratigráficas.* – La base del Grupo Humea no se observa en la sección tipo donde esta unidad entra en contacto por falla con el Grupo Medina. En la

otra sección SEGOVIA (1967) señala la presencia de una discordancia. Por lo que respecta al límite superior del Grupo Humea SEGOVIA indica la presencia de una discordancia con la Formación Choapal.

*Edad.* – No se han encontrado hasta el momento fósiles pertenecientes a esta unidad. SEGOVIA & RENZONI han señalado la presencia de restos de plantas y en la parte alta de la sección, en Boca de Monte, dientes que pertenecen a crocodrílidos. SEGOVIA & RENZONI han correlacionado el Grupo Humea con la parte superior de la Formación San Fernando y la parte inferior de la Formación Diablo. De esta correlación deducen una edad del Eoceno-Oligoceno para el Grupo Humea. Véase **Formación San Fernando**.

(N. SOLÉ DE PORTA) .

*Bibliografía.* – SEGOVIA (A.), 1967; SEGOVIA (A.) & RENZONI (G.), 1965.

## I

### **IBAGUÉ (Abanico aluvial de ...) ..... Pleistoceno**

*(Valle Superior del Magdalena, Depto. del Tolima).*

*Autor :* D. BARRERO, 1969.

*Referencia original :* BARRERO (D.), 1969. – Petrografía del stock de Payandé y metamorfitas asociadas. *Bol Geol.*, Inst. Nal. Invest. Geol. Min., vol. 12, nº 1-3, p. 122, Bogotá.

El término Abanico aluvial de Ibagué ha sido introducido por BARRERO (1969, p. 212) para designar unos depósitos que se extienden a ambos lados del Río Coello en las proximidades de Payandé. No se ha dado ninguna descripción de esta unidad, pero BARRERO ha señalado que incluye flujos de lodo volcánico. Es discordante con las rocas infrayacentes. Su edad correspondería al Pleistoceno y sería más moderno que el Abanico aluvial de Rovira, que se encuentra en la misma área geográfica.

(J. de PORTA).

### **IBAGUE (Cono de ...) ..... Pleistoceno**

*(Valle Superior y parte Sur del Valle Medio del Magdalena).*

*Autor :* T.J. ETHERINGTON, 1942.

*Referencia original:* ETHERINGTON (T.J.), 1942. – Distribución geográfica de la Formación Gualí (Pleistoceno) en una parte del Valle Alto Magdalena, Inst, Colomb. de Petróleos. *Estudio Técnico*, nº 4, pp. 5-6, Bogotá.

*Descripción.* – El término Cono de Ibagué ha sido introducido por ETHERINGTON (1942) para denominar uno de los conos aluviales que corresponden a la Formación Gualí (véase). Su centro de distribución se encuentra en las proximidades de Ibagué de donde toma su nombre. Como en todos estos conos el material predominante corresponde a las rocas efusivas con porcentajes del 75 %. Siguen en importancia las rocas metamórficas con un 20% y las rocas intrusivas representadas solo por un 5 % (PORTA, 1966, p. 279). En algunos cortes sobre los Ríos Opia y

Alvarado el espesor de este cono es superior a los 25 m y los cantos y bloques pueden sobrepasar fácilmente el tamaño de 1 m. PORTA (1966) ha señalado también la presencia de una intercalación de arenas tobáceas con lentejones de cantos de rocas efusivas en la parte media del cono. Como es lógico en este tipo de depósitos las variaciones estratigráficas son muy notables.

El Cono de Ibagué fosiliza tanto las rocas intrusivas de la Cordillera Central como al Mioceno perteneciente al Grupo Honda. Este es el Cono de mayor extensión según ETHERINGTON y alcanza hasta las orillas del Río Magdalena. Lateralmente el Cono de Ibagué se extiende hacia el E hasta las inmediaciones del Río Totare y por el W hasta las inmediaciones del Río Coello.

Los sedimentos de este cono han sido interpretados por RAASVELDT & CARVAJAL (1957) como terrazas de altura media. Por su morfología y por el tipo de red hidrográfica que se ha establecido sobre estos sedimentos no cabe la menor duda de que corresponden a un cono aluvial. Hasta el momento no hay datos que permitan conocer su edad. Todos los autores están de acuerdo en situar estos sedimentos dentro del Pleistoceno, pero no es posible dar una mayor precisión. Posiblemente sea equivalente, por lo menos en parte al Abanico aluvial de **Ibagué** (véase) de BARRERO (1969, p. 122 y pl. 1).

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BARRERO (D.), 1969; ETHERINGTON (T.J.), 1942; PORTA (J. de), RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.), 1957;

#### **IBERIA (Piso de ...) ..... Cuaternario**

*(Valle del Cauca, Depto del Valle).*

*Autores :* E. HUBACH & B. ALVARADO , 1984.

*Referencia original :* HUBACH (E) & ALVARADO (B.), 1934. – Geología de los Departamentos del Valle y Cauca, en especial del carbón. Serv. Geol. Nal., Informe n° 224, Bogotá.

HUBACH & ALVARADO describen unas secciones del Cuaternario en el semiplano de la Iberia al E de Bugalagrande-Tuluá, bajo el nombre de Piso de Iberia. Solamente señalan que la unidad consta de conglomerados poco estratificados con un espesor de unos 50 m.

(J. de PORTA).

#### **INFRACACHO ..... Paleoceno**

*(Cordillera Oriental, Región de Bogotá).*

*Autor :* E. HUBACH, 1933.

*Referencia original:* HUBACH (E.), 1945b (escrito en 1933). – La región de Panga Panga al Noreste de Choachí (Departamento de Cundinamarca). *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 6, p. 34, lm. 8, Bogotá.

*Descripción.* – HUBACH da este nombre a la parte inferior del Cacho que es de grano más grueso que la parte superior o Supracacho, separando los dos niveles hay un nivel mucho más fino y blando. Al dividir el Cacho en Infracacho y Supracacho HUBACH (1945, p. 34; 1957, p. 98) difiere ligeramente de SCHEIBE (1934a) que considera el Cacho indiviso y llama Supercacho a una arenisca situada por encima de él. HUBACH (1945) asimila el Supercacho de SCHEIBE a lo que él llama Supracacho en la región de Panga Panga y por tanto el Cacho de SCHEIBE a lo que él llama Infracacho, llamando Cacho a todo el conjunto. La localidad tipo de Cacho de SCHEIBE se ha dicho que no es clara (VAN DER HAMMEN, 1958). El trabajo en realidad es de fecha 1960 y fué publicado en *Bol. Geol.* del Serv. Geol. Nal. correspondiente a 1958 que apareció en 1961. No se ha hecho ninguna revisión en la zona del Pico del Cacho de manera que tal vez el sentido en que se habla actualmente de Cacho, Infracacho y Supracacho no coincide bien con la localidad donde SCHEIBE crea el nombre. El nombre Infracacho no es muy usado. Para mayor detalle ver la **Formación Cacho**.

(M. JULIVERT).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1945b; SCHEIBE (R), 1934a; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

**ISTMINA (Formación ...) ..... Plioceno-Cuaternario**

(*Costa del Pacífico, región de Chocó*).

*Autor* : V. OPPENHEIM, 1949.

*Referencia original* : OPPENHEIM (V.), 1949. – Geología de la Costa Sur del Pacífico de Colombia. *Inst. Geof. Andes Colombianos*, ser. C, Geol., Bol. N° 1, fig. 3, Bogotá.

La única referencia que se tiene de esta formación es la que aparece en la figura 3 del trabajo publicado por OPPENHEIM (1949). Según figura en la columna estratigráfica esta unidad se apoya sobre la Formación Chocó y tiene un espesor de unos 600 m. OPPENHEIM no da ninguna descripción de la misma y le asigna una edad del Plioceno-Cuaternario. Según las correlaciones establecidas por OPPENHEIM la base de esta unidad sería equivalente a la parte superior de la Formación Naya más los sedimentos pliocénicos en la sección correspondiente al S de Buenaventura. El nombre de este término posiblemente deriva de la localidad de Istmina sobre el Río San Juan (Depto. de Chocó).

(J. DE PORTA).

**J**

**JANDUFOURIA SEAMROGIFÒRMIS (Zona de ...) .....Mioceno inf.**

(*Oriente colombiano*).

*Autores:* J.K GERMERAAD, C.A. HOPPING & J. MULLER, 1968.

*Referencia original* – GERMERAAD (J.K), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. – Palynology of Tertiary sediments from tropical areas. *Rev. Palaeob. Palyn.*, vol 6, nº 3-4, fig. 1 y 15, Amsterdam.

*Descripción.* – La zona atlántica denominada Zona de *Verrutricolporites rotundiporis* en el área del Caribe puede dividirse en dos zonas: una Zona inferior de *J. seamrogiformis* y una zona superior de *Psiladiporites minimus*. GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 1) han citado esta zona de la Formación Margua (véase) en la sección de Paz del Río, donde contiene la siguiente asociación esporopolínica: *Foveotriteles margaritae* (Van der Hammen) Ger., Hop. & Mull., *Echitriporites trianguliformis* Hoeken-Klinkenberg, *Proxapertites operculatus* Van der Hammen, *Spinizonocolpites* Group, *Striatricolpites catatumbus* González, *Retitricolporites irregularis* Van der Hammen & Wymstra, *Psilatricolporites operculatus* Van der Hammen & Wymstra, *Retitricolporites guianensis* Van der Hammen & Wymstra, *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot. & Gell., *Perisyncolporites pokorny* Ger., Hop. & Mull, *Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen) Ger., Hop. & Mull., *Perforitricolpites digitatus* González, *Echiperiporites estelae* Ger., Hop. & Mull., *Jandufouria seamrogiformis* Ger., Hop. & Mull, *Magnastriatites howardi* Ger., Hop. & Mull. Según GERMERAAD, HOPPING & MULLER la edad de la zona corresponde al Mioceno inferior por la asociación, en el área Caribe, con las zonas de “*Catapsydrax dissimilis*”, “*C. stainforthi*” y parte de *Globigerinatella insueta* de la zonación de BOLLI (1966).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (K), 1966; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968.

## **JARAGUAY Formation .....Mioceno?**

(*Valle del Sinú*).

*Autores :* Geólogos de la Sinú Oil Company (según OPPENHEIM, 1957).

*Referencia ariginal :* OPPENHEIM (V.), 1957a. – Petroleum Geology of the Sinu Basin, Colombia, S.A., XX Congr. Geol. Int. México, Sec. III, Geología del Petróleo, p. 82, México.

OPPENHEIM (V.), 1957b. – Sinu Basin in Colombia may produce new reserves. *World Oil*.

*Descripción.* – Esta Formación toma su nombre del Río Jaraguay un afluente del Río Sinú por la margen izquierda. Consta principalmente de arcillas y shales arcillosas de color gris-azul con pocas intercalaciones de areniscas. El conjunto de la formación presenta escasa estratificación y su espesor se ha calculado en unos 3000 pies. La Formación Jaraguay descansa sobre la Formación Paujil e infrayace a los sedimentos

que corresponden al Plioceno. Ambos contactos son normales. OPPENHEIM coloca esta formación en el Mioceno medio-superior por estar situada encima de la Formación **Paujil** (*véase*) cuyos fósiles indicarían una edad del Mioceno inferior; la Formación Jaraguay más la Formación Paujil infrayacente se han correlacionado con el conjunto de las formaciones Las Perdices, Tubará, Galapa y La Popa de ANDERSON (1929), según indica OPPENHEIM (1957, fig. 3). Aparte de los datos señalados por OPPENHEIM (1957, fig. 3) no se conocen más detalles de esta unidad lo que imposibilita establecer correlaciones con las áreas vecinas.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* ANDERSON (F.M.), 1929; OPPENHEIM (V.), 1957a, 1957b.

### **JENEQUEN Conglomerate .....Eoceno u Oligoceno**

(Costa Caribe, Depto. del Atlántico).

Autor : T. A. LINK, 1927.

*Referencia original:* LINK (T.A.), 1927. – Post Tertiary strand-line oscillations in the caribbean coastal area of Colombia, South America. *J. Geol.*, vol. 35, p. 63, Chicago.

La única referencia de este término corresponde a LINK quien señalada que los componentes de la unidad denominada Rotine gravels, un abanico fluvial, proceden de las gravas llamadas Jenequen conglomerate. LINK sólo indica que consta de cantos de rocas ígneas, calizas y chert negro. El espesor de esta unidad es de 2000 pies y su edad corresponde al Eoceno u Oligoceno. Con sólo estas referencias es imposible señalar a qué unidad de las empleadas actualmente puede corresponder esta unidad.

(J. DE PORTA).

### **JIMOL (Formación .) .....Mioceno inf.-medio**

(Península de la Guajira)

Autor : O. RENZ, 1960.

*Referencia original:* RENZ (O.), 1960. – Geología de la parte sureste de la Península de la Guajira (República de Colombia). *Bol Geol.*, Minist. Min. Hidroc., publ. esp. N° 3, 3<sup>er</sup> Congr. Geol. Venezuela, t. 1, pp. 341-343, Caracas.

*Redefinición:* ROLLINS (J.F.), 1965. – Stratigraphy and structure of the Goajira Peninsula, Northwestern Venezuela and Northeastern Colombia. *Univ. Nebraska Studies*, n. ser., n° 30, 1 vol., pp. 55-57, Lincoln.

*Descripción* – En 1960 RENZ da el nombre de Formación Jimol, que deriva del Cerro Jimol en la Serranía de Jarara, a los sedimentos que se encuentran entre la



Formación Uitpa y la Formación Tucacas. Según RENZ (1960, p. 342) la Formación Jimol consta de capas de calizas que alternan con margas y lutitas. Las calizas a veces son arenosas y contienen cuarzo, ftanita y feldespatos. Son frecuentes las capas de areniscas calcáreas con vetas conglomeráticas y es característica la disposición lenticular de las calizas. RENZ (1960, fig. 9) señala la existencia de varias capas guía a las que enumera del 1 al 9. El espesor de la Formación Jimol es variable y RENZ señala en la sección tipo unos 940 m. El contacto con la Formación Uitpa infrayacente está determinado según RENZ (1960, p. 342) por la base de la capa guía “1” dentro de la sección tipo, pero en el borde SW de la Serranía de Macuire la Formación Jimol es transgresiva sobre los gneis, granitos y rocas cretáceas. El límite superior con la Formación Tucacas no queda bien definido.

RENTZ (1960, p. 342) establece como sección tipo para esta formación la parte central de la ensenada de Cosinetas, desde las proximidades de Siamana hacia el N-NE. Como secciones de referencia figuran el Cerro Jimol y la Quebrada Aischi que cruza el flanco SW de la Serranía de Jarara.

ROLLINS (1965, p. 55) considera que los sedimentos que corresponden a las secciones de referencia en el Cerro Jimol y en la Quebrada Aischi deben incluirse en la Formación Siamana y no en la Formación Jimol. La comparación de los mapas de RENZ (1960) y ROLLINS (1965) manifiesta diferencias notables por cuanto varios afloramientos quedan englobados en unidades litoestratigráficas diferentes. LOCKWOOD (1865, p. 143) señala ya estas divergencias y considera que concretamente los sedimentos de la sección del Cerro Jimol pertenecen a la Formación Siamana por corresponder paleontológicamente a la Zona de *Globigerina ciperensis ciperensis* de BOLLI (1957). La fauna citada por RENZ (1960, p. 348) procedente del Cerro Jimol contiene entre otras *Miogyssina thalmani* Drooger y *Lepidocyclina yurnagunensis*, Cushman. Según CLARKE & BLOW (1969, fig. 2 y 3) en toda la región del Caribe *M. thalmani* queda por debajo de la base del Aquitaniano lo mismo que *L. yurnaguanensis* (aproximadamente hasta la mitad de la Zona N. 3 de RENZ, 1969). En este sentido las calizas del Cerro Jimol corresponderían al Oligoceno superior. Para ROLLINS (1965, p. 56) la presencia de cantos de cuarzo blanco y de areniscas y calizas arenosas masivas son dos características que permiten diferenciar la Formación Jimol.

*Relaciones estratigráficas* – Es evidente que en la descripción dada por RENZ (1960) los límites de la formación quedan bastante imprecisos. Dichos límites han sido redefinidos por ROLLINS (1960, pp. 55-56) de la siguiente manera: “The base of the Jimol Formation is at the base of the massive sandy limestone that makes a prominent ridge above the softer Uitpa clays. This limestone grades laterally into a calcareous sandstone east of the settlement of Uitpa. Everywhere the beds are massive and the resistant scarp is easily recognizable.

The top of the Jimol Formation is between a soft sandy clay and an overlying argillaceous, *Ostrea*-bearing, limestone which forms the base of the Castilletes Formation. With a limited amount of ground control, both the upper and lower contacts are easily traceable on the air photos”. En su nomenclatura ROLLINS (1965) utiliza Formación Castilletes en sustitución de Formación Tucacas de RENZ (1960). Los dos contactos son concordantes.

*Paleontología y edad.* – De los 120 m basales de la Formación Jimol y en la sección tipo. J. SCHWEIGHAUSER (in RENZ, 1960, p. 343) determinó *Miogyssina*

*tani* Drooger, *M. irregularis* (Michelotti), *Amphistegina* sp., *Textularilla* sp. y *Heterostegina israelsky* Gravell & Hanna. Procedentes de la misma sección pero dentro de los 820 m superiores figuran las siguientes especies: *Miogypsina irregularis* (Michelotti), *M. intermedia* Drooger, *M. cushmani* Vaughan, *M. mexicana* Nuttall, *Anaphistegina* sp., *Massilina* sp. y *Archaias* sp. ROLLINS (1965, p. 57) cita de la localidad tipo los siguientes moluscos según determinación de H. BÜRGL: *Arca chiriquinasis bolivari* Weisbord, *A. grandis colombiensis* Weisbord, *Pecten* sp., *Ostrea* sp., *Cardium gatunense* Toula, *Cardium* sp., *Clemeatia dariena* Conrad, *Turritella* aff. *supraconcava* Hanna & Israesky y *Turriteilla* sp.

Para RENZ (1960, p. 343) la fauna de *Miogypsina* contenida en la parte inferior de la Formación Jimol correspondería a la Zona de *Miogypsina günteri* mientras que la de la parte superior pertenecería a la Zona de *Miogypsina intermedia*. Con esta base RENZ coloca esta formación en el Oligoceno medio y superior. Atendiendo a las dispersiones estratigráficas de las especies de *Miogypsina* en el área del Caribe dadas por CLARKE & BLOW (1969) la edad de la Formación Jimol debe corresponder al Mioceno inferior y medio. Edad que estaría en relación con la posición adaptada por ROLLINS (1965, p. 57) al dar a esta formación una edad del Mioceno medio basada en la fauna de moluscos y en la posición estratigráfica.

*Correlaciones.* – La Formación Jimol se correlacionaría con una parte de la Formación San Lorenzo (oriente de Falcón, Venezuela). En relación con la nomenclatura empleada por BÜRGL. (1960) en la Península de la Guajira, la Formación Jimol equivaldría por lo menos en parte a las **Capas de Siapana** (véase).

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1960; CLARK (W.J.) & BLOW (W.H.), 1969; LOCKWOOD (J.P.), 1965; RENZ (O.), 1960; ROLLINS (J.F.), 1965.

## **JUNAMBÚ (Tobas del ...) .....Plioceno ó Cuaternario**

(Departamento de Nariño).

*Autor:* J. ROYO y GÓMEZ, 1942.

*Referencia original:* ROYO y GÓMEZ (J.), 1942c. – La cuenca hidrográfica del Junambú Departamento de Nariño. *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 5, p. 283, Bogotá.

ROYO Y GÓMEZ señala con este nombre unos depósitos formados por cantos de andesitas, lapillis y cenizas formados posiblemente bajo un régimen fluvio-lacustre. Estos materiales que se extienden desde aguas arriba del Río Pasto hasta más allá de El Tablón se disponen a diversas altitudes que oscilan desde unos metros sobre el cauce del río hasta más de 300 m. ROYO y GÓMEZ les da una edad del Plioceno o Cuaternario inferior. Aunque no existen datos seguros es probable que estos depósitos o al menos parte de los mismos correspondan a las Capas Táficas de Mercaderes que según GROSSE (1935) se extienden hasta El Tablón. (J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – GROSSE (E.), 1935; HUBACH (E), 1942.

## L

### **LA CEIBITA (Miembro... de la Formación San Antonio) .....Mioceno**

*(Valle Medio del Magdalena, sector S).*

*Autor :* J. DE PORTA, 1965.

*Referencia original:* PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretácico superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena. *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 19, pp. 40-41, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia). *Bol. Geol, Univ. Ind. Santander*, n° 22-23, pp. 206-211, Bucaramanga.

*Descripción.* – Este nombre ha sido introducido por PORTA (1965) para referirse a la parte superior de la Formación San Antonio. El nombre del miembro deriva de la Vereda La Ceibita en el Municipio de Guaduas (Depto. de Cundinamarca). El Miembro La Ceibita consta de gravas, arenas e intercalaciones de lutitas. Según PORTA, se pueden distinguir dos partes dentro de esta unidad. En la parte basal predominan los bancos masivos con estratificación cruzada y los sedimentos dispuestos principalmente en bolsadas. Los nódulos son frecuentes en los niveles de arenas. La parte superior se caracteriza por una alternancia regular de bancos de arenas, gravas arenosas y lutitas. Ya en la parte inferior del miembro se aprecia un considerable aumento de las rocas volcánicas en relación con los miembros inferiores de la misma formación. De la misma manera se aprecia un aumento de las rocas volcánicas hacia la parte superior del miembro. De una proporción alrededor del 6 % en la parte inferior se pasa a un valor del 34% en la parte superior. Este aumento súbito en la proporción de rocas volcánicas que experimenta la parte superior de, este miembro ha dado lugar a la existencia de confusiones. Así WEISKE (1926) coloca los afloramientos que se encuentran junto a la Hacienda Guacamaya, al N de Guataquí, dentro de la Formación Mesa cuando en realidad corresponden a la parte superior de este miembro. Los otros componentes de las gravas son el cuarzo, las rocas metamórficas, chert y lidita así como cantos de rocas intrusivas. Estas últimas también experimentan un aumento en relación con el miembro infrayacente Los Cocos. Las rocas metamórficas y el cuarzo vuelven a predominar sobre las rocas de tipo sedimentario que alcanzan valores que en promedio se colocan alrededor del 40%. De esta manera la composición petrográfica de las gravas difiere de la que presenta el Miembro Los Cocos y vuelve a presentar un espectro que en este sentido lo aproxima al Miembro Flor Colorada. Las arenas corresponden a unas arcosas, lo mismo que los nódulos que presentan las mismas

características de aquellos que se encuentran en los miembros inferiores. El espesor que presenta esta unidad en la sección tipo es de 437 m. En la parte inferior de la sucesión estratigráfica se encuentra el banco más potente no sólo del miembro sino de toda la Formación San Antonio con un espesor de 84 m.

*Relaciones estratigráficas* – Como ya se ha indicado el Miembro La Ceibita constituye la parte superior de la Formación San Antonio. Descansa sobre el Miembro Los Cocos e infrayace a la Formación Los Limones. Ambos contactos son normales y muy nítidos. El límite inferior viene determinado por un aumento en el porcentaje de las rocas volcánicas. El límite superior con la Formación Los Limones está determinado por la desaparición de las rocas volcánicas y la aparición de las arenas y lutitas rojas

*Edad* – La edad de esta unidad debe deducirse de la edad del Grupo Honda (*véase*) ya que hasta el momento no existen datos paleontológicos suficientes. Tan sólo SCHÖNFELD (1947) ha descrito *Goupioxylon stutzeri*; ejemplares que fueron recogidos por WEISKE (1926) en Méndez y en la Hda. Guacamaya, ambas localidades sobre el Río Magdalena. Las dos localidades que fueron atribuidas por WEISKE a la Formación Mesa corresponden en realidad al Miembro La Ceibita.

*Correlaciones* – La parte inferior del Miembro La Ceibita se correlacionaría con el Miembro Perico (*véase*) de WELLMAN (1970) y el banco más potente posiblemente con el Conglomerado Río Seco (*véase*) del mismo autor. La parte superior del miembro se correspondería con el Miembro Baraya también de WELLMAN.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – PORTA (J. de), 1965, 1966; SCHÖNFELD (G.), 1947; WEISKE (F.), 1926; WELLMAN (S.S.), 1970.

## **LA CIMA (Miembro ... de la Formación Cauca inferior) .....Eoceno medio?**

(*Valle del Cauca, Depto. del Valle y Cauca*).

*Autores:* J. KEIZER, H. W. NELSON & Th. VAN DER HAMMEN, 1955 (según VAN DER HAMMEN, 1958, p. 110).

*Primera publicación:* VAN DER HAMMEN(Th.), 1958. – Estratigrafía del terciario y Maestrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos. *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 6, nº 1-3, p. 110, Bogotá.

*Descripción.* – Los únicos datos litológicos referentes a este término corresponden a VAN DER HAMMEN (1958, p. 110) pues aunque en la misma publicación figuran como autores KEISER, NELSON Y VAN DER HAMMEN (1955 inédito), no existe en la biblioteca del Servicio Geológico Nacional ningún informe de los citados autores que se refiera a esta nomenclatura. Posiblemente se trata de un Mapa Fotogeológico en relación con algún trabajo que quedó en preparación.

El Miembro la Cima se ha descrito como una arenisca gruesa y relativamente maciza que tiene un espesor de unos 150 m. Representa el Miembro Superior de la Formación Cauca Inferior (*véase*). Descansa sobre el Miembro Ampudia e infrayace al Miembro Timba. El nombre deriva de la Cuchilla La Cima situada al W de Timba (Depto. del Cauca). No se han señalado datos paleontológicos de este miembro, pero

VAN DER HAMMEN por su posición estratigráfica encima del Miembro Ampudia le da una edad del Eoceno medio. Para las correlaciones de esta unidad con áreas externas al Valle del Cauca véase VAN DER HAMMEN (1958, pl. 6), aunque estas correlaciones deben tomarse con reservas por la falta de datos paleontológicos. (Véase también **Grupo Cauca**).

(J. de PORTA).

**LA CIRA (Formación ...; Horizonte fosilífero ...; Fósiles de ... Fossil zone; Shale de... de la Form. Colorado) .....Oligoceno sup. Mioceno inf.?**

*(Valle Medio del Río Magdalena, sector N).*

*Autor* : Desconocido.

*Referencia original.*: WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary stratigraphy of Middle Magdalena Valley. *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, vol 87, p. 34 (Fossil horizon La Cira y La Cira Formation), Philadelphia.

*Otras formas de emplear el término*: Fósiles de La Cira (SOCONY y TEXAS in HATFIELD, 1943) ; La Cira Fossil zone (SCHUCHERT, 1935, p. 600); Shale de La Cira (RICHMON in HATFIELD, 1943).

El nombre procede del Campo petrolífero La Cira en la Concesión de Mares (Depto. de Santander). WHEELER (1935, p. 34) empleó indistintamente los nombres de Horizonte fosilífero La Cira y Formación La Cira para referirse a los 850 pies superiores de la “Colorado Series”. Para más detalles véase Formación Colorado.

(J. de PORTA).

*Bibliografía* – HATFIELD (W.C.), 1943; SCHUCHERT (Ch.), 1935; WHEELER (O.C.), 1935.

**LA CIRA (Formación ...) ..... Oligoceno Mioceno inf.?**

*(Valle Medio del Magdalena, sector S y borde W de la Cordillera Oriental).*

*Autor*: Desconocido.

*Redefinición*: RAASVELDT. (H.M.) & CARVAJAL, (J.M), 1957a. – Mapa geológico de la República de Colombia, Plancha K 9 (Armero), Esc. 1 : 200.000, Serv. Geol. Nal., Bogotá.

*Descripción*. – El nombre de Formación La Cira que fue originalmente empleado por WHEELER (1935) para designar la parte superior de lo que actualmente se conoce con el nombre de Formación Colorado en el Valle Medio del Magdalena (Concesión de Mares), se extendió también por todo el Valle del Magdalena en general. RAASVELDT & CARVAJAL (1957) aplicaron el término Formación La Cira para designar al conjunto de estratos que en el sinclinal de Jerusalén-Guaduas se encuentran por encima del conglomerado superior de la Formación Gualanday. RAASVELDT & CARVAJAL la describieron como un “Complejo de arcillas azulosas alternadas con

areniscas. Varios horizontes de gasterópodos y lamelibranquios en capas margosas o en calizas impuras (Sinclinal de Jerusalén-Guaduas)". Posteriormente VAN DER HAMMEN (1958, p. 102) añade que esta unidad contiene también restos de plantas y algunos mantos de carbón en la región de La Dorada. De esta manera VAN DER HAMMEN extiende la Formación La Cira hasta el extremo S del Valle Medio del Magdalena. Precisamente esta sucesión entre La Dorada y Puerto Liévano había sido considerada por BUTLER (1942) como una parte de la Formación Colorado con un horizonte fosilífero que contiene *Corbula* sp., *Hemisinus*?, *Ostomya* sp. (?) y dientes de peces, y que paraleliza con el horizonte La Cira de la Concesión de Mares. Por lo que respecta a la Formación La Cira en el sinclinal de Jerusalén-Guaduas PORTA (1965, 1966) ha considerado impropia la extensión de este término fuera de su área tipo y propone para la misma el nombre de Formación **Santa Teresa** (véase). A ella pertenece la fauna citada por ANDERSON (1928) y ROYO y GÓMEZ (1940) y a la que BUTLER (1939) cita con el nombre de "*Corbula hettneri* **Horizon**" (véase), paralelizándolo con el horizonte La Cira de la parte superior de la Formación Colorado.

*Relaciones eestratigráficas.* – En la sección de La Dorada Puerto Liévano, el límite inferior no está expuesto. El límite superior según BUTLER (1942) es concordante con el Grupo Honda. En el sinclinal de Jerusalén-Guaduas la Formación La Cira descansaría sobre el conglomerado superior de la Formación Gualanday. Ni RAASVELDT & CARVAJAL ni VAN DER HAMMEN indican nada sobre la naturaleza de este contacto, pero según se deduce de la cartografía de RAASVELDT (1956) y también según PORTA (1966) en el extremo S del sinclinal de Jerusalén-Guaduas el flanco E esta unidad es discordante sobre la Formación San Juan de Río Seco (= Formación Gualanday de RAASVELDT y otros autores). Si bien VAN DER HAMMEN señala que esta unidad infrayace al Grupo Honda hay que señalar que en el sinclinal de Jerusalén-Guaduas la sucesión estratigráfica termina con esta unidad y no existe el Grupo Honda. La posición por debajo del Grupo Honda señalada por VAN DER HAMMEN y RAASVELDT (1956) se refiere a la sección de La Dorada-Puerto Liévano y al Valle Superior del Magdalena.

*Paleontología y edad.* – RAASVELDT (1956) asigna a la Formación La Cira una edad del Oligoceno superior. VAN DER HAMMEN (1958) también le da esta edad basándose en datos palinológicos y paleozoológicos. Una amplia discusión sobre la edad de esta unidad se encuentra en la Formación Colorado y en la Formación Santa Teresa.

*Correlaciones.* – Por la presencia de los moluscos de agua dulce y por su posición estratigráfica esta unidad se ha correlacionado con la Formación Colorado de la Concesión de Mares. Por la correlación establecida por VAN DER HAMMEN (1958, pl. 6) parece que la Formación La Cira tendría en esta área un sentido bastante más amplio que la Formación La Cira en el sentido de WHEELER (equivalente a la parte superior de la Formación Colorado) en la Concesión de Mares. Dado el estado actual de los conocimientos es recomendable abandonar el uso del término La Cira en el área del sinclinal Jerusalén-Guaduas para evitar confusiones innecesarias. Véase también Formación **La Cira** en el Valle Superior del Magdalena.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1928; BUTLER (J.W.), 1939, 1942; PORTA (J. de), 1965, 1966; RAASVELDT (H.C.), 1956; RAASVELDT (H. C.) &

CARVAJAL (J. M), 1957a; ROYO y GÓMEZ (J.) 1940; VAN DER HAMMEN (Th), 1958; WHEELER (O.C.), 1935.

**LA CIRA (Formación ...) .....Oligoceno inf.?**

*(Valle Superior del Magdalena).*

Autor : Desconocido.

*Redefiniciones:* RAASVELDT (H.C.), 1956. – Mapa Geológico de la República de Colombia, Plancha L 9 (Girardot), Esc. 1 : 200.000, Serv. Geol. Nal., Bogotá.

RAASVELDT (H. C.) & CARVAJAL (J. M.), 1957b. – Mapa Geológico de la República de Colombia, Plancha M 8 (Ataco), Esc. 1 : 200.000, Serv. Geol. Nal., Bogotá

*La Formación La Cira entre Tocaima y Girardot (Depto. de Cundinamarca).* – RAASVELDT (1956) denominó Formación La Cira a todo el conjunto de sedimentos comprendidos entre el Cretáceo y el Grupo Honda. En esta región esta unidad consta según RAASVELDT de arcillas con pocas areniscas y margas con calizas impuras que contienen moluscos. Hoy se conocen secciones estratigráficas detalladas de esta unidad. La Formación La Cira descansa discordante sobre el Cretáceo superior y faltarían varias unidades estratigráficas en relación con el sinclinal de Jerusalén-Guaduas. Tal como aplicó RAASVELDT el nombre de Formación La Cira correspondería a la Formación Barzalosa. Una discusión más amplia se dará en el término **Barzalosa** (véase).

*La Formación La Cira al NE de Chaparral (Depto. del Tolima).* – En esta región RAASVELDT & CARVAJAL (1957b) aplicaron este término a unas “Arcillas azulosas, rojas, o abigarradas con pocas areniscas de grano fino. Horizontes margosos y calcáreos de color gris-azul con abundantes moluscos. Esta unidad descansa sobre el Gualanday superior e infrayace a la Formación Honda.

STIRTON (1946, pp. 330 y 339) cita la presencia de una fauna de Vertebrados procedente de la Hacienda Severo Hernández a unos 10 km al NE de Chaparral (Depto. del Tolima). Según STIRTON la fauna se encuentra en un tramo de arcillas azules de la “Gualanday Series”. Posteriormente STIRTON (1953) sitúa esta misma fauna en la Formación Tuné (véase). Muy cerca de la localidad V4406 de la que proceden los Vertebrados, fueron encontrados moluscos de agua dulce que se han considerado como equivalentes estratigráficamente al horizonte La Cira de la Concesión de Mares en el Valle Medio del Magdalena. Según la cartografía de RAASVELDT & CARVAJAL esta localidad está situada dentro de la Formación La Cira. Igual posición le asignan VAN HOUTEN & TRAVIS (1968).

*La Formación La Cira al S de Neiva (Depto. del Huila).* – VAN HOUTEN & TRAVIS han extendido el nombre de Formación La Cira por todo el Valle del Magdalena hasta el SE de Neiva. En líneas generales dan a esta unidad un sentido equivalente al de RAASVELDT y RAASVELDT & CARVAJAL. En el extremo SE de la cuenca de Neiva parece que La Cira no se individualiza claramente del Gualanday Superior y según VAN HOUTEN & TRAVIS la parte inferior de La Cira puede representar una facies más fina del Gualanday Superior. Correlacionan la Formación La Cira de las Cuencas de Neiva, Honda y Girardot con la parte superior de la Formación

Colorado.

*Discusión.* – Para VAN HOUTEN & TRAVIS (1968, p. 693) la Formación La Cira en su aspecto litológico general es similar a la Formación Guaduas y a los limos y arcillas del Gualanday Medio. Está formada por limos y arcillas de color rojizo-marrón con pequeñas intercalaciones de areniscas y algunos lentejones de conglomerados. En muchas localidades contiene yeso y capas de lignito. Arcillas de color gris azulado y sedimentos carbonáceos contienen moluscos de agua dulce. Desde hace tiempo se ha venido usando el nombre de Formación La Cira a sucesiones estratigráficas más o menos parecidas sobre la base de dos caracteres comunes: la presencia de moluscos de agua dulce y una posición estratigráfica más o menos equivalente a la que esta unidad tiene en el Valle Medio del Magdalena. La falta de descripciones detalladas de las secciones estratigráficas y la poca o nula precisión en la determinación de los límites han acompañado siempre a la extensión de esta unidad por el Valle Superior del Magdalena. Esta imprecisión se refleja en las correlaciones que se han establecido con el Valle Medio del Magdalena. Mientras para VAN DER HAMMEN (1958) la Formación La Cira del Valle Superior del Magdalena es equivalente a una gran parte de la Formación Colorado, para VAN HOUTEN & TRAVIS (1968) sería equivalente solo a su parte superior es decir al horizonte fosilífero La Cira o Formación La Cira. Naturalmente, de la casi totalidad de las secciones no se han citado fósiles o bien las citas son completamente vagas. La mayor parte de las veces ni siquiera existen determinaciones genéricas como en el caso de los moluscos de la Formación La Cira en Chaparral, pero sobre su presencia se ha establecido una correlación concreta. La edad de la fauna de Vertebrados de la misma localidad es según STIRTON (1946, p. 339) Oligoceno inferior. Esta edad discrepa notoriamente de la edad asignada al horizonte fosilífero La Cira en su localidad tipo (parte superior de la Formación Colorado). Para explicar esta discrepancia STIRTON (1946) ha señalado las siguientes alternativas La fauna de La Cira es de edad Oligoceno Inferior en vez de Oligoceno Superior. Los invertebrados de La Cira pueden cortar la línea del tiempo de una cuenca a otra. Las capas que contienen la fauna de Chaparral son más próximas en edad al horizonte fosilífero Mugrosa en la Concesión de Mares. Evidentemente cualquiera de estas soluciones puede ser válida. Hasta el momento los únicos datos paleontológicos conocidos corresponden a la fauna de Chaparral (*véase* Formación **Tuné**) y esta fauna indica una edad del Oligoceno inferior para esta unidad.

Como ya ha indicado PORTA (1966, pp. 177-178) el término Formación La Cira debe abandonarse y reservar el nombre de horizonte fosilífero La Cira exclusivamente para la Concesión de Mares. Fuera de esta área es recomendable emplear otros términos para evitar confusiones innecesarias

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – RAASVELDT (H.C.), 1956; RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.), 1957b; STIRTON (R.A.), 1946, 1953; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958; VAN HOUSEN (F.B.) & TRAVIS (R.B.), 1968.



**LA CRUZ (Miembro ... de la Form. San Juan de Río Seco) .....Oligoceno**

*(Borde W de la Condillera Oriental, sinclinal de Jerusalén-Guaduas).*

*Autor : J. De PORTA, 1965.*

*Referencia original:* PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretácico superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena. *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, nº 19, p. 34, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia). *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, nº 22-23, pp. 150-154, Bucaramanga.

*Descripción.* – Representa la parte superior de la Formación San Juan de Río Seco y fué introducido por PORTA (1965) en sustitución del Gualanday superior. El nombre deriva del Cerro La Cruz situado al N de la población de San Juan de Río Seco. En la sucesión estratigráfica de este miembro PORTA (1965, 1966) señala dos partes. La parte inferior que consta de bancos de areniscas que alternan con lutitas, mientras que en la parte superior las lutitas son menos importantes y predominan los bancos de gravas arenosas y arenas que al mismo tiempo son mucho mas masivos. Las gravas están formadas por cantos de cuarzo con un promedio de 60 % de chert del tipo porcelanita con 33 %, y un 7 % de lidita. Los cantos de lutitas se presentan esporádicamente. El tamaño máximo de los cantos es de 40 mm y corresponde siempre al cuarzo. En el flanco oriental del sinclinal de Jerusalén-Guaduas se encuentran algunos cantos formados por conglomerados que proceden sin duda de los depósitos cretácicos.

*Relaciones estratigráficas.* – El Miembro La Cruz suprayace al Miembro Almácigos e infrayace a la Formación Santa Teresa. Ambos contactos son normales y vienen determinados respectivamente por la desaparición de las capas de lutitas rojas y por la aparición de las lutitas rojas que corresponden a la Formación Santa Teresa. La edad y distribución se discuten en la Formación **San Juan de Río Seco**.

(J. DE PORTA).

**LA DORADA (Formación ) .....Mioceno**

*(Valle Medio del Magdalena, sector S).*

*Autor : S. S. WELLMAN, 1970.*

*Referencia original:* WELLMAN (S.S.), 1970. – Stratigraphy and petrology of the nonmarine Honda Group (Miocene), Upper Magdalena Valley, Colombia. *Geol. Soc. Am. Bull.*, vol. 81, nº 8, pp. 2356-2357, New York.

*Descripción.* – La Formación La Dorada representa según WELLMAN la parte inferior del Grupo Honda. Su nombre deriva de la población La Dorada al N de Honda sobre el Río Magdalena (Depto. del Tolima). WELLMAN (1970, p. 2356) divide esta unidad de abajo hacia arriba en dos miembros: el Miembro **Puerto Salgar** y el Miembro **Perico** (véanse). WELLMAN extiende esta formación al Valle Superior del Magdalena hasta el S de Neiva. En su localidad tipo esta unidad tiene un espesor de 3200m. En los alrededores de La Venta solo aflora el miembro inferior, mientras que al W de Campopalegre la Formación La Dorada tiene un espesor de 2100 m y al N de Gigante, en

la Quebrada Guandinacita su espesor se ha reducido a 1218 m.

*Relaciones estratigráficas.* – Según WELLMAN la Formación La Dorada descansa en ambas secciones del Valle del Magdalena sobre la Formación La Cira. En su área tipo este contacto es transicional. El límite superior con la Formación Villavieja reviste un contacto normal.

*Paleontología y edad.* – WELLMAN no señala la presencia de fósiles en esta formación. Teniendo en cuenta la equivalencia en parte entre esta formación y la Formación San Antonio, quedarían comprendida en ella las citas de troncos pertenecientes al Miembro **La Ceibita** (véase). Por la posición estratigráfica la edad de la Formación La Dorada correspondería al Mioceno. Una discusión más amplia sobre la edad se da en el **Grupo Honda** (véase).

*Discusión.* – WELLMAN ignorando la existencia de una nomenclatura formal publicada por PORTA (1965, 1966) para la región de Honda, introduce el nombre de Formación La Dorada. El Miembro inferior denominado Puerto Salgar es equivalente a los sedimentos descritos por BUTLER (1942) como Honda inferior (no andesítico) caracterizado por la ausencia de cantos de rocas eruptivas. Como BUTLER no señaló para esta parte una nomenclatura formal, PORTA (1965, 1966) propuso el nombre de Formación Cambrás. De esta manera el Miembro Puerto Salgar resulta completamente equivalente a la **Formación Cambrás** (véase). Las equivalencias con el resto de la sucesión se establecen de la siguiente manera y están representadas en el cuadro VI. El Miembro Perico corresponde a los Miembros Flor Colorada, Los Cocos y parte del Miembro La Ceibita pertenecientes a la Formación **San Antonio** (véase).

WELLMAN extiende el nombre de Formación La Dorada al Valle Superior del Magdalena. Sin embargo la aplicación de este término a una región tan alejada del área tipo sin continuidad no es recomendable. Por otra parte la cartografía general de esta formación que da WELLMAN para la región de Villavieja al no figurar separadamente los dos miembros hace difícil toda comparación con las unidades de FIELDS (1959).

La existencia de una nomenclatura estratigráfica formal para el extremo S del Valle Medio del Magdalena no hacía necesaria la introducción de otra nueva que nada nuevo aporta, antes al contrario crea más incertidumbre al pretender establecer una nomenclatura generalizada para el Valle Superior del Magdalena y el extremo S del Valle Medio.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BUTLER (J.W.), 1942; FIELDS (R.W.), 1959; PORTA (J. de), 1965, 1966; WELLMAN (S.S.), 1970.

**LA “GOAJIRA” (Piso de...) .....Terciario.**

LLERAS CODAZZI (R.), 1928.

*Error ortográfico; véase : LA GUAJIRA (Piso de...).*

**LA GUAJIRA (Ciclo de ...) ..... Mioceno inf.? medio?**

*Autor : H. BÜRGL, 1961d.*

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1961d. – Sedimentación cíclica en el Geosinclinal Cretáceo de la Cordillera Oriental de Colombia *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 7, n°. 1-3, p. 113, Bogotá.

*Descripción.* – El Ciclo de La Guajira corresponde al último de los ciclos señalados por BÜRGL (1961d). De él el autor da una escueta indicación señalando que empieza en la Zona de *Globogerinita stainforthi* (= *Catapsydrax stainforthi*) o sea Aquitaniano basal y termina en el Mioceno medio en la cronoestratigrafía de BÜRGL. Los fundamentos de este ciclo se encuentran en la existencia de una transgresión en la base del Oligoceno superior (BÜRGL, 1961d, p. 170). Según su autor esta transgresión se encuentra representada en diferentes partes del país. En la Península de La Guajira; por las Calizas de Cicuco y Calizas de Magangué en la Costa del Caribe (sector del Magdalena) y por las Calizas de Vijes en el Valle del Cauca. Posteriormente las ideas del autor sobre el Terciario marino han experimentado un cambio notable. Para BÜRGL, (1965) existiría un importante hiato que correspondería a la base del Mioceno y que comprendería el lapso que abarcan las Zonas de *Globigerina ampliapertura*, *Globorotalia opima opima* y *Globigerina ouachitaensis ouachitaensis*. Por otra parte las Calizas de Vijes ya no representarían tampoco la base de la transgresión puesto que según BÜRGL (1965, p. 249) contienen una rica fauna de foraminíferos planctónicos que corresponden a la Zona de *Heterolepa perlucida* cuya edad se situaría en el Oligoceno (Lattorfiano-Rupeliano). La intercalación marina en el Valle Medio del Magdalena, la de la Formación León en la Concesión Barco así como la de la Península de la Guajira se discuten en las formaciones respectivas. No obstante señalamos que los fósiles de la Formación La Cira no corresponden a un régimen marino y por otra parte no existen pruebas de que estas intercalaciones sean sincrónicas, antes al contrario hay datos que indican heterocronismo. En consecuencia la existencia de este ciclo requiere una revisión total y por el momento nada hace suponer su existencia en el sentido definido por BÜRGL. Aún en el caso de que se aceptara este ciclo su extensión cronoestratigráfica sería distinta y debería empezar en el Aquitaniano superior según las edades dadas por BLOW (1969) a las Zonas de Foraminíferos.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H), 1969; BÜRGL (H.), 1961d; 1965.

## **LA GUAJIRA (Piso de ...) .....Terciario**

*Autor :* R. LLERAS CODAZZI?).

*Referencia original :* LLERAS CODAZZI (R.), 1928. – Las Rocas de Colombia. *Bibl. Mus. Nal., Impr. Nal.*, pp. 53.

La única referencia que se tiene es la que se encuentra en el cuadro de la página 53 del trabajo de LLERAS CODAZZI (1928). Dicho autor lo coloca en el Terciario y señala que probablemente el Piso de La Guajira y el Piso de **El Carare** (véase) son en realidad facies de una misma formación.

(J. de PORTA).

**LA JAGUA (Grupo ...) ..... Cretáceo sup.? a Paleoceno inf.**

(Valle del César).

Autor: J. B. MILLER, 1960.

*Referencia original:* MILLER (J.B.), 1960. – Directrices tectónicas en la Sierra de Perijá y partes adyacentes de Venezuela y Colombia. *Bol. Geol*, Minist. Min. Hidroc., publ esp. N° 8, Mem. 3<sup>er</sup> Congr. Geol. Venezuela, t. 2, pp. 685-718, fig. 3, Caracas.

*Descripción.* – El nombre de Grupo La Jagua fué introducido por MILLER (1960) para designar todos los sedimentos que se encuentran por encima de las shales de Colón-Mito Juan en el Valle del César. El nombre deriva de la población La Jagua en el Departamento del Magdalena.

El Grupo La Jagua comprende dos unidades. En la base la Formación Guasare, formada por calizas con shales y limolitas localmente carbonáceas, con un espesor de unos 600 m y en la parte superior la Formación Santa Cruz que consta de areniscas, shales ligníticas y lignitos, con un espesor de unos 600 m. En conjunto la potencia del Grupo La Jagua es de unos 1550-1200 m.

El Grupo La Jagua descansa concordante sobre las shales de Colón Mito Juan. El contacto entre la Formación Guasare y la Formación Santa Cruz es también normal.

Según MILLER basándose en los foraminíferos de la Formación Guasare, la edad del Grupo La Jagua se extendería desde el Cretáceo más superior hasta el Paleoceno o Eoceno inferior. Sin embargo la Formación Guasare en su sección tipo (Cuenca de Maracaibo, Venezuela) corresponde al Paleoceno, edad aceptada por el Léxico Estratigráfico de Venezuela (ver EDWARDS in SCHWARD ANGLADE *et al.* 1956, pp. 270-272).

Ver : **GUASARE (Formación) y SANTA CRUZ (Formación )**.

(J. de PORTA)

*Bibliografía.* – MILLER (J. B.), 1960; SCHWARD ANGLADE (A.) *et al.*, 1956.

**LA MESA Formation ..... Mioceno ? - Plioceno**

WASHBURNE (C.W.) & WHITE (K.D.), 1923.

Ver : **MESA (Formación )**.

**LA MINA (Macizo de ...) .....Mioceno (intrusivo)**

(Cordillera Central, Depto. de Antioquia).

Autor : E GROSSE, 1926.

*Referencia original :* GROSSE (K), 1928. – El Terciario Carbonífero de Antioquia, pp. 209-210, Dietrich Reimer (Ernest Vohsen) Edit., Berlín.

*Descripción* : El nombre procede del Caserío La Mina localizado al W de Fredonia. La roca está fuertemente alterada e impregnada de pirita. La roca sin alterar corresponde a una andesita que se ha intruído en la Formación Combia. Las tobas de esta Formación se encuentran en algunas partes endurecidas y completamente impregnadas de pirita en las proximidades de la andesita. Según GROOSE la edad de esta intrusión correspondería al Neoterciario. RADELLI (1967) la sitúa en el Pontiano. (J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – GROOSE (E.), 1926; RADELLI (L.), 1967.

## **LA PALOMA .....Oligoceno?**

*(Los Llanos, región N y cuenca del Amazonas).*

La única referencia publicada que se tiene corresponde a OLSSON (*in* JENKS, 1956, fig. 2, p. 315). Este término figura entre los referidos al Terciario colombiano en la cuenca del Amazonas y en la región N de Los Llanos. Las únicas referencias que figuran en el cuadro dado por OLSSON son su posición encima de la Formación Mirador y la edad oligocena asignada. En la cuenca del Amazonas esta unidad aparece superpuesta por la denominada San Miguel

**LA PAZ (Formación ...; ...Beds; Piso de ...; ... Sandstone; ... Sandstone Series; ...Series)**  
 .....  
 ..... **Paleoceno-Eoceno medio**

*(Valle Medio del Magdalena, sector N).*

*Autores* : Geólogos de la Tropical Oil.

*Primera publicación* : STUTZER (O.), 1923. – Ueber Erdöllagerstätten *in* Magdalenatal (Columbien). *Petroleum*, B. 19, H. 13.

*Redefiniciones*: WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary stratigraphy of the Middle Magdalena Valley. *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, vol. 87, pp. 29-31, Philadelphia.

MORALES (LG.) *et al.*, 1958. – General Geology and Oil occurrences of Middle Magdalena Valley, Colombia. *Habitat of Oil*, Symposium Am. Ass. Petr. Geol., pp. 658-659, Tulsa.

*Otras formas de emplear el término* : La Paz Beds (HARRISON, 1930, p. 405); Piso de La Paz (STUTZER, 1934e, p. 186); La Paz Sandstone (WHEELER, 1935, p. 31); La Paz Sandstone series (HUNTLEY & MASON, 1923, fig. 3); La Paz Series (ANDERSON, 1926, p. 387) ; La Paz Formation (HARRISON, 1930, p. 405).

*Primeras descripciones del término La Paz.* – El nombre de este término procede de la Cordillera La Paz entre los Ríos Sogamoso y Lebrija. La sección tipo de esta unidad se encuentra en la angostura del Río Lebrija por la línea del ferrocarril de Puerto Wilches, abajo de la población de Venegas.

HETTNER (1892) colocó los sedimentos de la Cordillera La Paz en la Formación Guaduas incluyendo en la misma la actual Formación Lisama. La extensión geográfica del término Guaduas tuvo tanta aceptación que se mantuvo el nombre de Formación Guaduas aún después de introducirse el término La Paz (ANDERSON, 1928) o bien se hacía la equivalencia entre Guaduas y La Paz (ANDERSON, 1926, 1927a).

Las primeras descripciones de esta unidad sin duda tienen un sentido mucho más amplio del que se le da actualmente a la Formación La Paz. Todas ellas adolecen de una descripción muy general y de falta de precisión en la determinación de los límites de la unidad. Cronológicamente la primera descripción corresponde a la publicada por STUTZER (1923) quien textualmente dice (tomado literalmente de STUTZER, 1934e, p. 192): “Las formas de la superficie de esta cordillera recuerdan algo la Formación Buntsandstein de Alemania. La arenisca revela estructura discordante. En el corte fresco, su color es gris amarillo y en el banco más grueso llega a tener 60 metros de espesor. Hacia el respaldo superior se distinguen en alternación variada, arcillas gris azules y areniscas duras, amarillas, micáceas, a veces también areniscas micáceas esquistosas. Toda la sucesión se inclina hacia el Occidente. Debajo de este depósito se hallan los estratos de Guaduas con sus mantos de carbón”.

STUTZER considera que corresponden a esta unidad todos los sedimentos que se encuentran entre el “Piso de Guaduas” y el “Piso de Honda”. Posteriormente STUTZER (1934e, p. 187) incluye su “Formación La Paz” dentro de la parte inferior de la Formación Honda, llamada también Formación no andesítica de Honda.

HUNTLEY & MASSON que también en 1923 describen casi simultáneamente con STUTZER (1923), esta unidad bajo el nombre de “La Paz Sandstone series” no precisan claramente su extensión, aunque su límite inferior es algo más preciso, quedando determinado por la parte superior del “Umir coal series” y en su parte superior sitúan la Formación Oponcito. Sin duda es HARRISON (1930, p. 405) el que más se acerca al sentido que actualmente tiene la Formación La Paz. Coloca “La Paz Beds” entre las unidades denominadas “coal group” de edad cretácea y “Chuspas Beds”. Unidad esta última que prácticamente se puede considerar con el mismo sentido que actualmente se da al Grupo Chuspas. Es por lo tanto HARRISON el que más acota el sentido de esta unidad dando la siguiente sucesión estratigráfica:

- 1,300 ft. (3) Sandstone with shaly layers and carbonised wood.
- 900 ft. (2) Gritty sandstone with coarse pebbly beds and coal pebbles.
- 800 ft. (1) Hard fine grained sands, ripple marked, carbonised tree trunk  
Coarse yebby-beds and red mottled clays with interbedded pebbly  
Grita.

Es difícil a través de las descripciones anteriores saber si bajo el término La Paz se incluían los sedimentos que actualmente se conocen con el nombre de Formación Lisama, resulta ciertamente lógico pensar que la Formación Lisama por lo menos quedará incluida dentro del término La Paz a juzgar por las secciones que han figurado estos autores.

*La Formación La Paz en el sentido de WHEELER.* – En su estudio sobre el Terciario del Valle Medio del Magdalena WHEELER (1935, pp. 29-31) divide la “Chorro Series” en dos unidades: La Paz sandstone en la base y la Formación Esmeraldas en la parte superior. Define la primera como areniscas arcósicas,

conglomeráticas masivas, con fuerte estratificación cruzada y con un espesor aproximado de unos 3000 pies. La Paz se apoya sobre la Formación Toro. Así pues en el sentido de WHEELER La Paz tiene un carácter más restringido que el actual. Este mismo criterio parece que adoptaron algunas Compañías de Petróleos, como la Shell en el área de Casabe-Cantagallo y la Empresa (Ecopetrol) en la Concesión De Mares.

*Sentido actual del término.* – En la nomenclatura estandar propuesta por MORALES *et al* (1958) la Formación La Paz representa la parte inferior del Grupo Chorro. Consta de areniscas masivas, conglomeráticas, de color gris claro, con estratificación cruzada y con intercalaciones dispersas de limonitas y shales que se encuentran principalmente en los dos tercios inferiores de la formación. En la parte inferior de la formación se encuentra un nivel de lutitas arenosas que constituyen el Miembro Toro. La Colombian Soc. Petr. Geol. Geoph. (1965) ha señalado que dentro de la Concesión de Mares la Formación La Paz comprende el Miembro Toro en la base y el resto de la sucesión constituye la llamada Zona-E. En los campos de Galán, Llanito y La Cira-Infantes la Formación La Paz está representada casi exclusivamente por la Zona-E que presenta un cambio notable en la litología, por cuanto consta de shales duras, masivas, moteadas, y ocasionalmente con areniscas de grano fino y shales arenosas. La Formación La Paz varía considerablemente de espesor de unas áreas a otras. En la sección tipo su espesor es de unos 1000 m.

La base de la Formación La Paz, es decir el Miembro Toro, descansa discordante sobre la Formación Lisama. El límite superior con la Formación Esmeraldas es concordante y transicional. Este límite se coloca donde empiezan las capas delgadas de areniscas y limos que señalan un cambio notable en relación con la sedimentación en bancos masivos que caracteriza a la Formación La Paz.

*Paleontología y edad.* – Las primeras publicaciones sitúan de una manera general a esta unidad dentro del Terciario. ANDERSON (1926, 1927a) por su equivalencia entre La Paz y Guaduas, le da una edad del Eoceno (edad que entonces se daba al Guaduas). Las citas genéricas de ANDERSON (1928) *Melania*, *Ampullaria*, *Corbula* y *Cyrena* no son fáciles de interpretar. Quizás puedan corresponder al Horizonte fosilífero Los Corros. VAN DER HAMMEN (1958) sitúa la Formación La Paz en el Eoceno inferior y medio basándose en correlaciones palinológicas, pero nunca se han publicado estas asociaciones.

La ausencia de fósiles en esta formación ha obligado a establecer su edad a partir de su posición estratigráfica. Teniendo en cuenta la edad Paleocena que tiene la Formación Lisama infrayacente y la edad eocena de la Formación Esmeraldas suprayacente, se ha determinado una edad del Eoceno para la Formación La Paz. La Colombian Soc. Petr. Geol. Geoph. (1965) le asigna una edad más precisa: Eoceno superior.

Más recientemente GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 17) señalan que en la parte inferior de la Formación La Paz está representada la parte superior de la Zona de *Foveotricolpites perforatus* y que el resto de la formación contiene la Zona de *Retibrevitricolpites triangulatus* y la base de la Zona de *Retitricolporites guianensis* que se situaría hacia la parte superior de esta unidad. Según las edades asignadas a estas zonas la Formación La Paz tendría una edad comprendida entre el Paleoceno y el Eoceno medio.

*Distribución geográfica y correlaciones.* – La Formación La Paz se extiende

prácticamente por toda la parte N del Valle Medio del Magdalena y ha sido reconocida y empleada por la mayoría de Compañías que operan en esta área. Falta sin embargo en el área de Totumal.

En el cuadro IV se pueden ver las distintas equivalencias de esta unidad según las diferentes Compañías de petróleo.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a, 1928; COLOMBIAN SOC. PETR. GEOL. GEOPH., 1965; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HARRISON (J.V.), 1930; HETTNER (A.), 1892; HNTLEY (L.G.) & MASON (S.), 1928; MORALES (L.G.) *et al.*, 1958; STUTZER (O.), 1923, 1934e; WHEELER (O.C.), 1935.

### **LA PLATA (Formación ...) .....Mioceno**

(*Valle Medio del Magdalena, sector N*).

*Autores* : Geólogos de la SOCONY.

*Primera publicación:* HATFIELD (W.C.), 1944. – Ensayo de correlación estratigráfica de Colombia. Valle Medio del Magdalena. *Inst. Colomb. de Petróleo, Estudio Técnico n° 7*, 1 cuadro, Bogotá.

Según el cuadro publicado por HATFIELD (1943) la Socony dividió el Real en tres unidades, de las cuales la Formación La Plata descansa en dicho cuadro discordante sobre los «Fósiles de La Cira». Posteriormente este término aparece también en la columna estratigráfica que sobre la región de Aguas Claras publicó ANDERSON (1945, fig. 13). En esta columna la Formación La Plata descansa sobre Chuspas y queda recubierta por la Formación Santa Elena. ANDERSON la correlacionó con las Formaciones Peligrosa y Vizcaína del NE de la Concesión de la Tropical. Parece que dicho término ha sido abandonado por la Socony ya que no aparece en el cuadro de correlaciones publicado por MORALES *et al.* (1958, fig. 6) entre los términos empleados por esta Compañía. Como parte integrante del Grupo Real se le dió una edad del Mioceno.

*Bibliografía.* – ANDERSON (J.L.), 1945; HATFIELD (W.C.), 1943; MORALES (L.G.) *et al.*, 1958.

### **LA POPA (Formación ...) .....Plioceno ? Pleistoceno ?**

(en el sentido de BÜRGL, 1959b).

(*Costa Caribe, Depto. del Atlántico*).

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1959b. Resumen de la estratigrafía de Colombia, Servicio Geol. Nal, informe n° 1248 (inédito), Bogotá.

*Descripción* : BÜRGL, (1957c) da la siguiente estratigrafía del Cerro La Popa junto a Cartagena :

Nivel e) Caliza maciza de arrecifes coralinos;

Nivel d) Caliza porosa arrecifal;

Nivel c) Caliche amarillo con bloques de arrecifes coralinos;



Nivel b) Arcillas arenosas con bloques y grumos de calizas arrecifales;  
 Nivel a) Arcillas micáceas gris oscuras, con yeso.

BÜRGL da al conjunto un espesor de 150 m. Señala que las arcillas micáceas de la base corresponden a las Arcillas de La Popa y las calizas arrecifales las denomina Calizas de La Popa. No es hasta dos años más tarde cuando define propiamente esta sucesión como Formación La Popa indicando que está formada por « ... arcillas macizas que pasan gradualmente hacia arriba en calizas arrecifales, las que componen exclusivamente la parte superior ». BÜRGL (1957d) coloca a la Formación La Popa discordante sobre el Tubará. Esta misma nomenclatura sigue posteriormente BÜRGL (1961a, pl. 174). Resulta evidente que tal como se ha definido la Formación La Popa, ésta equivale a la base de La Popa y al techo de La Popa en el sentido de ANDERSON (1929, p. 103), pero existe contradicción entre lo que señala ANDERSON (1929) en el cuadro de la página 103 y lo que indica en la página 98, al colocar las arcillas de la base de La Popa en el Grupo Galapa -La Popa, mientras que excluye del mismo las calizas arrecifales que se le superponen (véase **La Popa**, Grupo).

*Paleontología y edad.* – Del arrecife del Cerro La Popa FELIX (in ANDERSON, 1929, pp. 101-102) cita las siguientes especies: *Montastrea theresiana*, *Isastrea turbinata* Durham y *Stephanocaenia fairbanksi?* Vaughan. BÜRGL (1957a) cita la siguiente fauna procedente de las arcillas de la base de la formación: *Nonion scaphum* (Fichtel & Moll), *Elphidium brooklynense* Shupak, *Virgulina* aff. *squammosa* D'Orbigny, *Bolivina advena ornata* Cushman, *Pyrgo bulloides* D'Orbigny, *Globigerina trilocularis* D'Orbigny, *G. bulloides* D'Orbigny, *Ammonia turgidus* Hofker, Radiolarios, Otolitos, Gasterópodos juveniles, Apéndices de Crustáceos.

SOLÉ DE PORTA (1960) realiza un estudio espora-polínico de las margas situadas por debajo de las calizas arrecifales del Cerro La Popa y determina las siguientes formas: *Mauritia* sp., *Astrocaryum* sp., *Alnus* sp., *Ilex* sp., *Podocarpus* sp., *Vaccinium* sp., *Cyathea* sp., *Lophosoria* sp., *Alsophila* sp., *Hemitelia* sp., *Jamesonia* sp., *Valeriana* sp., *Rumex* sp., *Cuphea* sp. y Gramíneas.

La edad de esta formación ha sufrido varios cambios. Originalmente ANDERSON (1926, p. 389) la había considerado como Plioceno por su posición estratigráfica. LINK (1927) asigna a las calizas arrecifales una edad del Pleistoceno inferior. ANDERSON (1929) le da una edad del Plioceno. Posteriormente ROYO y GÓMEZ (1950, p. 51) señala la semejanza existente entre las calizas del Mioceno Superior. A partir de esta fecha todos los autores han considerado que la Formación La Popa tiene una edad del Plioceno. SOLÉ DE PORTA (1960) apunta la posibilidad de que pueda corresponder al Pleistoceno. Recientemente GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968) señalan la presencia de *Alnus* en la región del Caribe como indicador del Pleistoceno.

*Extensión geográfica.* – ANDERSON (1926, 1927, 1929) ha indicado reiteradamente que las shales y las calizas arrecifales que se la superponen se encuentran ampliamente extendidas por toda la costa desde Urabá hasta la Península de la Guajira. Es posible que la mayoría de estos afloramientos sean contemporáneos, pero mientras no existan más datos es aconsejable no extender los nombres de esta unidad fuera del área tipo.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927, 1929; BÜRGL (H.), 1957c, 1959b, 1961d; LINK (T.A.), 1927; ROYO y GÓMEZ (J.), 1950; SOLÉ De PORTA (N.), 1960; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958; FELIX (J.), 1905.

## **LA POPA (Grupo de ...) ..... Plioceno? -Pleistoceno?**

*(Costa Caribe, Depto. del Atlántico).*

(en el sentido de ANDERSON, 1929).

*Autor :* F. M. ANDERSON, 1926.

*Referencia original :* ANDERSON (F. M.), 1926. – Original source of oil in Columbia. *Bull. Amer. Ass. Petr. Geol.*, vol. 10, n° 4, p. 401 (La Popa Group), Tulsa.

*Redefinición:* ANDERSON (F.M.), 1929. – Marine Miocene and related deposits of North Colombia, *Proc. Calif. Acad. Sci.*, vol. 18, n° 4, pp. 98-99 y p. 103, San Francisco.

*Descripción.* – ANDERSON (1926, p. 401) define el término « La Popa Group » como un conjunto de shale arenosa, arenisca con corales y arrecifes coralinos que se encuentran emergidos y están expuestos en los alrededores de Cartagena. Concretamente el nombre procede del Cerro La Popa junto a la ciudad de Cartagena. El espesor de esta unidad no excede según ANDERSON de los 1000 pies. Posteriormente ANDERSON (1927a, p. 595) parece que restringe algo el sentido de este término por cuanto se refiere a él como « La Popa Group » (a part). No obstante no aclara en que consiste esta nueva designación.

*Redefinición.* – No es hasta dos años más tarde cuando ANDERSON (1929, p. 98) redefine esta unidad al señalar que en La Popa, junto a Cartagena, consta de shales arenosas poco consolidadas bien estratificadas y horizontes de margas calcáreas. De esta manera separa del Grupo La Popa las calizas coralígenas que coronan el Cerro de La Popa. Su espesor sería de unos 1000 pies, aunque señala que en La Popa no está bien expuesto.

*Relaciones estratigráficas.* – Originalmente ANDERSON (1926, 1927a) había considerado « La Popa Group » como la parte superior de la sucesión terciaria que en el área de Cartagena descansa sobre la unidad denominada « Turbaco Series ». Con las modificaciones introducidas por ANDERSON (1929) el Grupo La Popa descansaría sobre los sedimentos del Mioceno e infrayacería a las calizas que coronan el Cerro La Popa y que equivaldrían a « La Popa Limestone » en el sentido de LINK (1927). En cuanto al contacto del límite inferior caben las mismas consideraciones que ANDERSON (1929, p. 99) hace en relación con el Grupo **Galapa** (ANDERSON véase).

*Edad* – En un principio ANDERSON (1926) asignó al Grupo La Popa una edad del Plioceno. Más tarde ANDERSON (1927c) considera que una parte de esta unidad corresponde al Plioceno, pero sin mayores precisiones. Por último ANDERSON (1929) al dar un nuevo sentido a este término le asigna una edad del Mioceno. Al igual que el Grupo Galapa, paleontológicamente no se conocen datos que permitan situar al Grupo La Popa en una u otra edad.

*Correlaciones* – ANDERSON (1926, 1927a) ha correlacionado el Grupo La

Popa con el Grupo Galapa, en el Departamento del Atlántico, y con el Grupo Escondido en la cuenca del Río Sinú. Fuera de la Costa Caribe estableció erróneamente su correlación con los « Honda beds », del Valle Medio del Magdalena.

Fuera de la referencia hecha a este término por ROYO y GÓMEZ (1942) este término no ha vuelto a emplearse y puede considerarse en desuso.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a, 1929; ROYO y GÓMEZ (J.), 1942.

## **LA POPA Limestone; ... Coral limestone ..... Cuaternario ?**

*(Costa Caribe, Depto. del Atlántico).*

*Autor :* T. A. LINK, 1927.

*Referencia original:* LINK (T.A.), 1927. – Post-Tertiary strand lines oscillations in the Caribbean Coastal Area of Columbia, South America. *Journ. Geol.*, vol. 35, n° 1, p. 60 (the Popa limestone), Chicago.

*Otras formas de emplear el término:* La Popa Coral limestone (SCHUCHERT, 1935, p. 654).

*Descripción.* – Esta unidad se ha descrito como una caliza coralígena con cantos y con fuerte estratificación cruzada. Según SCHUCHERT descansa sobre el Cenozoico inferior en franca inconformidad, está plegada y en algunas localidades puede llegar a buzarse hasta 70°. Su altura sobre el nivel del mar es variable y puede llegar hasta los 500 pies.

*Discusión.* – Aunque no se ha señalado una sección tipo para esta unidad es casi seguro que las descripciones se han referido a la parte alta del Cerro La Popa junto a la ciudad de Cartagena. En un principio estas calizas coralígenas formaban parte del Grupo La Popa (*véase*) en el sentido de ANDERSON (1926, 1927a) y tenían una edad del Plioceno. Posteriormente ANDERSON (1929) reduce la extensión del Grupo La Popa y separa del mismo las calizas que constituyen la parte alta del Cerro de La Popa. La edad del Grupo La Popa en su sentido restringido pasa a ser Mioceno Superior y las calizas, que representan « La Popa Limestone » de LINK quedan como Plioceno. Más tarde BÜRGL (1957d) introduce el término Formación La Popa (*véase*) comprendiendo no sólo las calizas coralígenas de la parte superior del Cerro La Popa, sino también las arcillas que se encuentran en su parte inferior. De esta manera el término « La Popa limestone » de LINK corresponde únicamente a la parte superior de la Formación La Popa en el sentido de BÜRGL.

*Paleontología y edad.* – Pocos fósiles se han citado correspondientes a esta unidad. ANDERSON (1929, pp. 101-102) cita las siguientes especies de corales procedentes de la parte superior del Cerro La Popa que fueron determinadas por J. FELIX: *Montastrea theresia* Felix, *Isastrea turbinata* Durham y *Stephanocoena fairbanksi*? Vaughan. Esta fauna no permite dar una edad segura a esta unidad. Según ANDERSON (1929, p. 102) el mismo FELIX no pudo dar ninguna edad concreta

aunque él pensaba que correspondían al Mioceno. Como se ha indicado ya anteriormente la edad de « La Popa Limestone » oscila desde el Mioceno al Pleistoceno Inferior. La mayoría de autores se inclinan por una edad del Plioceno, aunque ROYO y GÓMEZ (1942) ha señalado reiteradamente que corresponde a la caliza que se encuentra en el Cerro de La Vigía en la Isla de Tierrabomba y que la fauna que contiene esta última indica una edad del Mioceno. Por su parte LINK no aporta pruebas paleontológicas que señalen una edad del Pleistoceno Inferior. Es muy probable que en relación con las datos paleontológicos de las arcillas que se encuentran en la parte inferior de esta unidad su edad corresponda al Plioceno.

(J. de PORTA) .

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a, 1929; BÜRGL (H.), 1959b; LINK (T.A.), 1927; ROYO y GÓMEZ (J.), 1942; SCHUCHERT (Ch.), 1935

### **LA RAMPLA (Miembro de ... de la Formación Cauca Medio) .....Oligoceno medio**

*(Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca).*

*Autores :* J. KEIZER, H.W. NELSON & VAN DER HAMMEN, 1955 (inédito según VAN DER HAMMEN, 1958, p. 110).

*Primera publicación:* VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos, *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol 6, nº 1-3, pp. 110-11, Bogotá.

*Descripción.* – Aunque VAN DER HAMMEN (1958, p. 111) indica que los autores de este término son KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN no figura ningún informe de estos autores en el Servicio Geológico Nacional de Colombia que se refiera a esta unidad y posiblemente corresponda a un trabajo que quedó en preparación o a un Mapa Fotogeológico. La descripción del término figura solamente en VAN DER HAMMEN (1958).

VAN DER HAMMEN (1958, p. 110) ha señalado como sección tipo para esta unidad el S del Río Guachinte al E y W de la desembocadura de la Quebrada La Rampla. Este miembro consta de una arenisca conglomerática con un espesor de 15-30 m a la que sigue una sucesión de arcillas arenosas de color gris carmelita con intercalaciones de areniscas del mismo color. El espesor del miembro es de unos 330 m. Esta unidad representa la parte superior de la Formación **Cauca Medio** (*véase*) y descansa sobre el Miembro Timba e infrayace al Miembro Suárez. VAN DER HAMMEN da al Miembro La Rampla una edad del Oligoceno medio y lo correlaciona con la Formación de Vijos. (*Véase también Grupo Cauca*).

(J. de PORTA)

### **LA REGADERA (Formación ...; Arenisca de ...) .....Eoceno?**

*(Cordillera Oriental, Región de Bogotá, Valle del Tunjuelo).*

*Autor* : E HUBACH, 1951.

*Referencia original* : HUBACH (E), 1957a (escrito en 1951). – Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores, *Bol. Geol., Inst. Geol. Nal.*, vol. 5, n° 2, p. 98 y column. estrat. (Arenisca de la Regadera), Bogotá.

*Redefinición*: JULIVERT, M., 1963b. – Los rasgos tectónicos de la Región de la Sabana de Bogotá y los mecanismos de formación de las estructuras, *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 1314, pp. 17-19, Bucaramanga.

*Otras formas de emplear el término*. – Formación La Regadera (JULIVERT, 1963b, p. 17).

*Descripción original*. – HUBACH describe la Arenisca de La Regadera como una arenisca de grano medio y grueso y conglomerados con intercalaciones de arcillas que se encuentra en el Valle de Tunjuelo.

*Aportaciones posteriores y sentido actual*. – HUBACH (1957a) considera la Arenisca de La Regadera como la base de la Formación Usme, aunque la subvalora como unidad estratigráfica hasta el punto de que en el texto no se le da nombre, sólo en la columna estratigráfica aparece el nombre de Arenisca de La Regadera. No le asigna tampoco localidad ni sección tipo aunque el nombre hace clara referencia al Embalse de La Regadera, al S de Usme.

JULIVERT (1963b) en su estudio de la Zona S de la Sabana de Bogotá asigna a la Arenisca de La Regadera un espesor de unos 400 m. Señala que se trata de un nivel perfectamente individualizado y la eleva al rango de formación separándola de la Formación Usme. Según JULIVERT la Arenisca de La Regadera es un conjunto de bancos detríticos resistentes, de areniscas de tamaño variable, pero generalmente grueso, alternando con conglomerados y con niveles de arcillas abigarradas. En el conjunto predominan las areniscas y conglomerados dando a esta unidad el carácter de nivel duro que destaca netamente en el relieve dando fuertes crestones. A ambos lados del sinclinal de Usme la Arenisca de La Regadera forma dos serranías discontinuas debido al carácter discordante del Usme. Las formaciones Bogotá, Arenisca de La Regadera y Usme presentan una gran discordancia progresiva que se manifiesta como angular en varios puntos, de manera que si bien la Arenisca de La Regadera es por lo general concordante con la Formación Bogotá, localmente (Tunjuelito) se presenta como discordante. Dentro de la Arenisca de La Regadera existen discordancias progresivas. La Formación Usme parece ser concordante sobre la Arenisca de La Regadera en algunos puntos (Embalse de La Regadera, región al W de Usme) pero en otras (región al N de La Picota) es netamente discordante y fosiliza un relieve.

(M. JULIVERT) .

*Bibliografía*– HUBACH (E.), 1957a; JULIVERT (M.), 1963b.

## **LA RISA Formation .....Eoceno sup.?**

*(Valle del Sinú y Serranía de San Jerónimo).*

*Autores* : Geólogos de la Sinú Oil Company (Según OPPENHEIM, 1957).

*Referencia original* : OPPENHEIM (V.), 1957a. – Petroleum Geology of the

Sinu Basin, Colombia, S.A., XX Congr. Geol. Int., México, Sec. III. Geología del Petróleo, p. 86, México.

OPPENHEIM (V.), 1957b. – Sinu Basin in Colombia may produce new reserves, *World Oil*.

*Descripción.* – La Formación La Risa deriva de la pequeña localidad del mismo nombre que se encuentra a la orilla izquierda del Río Sinú al S de Montería. Según la descripción dada por OPPENHEIM consta de calizas de color blanco a amarillo que descansan sobre areniscas rojizas y shales. Estas últimas pueden presentar en algunas localidades una coloración oscura y contener una rica fauna de foraminíferos. También las calizas son ricas en fósiles. Sin embargo OPPENHEIM no da ninguna lista de especies. No se conoce el espesor total de esta formación, pero OPPENHEIM señala que la parte superior tiene un espesor de unos 1000 pies. La Formación La Risa recubre los sedimentos cretácicos e infrayace a la Formación Charrura. Ambos contactos son discordantes. OPPENHEIM da a esta formación una edad del Eoceno superior y la correlaciona con **El Carmen** (véase) de ANDERSON (1929).

*Discusión.* – Por las Serranías de San Jerónimo y San Jacinto así como por la Cuenca del Río Sinú suelen encontrarse por encima del Cretáceo superior algunos niveles de calizas cuya edad parece situarse en el Eoceno superior por la fauna que contienen. Son por ejemplo las unidades denominadas Formación Chalán, Formación San Jacinto. Bajo este esquema general es muy posible que la Formación La Risa corresponda también a estas calizas aunque no se haya citado la fauna que según OPPENHEIM contienen. En cuanto a la correlación establecida por este autor con la sucesión dada por ANDERSON (1929) debe indicarse que ANDERSON no figura ni habla de la unidad El Carmen. Sin duda OPPENHEIM debe referirse al Grupo El Carmen citado por ANDERSON (1926, tab. 2; 1927a, p. 595). Por otra parte la correlación establecida por OPPENHEIM parece demasiado amplia. Debajo de los niveles calcáreos que contiene el Grupo El Carmen se encuentran otros sedimentos cuya edad corresponde al Eoceno Medio e Inferior. El carácter discordante que presenta la Formación La Risa sobre el Cretáceo hace pensar más bien en una correlación con los niveles calcáreos del Grupo El Carmen que en una correlación más amplia con todo el Grupo El Carmen. La edad del Eoceno superior asignada por OPPENHEIM a la Formación La Risa vendría en apoyo de esta interpretación, aunque no se podrá considerar como segura hasta que no existan datos paleontológicos que lo confirmen

(J. de PORTA)

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a, 1929; OPPENHEIM (V.), 1957a, 1957b.

## **LA SALVAJINA (Arenisca de...; Horizonte de...del Conjunto Cali) ..... Eoceno**

(Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca).

*Autores* : E. HUBACH & B. ALVARADO, 1934.

Referencia original HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934. – Geología de los Departamentos del Valle y Cauca, en especial del carbón, Serv. Geol. Nal., Informe 224 (Horizonte La Salvajina), Bogotá.

*Otras formas de emplear el término:* Arenisca de La Salvajina (HUBACH &

ALVARADO, 1934).

*Descripción.* – La Arenisca La Salvajina representa la parte inferior del Conjunto de Cali o Conjunto Medio de los tres conjuntos en que HUBACH & ALVARADO dividieron el Grupo Cauca. Su nombre deriva de la angostura La Salvajina situada al S de Suárez (Depto. del Cauca). Consta principalmente de areniscas de grano fino que varía hasta grueso y que en algunas localidades puede llegar hasta constituir una arenisca conglomerácea. La Arenisca La Salvajina tiene un espesor de unos 150-200 m y queda reducida a unos 50 m en la región del Playón. HUBACH (1957b, p. 14) da a la Arenisca La Salvajina un espesor comprendido entre los 50 y los 70 m. Reposo sobre el Conjunto Los Confites e infrayace al Horizonte Los Chorros. Ambos contactos son normales. Aunque no existen datos suficientes para establecer una correlación detallada con las divisiones establecidas por VAN DER HAMMEN (1958) es muy probable que la Arenisca de La Salvajina sea equivalente al **Miembro La Cima** (véase). HUBACH & ALVARADO (1934) dan una edad general del Terciario inferior al Grupo Cauca. Si la Arenisca de La Salvajina corresponde al Cauca Inferior de VAN DER HAMMEN (1958) su edad sería del Eoceno (véase **Grupo Cauca**).

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1957 b; HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934.

**LAGUNILLA (Conglomerados de...) .....Cuaternario**

SCHEIBE (E.A.), 1938, p. 12.

Ver : **LAGUNILLAS (Conglomerado de )**.

**LAGUNILLAS (Conglomerado de ...) ..... Cuaternario**  
(en la localidad tipo)

*Autor* : W. SIEVERS, 1888.

*Referencia original:* SIEVERS (W.), 1888. – Die Cordillere von Merida nebst Bemerkungen über das karibische Gebirge, Geogr. Abhandl., Bd. 3, Heft 1, pp. 16-19, Wien.

*Introducción en Colombia.* RUTTEN (L.M.), 1940. – Remarkes on Geology of Colombia and Venezuela. The areal distribution of the Cretaceous, *Konink. Neder. Akad. Wetten. Proc. Sec. of Sc.*, vol. 43, n°. 4, p. 474, Amsterdam.

*Otras formas de emplear el término.* – Lagunilla, Conglomerados de (SCHEIBE, 1938, p. 12).

*Descripción original.* – SIEVERS considera el Conglomerado de Lagunillas (Lagunillas-Conglomerate) como una formación costera alrededor de islas de gneis y

pizarras, su edad sería, según dicho autor, inferior a las areniscas que para SIEVERS constituyen la base del Cretáceo.

*Discusión.* – Con base en la idea de SIEVERS de que el Conglomerado de Lagunillas se situaba entre el Cretáceo y el basamento ígneo y metamórfico, este nombre fué empleado por autores posteriores aplicándolo a los sedimentos rojos, en buena parte detríticos que constituyen el Triásico-Jurásico del dominio oriental colombiano y del Occidente de Venezuela, es decir como equivalente de lo que actualmente se denomina Formación Girón en Colombia y Formación La Quinta en Venezuela. En este sentido lo emplea LIDDLE (1928) y más tarde RUTTEN (1940b; 1942) que aplica el término a Colombia. En Venezuela los estudios recientes indican que al parecer, en la localidad tipo los materiales descritos por SIEVERS son en realidad materiales cuaternarios procedentes de la erosión de la Formación La Quinta; en otras localidades, depósitos descritos por SIEVERS como el Conglomerado de Lagunillas son también cuaternarios (FRANCKEN, in SCHWARCK ANGLADE *et al.*, 1956, p. 348).

Este término puede considerarse en desuso tanto en Colombia como en Venezuela. (M. JULIVERT)

*Bibliografía.* – LIDDLE (R.A.), 1928; RUTTENN (L.), 1940; RUTTEN (L.), 1942; SCHWARCK ANGLADE (A.) *et al.*., 1956; SIEVERS (W.), 1888.

**LAJOSA (Arenisca ...) ..... Cretáceo sup.  
(Maestrichtiano)**

E. HUBACH, 1951 (publicado en 1957a, p. 99).

Ver : **GUADUAS (Formación .)**

**LAKE HETTNER = LAKE Deposits ..... Pleistoceno**

(Valle Medio del Magdalena, Sector Sur).

Autor : J.W. BUTLER, 1942.

*Referencia original:* BUTLER (J.W.), 1942. – Geology of Honda district. Colombia, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 26, n° 5, pp. 824-825 y p. 835 (Lake Hettner), Tulsa.

*Otras formas de emplear el término:* Lake Deposits, J.W. BUTLER, 1942, p. 835. (Depósitos Lagunares, J. de PORTA, 1966, pp. 270-271).

*Descripción.* – BUTLER (1942, p. 835) al resumir los principales puntos de su trabajo propone el nombre de “Lake Hettner” para designar las capas de origen lagunar y deltas que se formaron junto a la localidad de Honda, en aguas tranquilas, durante la sedimentación de la Formación Mesa. No obstante cuando describe estos depósitos lo hace bajo el nombre de depósitos lagunares. Según BUTLER (1942, pp. 824-825) están formados por “horizontal beds of fine-textured tuff and water-worked andesitic pumiceous material”. BUTLER señala los afloramientos sobre la carretera Honda-Guaduas a unos 5 km de Honda. PORTA (1966, p. 271) ha reconocido también



estos depósitos y señala la alternancia de materiales finos con capas formadas por cantos de piedra pómez. Según PORTA (1966) en todos los afloramientos reconocidos en la carretera Honda-Guaduas los sedimentos se encuentran rellenando excavaciones en los sedimentos de la Formación San Antonio del Grupo Honda. En este sentido se manifiesta también STUTZER (1934e, p. 180) al señalar: “En un nicho del terreno que se abre hacia la rotura del Magdalena en Honda, se manifiestan bancos horizontales de tierra diatomácea cuyo subsuelo debe ser la terraza joven compuesta de rodados de andesita. cuyos residuos se hallan en la inmediación”. Su altura parece bastante constante sobre el cauce del Río Magdalena y se encuentra por término medio alrededor de los 30-40 m. En trabajos anteriores algunos de estos afloramientos fueron confundidos con sedimentos pertenecientes a la Formación Mesa, sin duda por el elevado contenido en material eruptivo, pero el tipo de sedimento se diferencia claramente de la Formación Mesa. Si bien BUTTLER (1942) cita estos depósitos en relación con el Río Mesa, parece que también se encuentran en relación con el Río Magdalena, pero como ya ha señalado PORTA (1966) las terrazas del Río Magdalena presentan por lo general una composición diferente. Es muy posible que estos depósitos se hayan formado en un lago al final de la sedimentación de la Formación Mesa.

Relaciones estratigráficas. – Según BUTLER estos sedimentos serían contemporáneos con los sedimentos estratigráficamente más altos de la Formación Mesa. PORTA (1966) por su parte indica que se encuentran discordantes con la Formación San Antonio del Grupo Honda.

*Edad.* – Hasta el presente no se han señalado fósiles de esta unidad. Su edad hay que deducirla de su posición estratigráfica. El carácter aislado de estos afloramientos y los escasos datos que se tienen aconsejan darles una edad provisional del Pleistoceno.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BUTLER (J.W.), 1942; PORTA (J. de), 1966; STUTZER (O.), 1934e.

### **LAS MESITAS Sands and Clays (del Grupo Honda) .....Mioceno sup.**

*(Valle Superior del Magdalena).*

*Autor :* R.W. FIELDS, 1959.

*Referencia original:* FIELDS (R.W.), 1959. – Geology of the La Venta badlands, Colombia South America, *Univ. Cal. Publ. Geol. Sc.*, vol. 32, nº 6, p. 423, Berkeley.

FIELDS (1959, p. 423) ha descrito esta unidad como una alternancia de areniscas grises con limolitas y arcillas de color rojizo a marrón. Son muy abundantes los lentejones de conglomerados y las capas de bentonitas y tobáceas. FIELDS indica que el espesor de esta unidad es desconocido, pero que representa una gruesa secuencia. Esta unidad representa la parte más superior del Grupo Honda y descansa normalmente sobre la Capa roja superior. Los únicos datos paleontológicos que se conocen de esta unidad corresponden a *Kraglievichia paranensis* (Ameghino) y *Asterostemna* cf. *venezolensis* Simpson citados por PORTA (1962c). Posteriormente LANGSTON (1965) ha dado a conocer restos de cocodrílidos pertenecientes a Eusuchia. Por su posición estratigráfica como unidad del Grupo Honda y por su fauna, la edad de esta unidad corresponde al

Mioceno superior.

(J. DE PORTA) .

*Bibliografía.* – FIELDS (R.W.), 1959; LANGSTON (W.), 1965; PORTA (J. de), 1962c.

### **LAS PALMAS (Miembro ... de la Formación Mesa) .....Mioceno? o Plioceno**

*(Valle Medio del Magdalena, sector S).*

*Autor :* J. de PORTA, 1965.

*Referencia original:* PoRTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretácico superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena, *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, nº19, pp. 43-44, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia), *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, nº 22-2, pp. 246-247, Bucaramanga.

*Descripción.* – Este miembro representa la parte inferior de la Formación Mesa. Su nombre deriva de la Quebrada Las Palmas que desciende de la Cordillera Lumbí y desemboca en la Quebrada Seca al NW de la Hacienda Hato Grande (Municipio de Armero). La sección tipo está localizada en el camino que asciende al Cerro Lumbí al SE de la población de Mariquita (Depto. del Tolima). El Miembro Las Palmas consta de bancos de gravas y gravas arenosas formadas predominantemente por cantos de rocas efusivas dacitas y andesitas, con un 65 %. Los cantos de rocas metamórficas, cuarzo, chert y lidita tienen valores que oscilan alrededor del 30 %. Los cantos de rocas intrusivas solo alcanzan valores bajos no superiores al 5 %. En la sucesión estratigráfica se encuentran también algunos bancos de arenas tobáceas y arcillas blancas caoliníticas. Hacia la parte superior del miembro aparece un potente banco de gravas arenosas en el que se aprecia una considerable reducción de los cantos de rocas eruptivas que solo representan un 2 %, mientras que son las rocas metamórficas, el cuarzo y las rocas sedimentarias las que predominan con valores del 91 %. En el banco aparecen también concreciones de arenas con abundante cemento calcáreo. Todos estos caracteres hacen que esta parte superior de la sucesión tenga una fuerte semejanza con el Miembro La Ceibita de la Formación San Antonio. El espesor del Miembro Las Palmas es de unos 80 m.

*Relaciones estratigráficas.* – El Miembro Las Palmas descansa sobre la Formación San Antonio e infrayace al Miembro Bernal. Ambos contactos son concordantes. El límite inferior queda determinado por la aparición de gravas o gravas arenosas en el que las rocas efusivas se manifiestan en proporciones elevadas que se mantienen alrededor del 65 %. Además de las rocas efusivas están presentes el cuarzo, esquistos de rocas metamórficas, liditas y chert entre las rocas sedimentarias. El límite superior se coloca donde termina el predominio de los cantos de cuarzo, rocas metamórficas y sedimentarias y las rocas efusivas vuelven a tener valores altos. Ambos límites son muy nítidos y quedan determinados por caracteres litológicos.

*Paleontología y edad.* – En las arcillas blancas caoliníticas son bastante frecuentes los restos de plantas. De Cerro Penagos entre las poblaciones de Honda y Mariquita PONS (1965a) ha descrito *Cyathea juliverti* Pons y *C. colombiensis* Pons. De

Falán PONS (1965b) describe *Heliconiophyllum, falanense* Pons y *H. elegans* (Engelhard). MIRIONI (1965) ha descrito *Terminalioxylon portae* Mirioni procedente de las gravas de la parte superior del miembro al N de la Hacienda de Hato Grande. PORTA (1966) cita además la siguiente flora determinada por D. PONS de Hato Grande: *Luhea* sp. y *Coussapoa* sp. De Cerro Penagos: *Bambusa* sp. y *Brossium* sp., De Falán: *Heliconiophyllum elegans* (Engelhard), *Goepertia subherbacea* Engelhard, *Laurophyllum rigidum* Engelhard, *Gouïama membranacea* (Engelhard), *Calophyllum* sp. y *Chusquea* sp. Estos datos paleobotánicos son por el momento insuficientes para poder determinar una edad del Miembro Las Palmas. Su edad debe deducirse de la posición estratigráfica y se discute ampliamente en la **Formación Mesa** (véase).

(J. DE PORTA) .

*Bibliografía.* – PORTA (J. de), 1965; MIRIONI (H.), 1965; PONS (D.), 1965a y b.

### **LAS PERDICES (Formación ...; Grupo ...; ... Shale) .....Mioceno (Burdigaliano? Langhiano?)**

(Costa Caribe, Depto. del Atlántico).

*Autor* : F.M. ANDERSON, 1929.

*Referencia original:* ANDERSON (F.M.), 1929. – Miocene and related deposits of North Colombia, *Proc. Cal. Ac. Sc.*, 4ª ser., vol. 18, nº 4, pp. 89-91 (Las Perdices Group), Berkeley.

*Otras formas de emplear el término.* – Las Perdices Shale (SCHUCHERT, 1935, p. 657); Formación Las Perdices (BÜRGL, 1957d).

*Descripción.* – En la descripción de los depósitos marinos del N de Colombia ANDERSON (1927b, p. 88) señaló la presencia de shales arcillosas y shales arenosas con capas de chert y algunas areniscas que se encuentran junto a Las Perdices, unas 15 millas al W de Barranquilla. Estas capas están situadas debajo del Horizonte “M” y se caracterizan por la presencia de Radiolarios, Foraminíferos y Moluscos. No es hasta dos años más tarde cuando ANDERSON (1929, pp. 89-91) propuso formalmente para estos sedimentos el nombre de Grupo Las Perdices. El espesor de esta unidad en la sección tipo es de unos 400 pies, pero según ANDERSON (1929) puede alcanzar un espesor de 1000 pies hacia el W de Usiacurí. En esta localidad en la parte superior de esta unidad se localizan las fuentes sulfurosas (ANDERSON, 1929). Posteriormente BÜRGL (1957d) y VAN DER HAMMEN (1958) indican la presencia de bancos de areniscas calcáreas con Lamelibranquios dentro de esta unidad. Ambos autores dan a Las Perdices el rango de Formación.

*Relaciones estratigráficas.* – En la primera sucesión litoestratigráfica del terciario del N de Colombia publicada por ANDERSON (1926, 1927b) figura el Grupo Tubará descansando sobre el Grupo San Juan. La introducción de Las Perdices debajo del Grupo Tubará plantea el problema de conocer en cual de las unidades anteriores estaba englobada esta unidad. ANDERSON no aclara en ninguna de sus publicaciones este punto, pues se limita a señalar que los límites del Grupo Tubará no estaban bien definidos refiriéndose a la publicación de 1928.

Según ANDERSON (1929) la Formación Las Perdices se apoya sobre la « Pozo Series » e infrayace al Grupo Tubará. ANDERSON no señaló nada acerca del contacto

inferior de esta unidad, pero en cambio si mencionó la preseneia de una discordancia en el contacto con el Grupo Tubará. Sin embargo para BÜRGL *et al.* (1955, pl. 3) este contacto superior es muy neto y completamente normal en el área de Arroyo Sapo. Posteriormente BÜRGL (1961 fig. 40) seguido por ZIMMERLE (1968) colocan el límite inferior de la Formación Las Perdices en contacto discordante con la Formación El Doce que por su posición estratigráfica debe ser equivalente a una parte de la « Pozo Series » de ANDERSON. En el límite superior con el Grupo Tubará colocan otra discordancia. De esta manera la Formación Las Perdices quedaría limitada por dos discordancias.

*Paleontología.* – De las capas de shales, ANDERSON (1929, p. 88) citó la siguiente fauna determinada por DALLAS HANNA: *Coscinodiscus*, *Stylodictya*, *Histiastrium*, *Stylosphaera*, *Eucyrtidium*, *Globigerina*, *Orbulina*, *Lagena*, *Truncatulina*, *Cassidulina*, *Nodosaria*, *Anomalina*, *Frondicularia*, *Plectofrondicularia*, *Bolivina*, y espículas de esponjas. Del W de Puerto Colombia ANDERSON (1929, p. 90) ha citado la siguiente fauna: *Cancellaria* sp., *Mitra mauryae* Anderson, *Scobinella morierei* (?) (Laville), *Polinices prolactea* Anderson, *Psammobia* (Gari?), *Turris albida* (Perry), *Cassis* (Phalium) *dalli* Anderson, *Drillia eupora* Dall, *Dentalium granadanum* Anderson y *Cyathomorpha* sp. ROYO y GÓMEZ (1942, pp. 482-483) de la localidad de Tucurínca (Depto del Magdalena) determinó la siguiente fauna que coloca en la base de la Formación Las Perdices: *Nodosaria raphanistrum* (Linné) var. *caribbeana* Hedberg, *Nodosaria* sp., *Plectofrondicularia* cf. *californica* Cushman & Stew, *P. vaughani* Cushman, *Nodosarella verneuili* (d'Orbigny), *Gyroidina soldanii* (d'Orbigny), *G.* cf. *girardana* (Reuss), *Eponides crebbsi* Hedberg, *Epistomina elegans* (d'Orbigny), *Globigerina venezolana* Hedberg. De la sección de Arroyo Saco BÜRGL *et al.* (1955) determinaron los siguientes foraminíferos: *Rhezammina indivisa* Brady, *Haplophragmoides carinatus* Cushman & Renz, *H. obliquicameratus* Marks, *H. renzi* Asano, *Recurvoides contortus* Earland, *Valvulina flezilis* Cushman & Renz, *Goesella miocenica* Cushman, *Martinotiella nodulosa* (Cushman), *Schenkiella pallida* (Cushman), *Liebusella pozonenais crassa* Cushman & Renz, *Quinqueloculina* sp., *Lenticulina calcar* (Linné). *L.* cf. *cultrata* Montfort, *Dentalina mucronata* Neugenboren, *D.* sp. indet., *Nodosaria raphanistrum caribbeana* Hedberg, *Lagena* cf. *marginata* (Walker & Boys), *Glandulina laevigata* d'Orbigny, *G. laevigata ovata* (d'Orbigny), *Nonion* sp. indet., *Bulimina striata mexicana* Cushman, *Globobulimina pyrula perversa* Cushman, *Entosolenia* aff. *badjonegoroensis* Boomgaard, *Virgulina bramlettei* Galloway & Morrey, *Bolivina marginata adelaidana* Cushman & Kleinpell, *Uvigerina hispido-costata* Cushman & Tood, *U. rustica* Cushman & Edwards, *Gyroidina girardana perampla* Cushman & Stainforth, *G. soldanii* d'Orbigny, *Sphaeroidina bulloides chilostomata* Galloway & Morrey, *Globigerina bulloides* d'Orbigny, *G. conglomerata* Schwager, *G. dutertrei* D'Orbigny, *G. venezuelana* Hedberg, *Globigerinoides* aff. *conglobata* (Brady), *G. triloba* (Reuss), *Orbulina suturalis* Bronnimann, *O. universa* d'Orbigny, *Anomalina umbilicatula* Heron-Allen & Earland, *Planulina dohertyi* (Galloway & Morrey), *Cibicides yaguatensis* Bermúdez, y restos de equínidos.

*Discusión de la edad y extensión geográfica.* – ANDERSON (1929) dió a la Formación Las Perdices una edad del Mioceno Inferior. RENZ (1942) dió a esta unidad una del Oligoceno Superior-Mioceno. Basándose en la fauna de Foraminíferos que

contiene la Formación Las Perdices BÜRGL *et al.* (1955) le asignan una edad Del Mioceno inferior. Las complicaciones han surgido al extender esta unidad por todo el terciario de la costa N de Colombia y pretender establecer una nomenclatura litoestratigráfica única para una extensión tan considerable y con tantas variaciones de facies. También han contribuido a esta situación las correlaciones erróneas que se han aplicado. Así ZIMMERLE (1968) siguiendo a BÜRGL da a la Formación Las Perdices una edad del Mioceno Inferior. El problema se presenta al no quedar claro si ZIMMERLE aplica las edades seguidas por BÜRGL (1961a) o por BÜRGL (1955), a pesar de que en el texto cita las dos publicaciones. Si bien la edad dada por BÜRGL, en ambas publicaciones es la misma es decir Mioceno Inferior, el sentido de este Mioceno inferior es muy diferente en una y otra publicación. En efecto, BÜRGL (1961a, tabla III) da a las Zonas de *Siphogenerina basispinata* y *Sigmoilina tenuis*, una edad del Oligoceno Superior y las Zonas de *Buliminas carmenensis* y *Uvigerinia subperegrina* corresponderían al Mioceno Inferior. En la misma publicación BÜRGL (1961a, fig. 40) sitúa la Formación El Doce en la parte superior del Oligoceno y la Formación Las Perdices en la base del Mioceno. En estas condiciones estas unidades deben correlacionarse con las respectivas zonas bioestratigráficas. Posteriormente BÜRGL (1965, tabla I) da a las Zonas de *S. basispinata* y *S. tenuis* una edad del Aquitaniano-Burdigaliano y a las Zonas de *B. carmenensis* y *U. subperegrina* una edad del Helveciano-Tortoniano. Es lógico que si las anteriores correlaciones eran correctas las Formaciones El Doce y Las Perdices tendrían que corresponder a estas nuevas edades. Si ZIMMERLE aplica las edades de BÜRGL (1961a) parece no darse cuenta o no aceptar los desplazamientos en las edades efectuados por BÜRGL en 1965. Si por el contrario aplica las edades de acuerdo con BÜRGL (1965) se evidenciaría lo erróneo de las correlaciones establecidas anteriormente por BÜRGL (1961a). Todas estas variaciones están representadas en el cuadro X. Teniendo en cuenta los datos paleontológicos se llega a la conclusión de que la Formación Las Perdices tiene en su parte inferior (en la sección de Arroyo Saco) una edad del Mioceno Medio por la presencia de *Orbulina universa* y *O. suturalis*. La base del Mioceno Medio se situaría dentro de la Subzona de *Guttulina caudriae* de acuerdo con la correlación con las zonas de BÜRGL, las edades establecidas por BLOW (1969). Si la Formación El Doce tuviese una edad del Mioceno Inferior teniendo en cuenta: los desplazamientos introducidos por BÜRGL (1965) en los que el antiguo Oligoceno Medio pasa a ser Aquitaniano, aún resultaría que la Formación EL Doce y Las Perdices serían algo concurrentes. Por último los datos palinológicos de GERMERAAD, HOPPING Y MULLER (1968, fig. 13) indican que por debajo de la Formación Las Perdices se sitúa la base de la Zona de *Pachydermites diderixi* que según la correlación con las zonas de foraminíferos se situaría dentro de la Zona de *Globorotalia menardii* la cual según las edades de BÜRGL correspondería al Mioceno Superior.

Como se ve parece que no existe concordancia entre los datos aportados por los foraminíferos y los datos palinológicos.

En este sentido debemos añadir que la fauna de Ostrácodos descrita del Grupo Tubará en su sección tipo indica una edad del Mioceno Superior según VAN DEN BOLD (1966). También según los datos palinológicos el Grupo **Tubará** (véase) corta la línea del tiempo. Lo único que parece seguro es que en su mayor parte la Formación Las

Perdices no puede tener una edad más antigua del Mioceno Medio. Sin duda la causa principal de todas estas contradicciones e incongruencias de datos se debe a la falta de una definición clara de la Formación Las Perdices y especialmente de su límite inferior. En estas condiciones es aconsejable abandonar este término a menos de que se redefina esta unidad en su área tipo.

*Correlaciones estratigráficas.* – De lo que antecede es fácil deducir que valor pueden tener las correlaciones de la Formación Las Perdices con otras unidades. Únicamente señalaremos que según BÜRGL *et al.* (1955), la Formación Las Perdices se correlacionaría con la Formación Gallinazos de RAASVELDT.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927, 1928, 1929; BLOW (W.H.), 1969; BOLLI (H.), 1966; BÜRGL (H.), 1957d, 1961a, 1965; BÜRGL (H.) *et al.*, 1955; GERMERAAD (C.A.) *et al.*, 1968; RENZ (H.H.), 1942; ROYO y GÓMEZ (J.), 1942; SCHUCHERT (Ch.), 1935; VAN DEN BOLD (W.A.), 1966; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958; ZIMMERLE (W.), 1968.

#### **LATAL (Plutón...) ..... Paleoceno (Intrusivo)**

*(Sierra Nevada de Santa Marta, región NW).*

*Autores :* Ch. M. TSCHANZ, *et al.*, 1969.

*Referencia original:* TSCHANZ (Ch.M.) *et al.*, 1969. – Mapa Geológico de reconocimiento de la Sierra Nevada de Santa Marta, Inst. Nal. Inv. Geol. Min. & U.S. Geol. Surv. E.E. U.U., Bogotá.

*Descripción :* El Plutón Latal está situado en la Quebrada del mismo nombre al E y NE de la población de Guacamayal, en el borde W de la Sierra Nevada de Santa Marta. Petrográficamente se compone de diorita hornbléndica, hornblendita y pegmatita gabroide. Este plutón se encuentra en contacto con las granulitas de Los Mangos y rocas metamórficas no diferenciadas. TSCHANZ *et al.*, señalan que el análisis por K/A (hornblenda) ha dado una edad de 58,4 +/- 4,3 m.a., que correspondería al Paleoceno.

(J. DE PORTA).

#### **LENGUAZAQUE (Arenisca de... de la Formación Bogotá) .....Eoceno?**

*(Cordillera Oriental, en Lenguazaque, al N de Bogotá).*

*Autor :* Th. VAN DER HAMMEN, 1957 c.

*Referencia original:* VAN DER HAMMEN Th., 1957c. – Estratigrafía palinológica de la Sabana de Bogotá (Cordillera Oriental de Colombia). *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 5, nº 2, p. 199, Bogotá.

*Descripción.* – Se trata según VAN DER HAMMEN (1957c, p. 199) de una intercalación dentro de la Formación Bogotá de « Una arenisca gruesa, conglomerática, de unos 90 m.... Esta arenisca es poco consolidada y por tal razón se destaca

relativamente poco en el terreno ». Esta arenisca, según el mismo autor se sitúa unos 500 m por encima de la base de la Formación Bogotá. VAN DER HAMMEN da a esta arenisca mucha importancia, hasta el punto de que considera que su base coincide muy probablemente con el principio del Eoceno (1957c, p, 200).

*Edad.* – Como ya se ha indicado, VAN DER HAMMEN considera que con esta arenisca empieza el Eoceno; dicho autor cree que esta arenisca tiene gran continuidad y puede reconocerse por toda la región de la Sabana y además correlaciona su base con la base de la Formación Picacho del área de Paz del Río, de la Formación Hoyón del extremo S del Valle Medio del Magdalena (1957c, lam. 2) y a través de estas formaciones establece una correlación que abarca todo Colombia.

Las determinaciones de edad de VAN DER HAMMEN y gran parte de sus correlaciones se basan en la idea de que « en cualquier parte de los Andes Colombianos se encuentra un número (máximo de 10) de horizontes importantes de arenas o conglomerados depositados en general en el principio de los periodos o épocas. Estas areniscas o conglomerados se diferencian de otras capas de areniscas por un espesor más grande y un grano en general más grueso » (VAN DER HAMMEN 1958, p. 121). En realidad no es cierta la existencia constante de estas diez capas de areniscas. En la mayoría de los casos estos niveles se han obtenido subvalorando o sobrevalorando determinadas intercalaciones. Por otra parte las mismas bases palinológicas de VAN DER HAMMEN han sido también discutidas (PORTA & SOLÉ DE PORTA, 1962; PORTA, 1962b). La edad de la Arenisca de Lenguazaque ni tampoco sus correlaciones pueden pues considerarse como establecidas.

(M. JULIVERT).

*Bibliografía* – PORTA (J. de), 1962b; PORTA (J. de) & SOLÉ DE PORTA (N.), 1962; VAN DER HAMMEN (Th.), 1957c, 1958.

## **LENGUAZAQUE (Piso de ...) ..... Paleoceno-Eoceno**

*(Cordillera Oriental, Sector de Bogotá a Tunja).*

*Autor* : E.A. SCHEIBE, 1935.

*Referencia original.* – SCHEIBE (E.A.), 1938 (escrito en 1935). Estudios Geológicos sobre la Cordillera Oriental, *Est. Geol. Pal. Cord. Or. Col.*, 1ª parte, p. 34 y pp. 51-52, Bogotá.

*Descripción.* – SCHEIBE insinúa que la denominación Piso de Lenguazaque es más adecuada que la de Piso de Bogotá utilizada por HUBACH (*in* KEHRER, 1933, 1945) para designar la parte superior lo que SCHEIBE (1934, p. 34) llamó conjunto III del Guaduas. Este término de SCHEIBE nunca tuvo difusión, imponiéndose el nombre de Bogotá, propuesto por HUBACH. Véase Formación **Bogotá**.

(M. JULIVERT).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1945; KEHRER (G.), 1933; SCHEIBE (E.A.), 1938; SCHEIBE (R.), 1934.

**LEÓN Shale (= Formación...; Arcillas de...) .....Oligoceno sup.? Mioceno**

*(Oriente colombiano, Concesión Barco, Depto. Santander del Norte).*

Autov : H.D. HEDBERG (Informe privado).

*Primera publicación* : NOTESTEIN (F.B.), HUBMAN (C.W.) & BOWLER (J.W.), 1944. – Geology of the Barco Concesión, Republic of Colombia, South America, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, vol. 55, pp. 1221-1223 (León Shale).

*Otras formas de emplear el término* : Formación León (HUBACH, 1957b, p. 88); Arcillas de León (VAN DER HAMMEN, 1957a, p. 23).

*Descripción.* – El nombre de esta unidad procede de la Quebrada León, afluente del Río Zulia, en la parte oriental del anticlinal de La Petrolea, a unos 9 km al NW de Puerto Villamizar. Está formada predominantemente por shales de color gris y gris verdoso, con raras capas delgadas de areniscas con láminas carbonáceas. Tanto en la base como en la parte superior de la formación las shales tienden a pasar a limos. En el área de Tibú-Socuavó se presenta hacia la parte media de la Formación León una sucesión de areniscas con intercalaciones de shales. Localmente estas areniscas pueden estar más desarrolladas y alcanzar un espesor máximo de unos 28 m. Estas areniscas han recibido el nombre de Miembro Machete Sandstone. De este miembro se ha citado una asociación de minerales pesados formada por zircón-turmalina-rutilo. Granate y cloritoide faltan.

El espesor de la formación es variable. NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER señalan que en el flanco oriental del anticlinal de La Petrolea varía de 510 a 785 m. En el área de Tibú-Socuavó el espesor se ha calculado en 350 a 475 m. Parece que hacia el W, en el área de Río de Oro, la formación aumenta de espesor.

*Relaciones estratigráficas.* – Siendo la Formación León predominantemente arcillosa, sus límites quedan bien determinados por la aparición de niveles arenosos. De esta manera su límite inferior queda definido por los niveles arenosos de la Formación Carbonera. De igual forma el límite superior está determinado por la aparición de los niveles arenosos de la base de la Formación Guayabo suprayacente. Estos contactos parecen concordantes. No obstante SUTTON (1946, p. 1703) indica que el contacto inferior con la Formación Carbonera es probablemente discordante.

*Paleontología.* – La Formación León dentro de la Concesión Barco, es pobre en fósiles. Solamente se han citado restos de Peces. En el área de Río Nuevo se han citado los siguientes foraminíferos: *Ammobaculites*, *Haplophagmoides*, *Flabellamina*, *Spirolectamina*, *Quinqueloculina* y *Trochammina*. Esta fauna que parece que se sitúa en el contacto entre la Formación Carbonera y la Formación es considerada como una fauna resedimentada (SUTTON 1946, p. 1703). NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER incluyen la fauna citada por KEHRER (1938, pp. 45-46) en la sección que aflora entre Uraca y Estación Táchira, en el Río Lobaterita (Venezuela), dentro de la Formación León. Sin embargo SUTTON (1946) la coloca dentro de la Formación Palmar.



*Edad.* – KEHRER (1938) coloca la parte superior de la Formación León en el Mioceno. NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER basándose en la fauna de La Cira hallada en la base de la Formación Guayabo, junto a Cúcuta, llegan a la conclusión de que la parte superior de la Formación León no tiene una edad más antigua del Oligoceno superior. En consecuencia dan a la Formación León una edad comprendida entre el Oligoceno superior y el Mioceno inferior. VAN DER HAMMEN (1958) le asigna una edad del Oligoceno medio basándose en un trabajo anterior (VAN DER HAMMEN, 1957b) en el que se da el diagrama general del terciario de Colombia. La Col. Soc. Petr. Geol. Geoph. le asigna una edad del Oligoceno superior-Mioceno inferior. Como se ve existen diferencias en la edad de esta formación según los diferentes autores. La edad basada en la presencia de una fauna de moluscos equivalente a la que se halla en la parte superior de la Formación Colorado es muy relativa por cuanto su valor cronoestratigráfico no está demostrado (véase Formación **Colorado**). En Venezuela (área de Río de Orom Táchira, así como en el área La Fría) la Formación León contiene en una área las Zonas de *Verrucatosporites usmensis* y *Cicatricosisporites dorogensis*, en la otra la Zona de *C. dorogensis* lo que indicaría una edad del Eoceno superior-Oligoceno para el área de Río de Oro y Oligoceno para el área La Fría (GERMERAAD, HOPPING & MULLER 1968, fig. 17 y 18). Naturalmente que se desconoce la relación con la unidad Formación León en Colombia. Mientras no se disponga de datos paleontológicos procedentes de la misma sección en Colombia todas las edades tienen un carácter especulativo.

*Correlaciones.* – Dada la imprecisión en la edad de esta formación no es posible formular una correlación con otras unidades.

(N. SOLÉ DE PORTA).

*Bibliografía.* – Col. Soc. Petr. Geol. Geoph., 1959; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; KEHRER (L.), 1938; NOTESTEIN (F.B.), HUBMAN (C.W.) & BOWLER (J.W.), 1944; SUTTON (F.A.), 1946; VAN DER HAMMEN (Th.), 1957b, 1958.

## **LÉRIDA (Formación ... Cono de ...) .....Pleistoceno**

*(Valle Medio del Magdalena, sector Sur).*

*Autores* WASHBURNE (C.W.) & WHITE (K.D.), 1923. – Oil possibilities of Colombia, *Trans. Am. Inst. Min. Metal Eng.*, vol. 68, fig. 2 (Lérida Formation), Pittsburg.

*Otras formas de emplear el término* : Cono de Lérida (PORTA, 1966, pp. 275-277).

*Descripción.* – WASHBURNE & WHITE (1922) introdujeron el término Formación Lérida para designar a los sedimentos arcóscicos y piroclásticos que se encuentran en capas horizontales por encima de la Formación Mesa y cuyo espesor varía entre 5 y 100 pies.

*Estudios posteriores.* – ETHERINGTON (1942, p. 4) al estudiar los depósitos pleistocénicos de la vertiente oriental de la Cordillera Central los interpreta como una serie de conos aluviales a los que da nombres derivados de puntos geográficos próximos a los centros de distribución. De esta manera la Formación Lérica correspondería al Cono de Recio, en la nomenclatura de ETHERINGTON, nombre derivado del Río Recio al W de Lérica (Depto. del Tolima). Concretamente con relación a esta unidad ETHERINGTON no aporta nada más fuera de la interpretación de estos materiales. Posteriormente PORTA (1966, pp. 276-277) distingue dentro del Cono de Lérica dos partes: la parte inferior formada por arenas tobáceas con fragmentos de rocas efusivas, intrusivas y metamórficas. Las primeras se encuentran en proporciones del 90 %. Siguen después arenas tobáceas que localmente pueden separarse en capas y entre las que se pueden distinguir franjas formadas exclusivamente por piedra pómez. La parte superior del cono está constituida por una masa formada principalmente por rocas efusivas. Las rocas intrusivas y metamórficas se encuentran en proporciones inferiores al 10%. Los fragmentos de rocas efusivas pueden alcanzar tamaños superiores a 1 m como puede observarse en la Mojarrá, por el carretable que va desde La Sierra hasta Ambalema. RAASVELDT & CARVAJAL (1957) habían señalado ya estas dos unidades interpretándolas como terrazas: una terraza alta y una terraza de altura mediana (señaladas como  $Q_{1b}^a$  y  $Q_{1b}^b$  respectivamente en la plancha K9 “Armero”). La interpretación de PORTA (1966) tiene un significado totalmente diferente. En el Cono de Lérica estarían representadas dos etapas. Una etapa inferior de origen fluvial que correspondería a la terraza de altura mediana de RAASVELDT & CARVAJAL y una etapa superior más detrítica, que representaría el verdadero cono y que corresponde a la terraza alta ( $Q_{1b}^a$ ) de RAASVELDT & CARVAJAL.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Lérica según WASHBURN & WHITE (1922) descansaría sobre la Formación Mesa. Tal como señalan RAASVELDT & CARVAJAL (1957) esta unidad fosiliza los depósitos de la Formación Honda y de acuerdo con PORTA, (1966) fosiliza concretamente al Miembro la Ceibita de la Formación San Antonio.

*Edad.* – Hasta el presente ningún dato paleontológico ha sido señalado de esta unidad. Su edad se ha deducido de la posición estratigráfica que ocupa y de su interpretación. Todos los autores están de acuerdo en darle una edad del Pleistoceno.

*Extensión geográfica.* – La Formación Lérica o Cono de Lérica constituye un cono aluvial que se extiende a ambos lados del Río Recio y cuyos depósitos llegan hasta las proximidades de Ambalema, junto al Río Magdalena.

*Correlaciones.* – BUTLER (1942) y ETHERINGTON (1944) correlacionan esta unidad con la Formación **Gualí** (véase). La falta de una edad precisa para la Formación Lérica hace difícil la correlación, con otros depósitos pleistocénicos de este sector del Valle Medio del Magdalena.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BUTLER (J.W.), 1942; ETHERINGTON (T.J.), 1942; PORTA (J. de), 1966; RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.); 1957; WASHBURN (C.W.) & WHITE (K.D.), 1922.

**LIBRADA (Zona ... de Areniscas) en la Formación Guaduas**

.....**Cretáceo sup. (Maastrichtiano) Paleoceno?**

(Cordillera Oriental al N de Bogotá).

Autor : R. SCHEIBE, 1918.

*Referencia original:* SCHEIBE (R.), 1934a (escrito en 1918). – Informe sobre los yacimientos de carbón en las Haciendas de “San Jorge” y “Llanos de Animas” en el Municipio de Zipaquirá, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 1, pp, 32-33, Bogotá.

*Descripción.* – El nombre de este término deriva de la casa de Santa Librada situada en el sinclinal de San Jorge al S de Zipaquirá. Corresponde a la arenisca inferior de las dos que SCHEIBE distingue dentro del Conjunto II (Conjunto medio) de su “Piso” de Guaduas. Según SCHEIBE las areniscas de la Zona Librada se caracterizan por su grano grueso. No se conoce ninguna otra característica ni su espesor. Dentro del Conjunto II se situaría el límite Cretáceo-Terciario. Es difícil por la falta de una estratigrafía más detallada reconocer la posición de esta zona de areniscas que puede pertenecer tanto al Cretáceo superior como al Paleoceno. Con posterioridad a SCHEIBE el término Librada no ha sido utilizado, con lo cual el término debe considerarse en desuso. Para más detalles véase la Formación **Guaduas**.

(N. SOLÉ. DE PORTA)

**LIMBO Sandstone ..... Paleoceno sup. Eoceno inf.**

GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968, fig. 17.

Ver : **EL LIMBO Sandstone**.

**LISAMA (Formación ...) .....Paleoceno**

(en el sentido de WHEELER, 1935).

(Valle Medio del Magdalena, sector N).

Autor: Th. LINK, 1925.

*Primera publicación:* WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary stratigraphy of the Middle Magdalena Valley, *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, vol. 87, pp. 28-29, Philadelphia.

*Descripción.* – El nombre de esta unidad procede de la Quebrada Lisama afluente del Río Sogamoso, en el NE de la Concesión de Mares (Depto. de Santander). Una sección bien expuesta se encuentra también por el ferrocarril de Puerto Wilches, más abajo de Vanegas.

En las primeras publicaciones sobre la estratigrafía del Valle Medio del Magdalena los sedimentos que actualmente constituyen la Formación Lisama eran englobados dentro del término La Paz por STUTZER (1923), HUNTLEY & MASON (1923), ANDERSON (1926, 1927a) y HARRISON (1930). Fue LINK quien en 1925 en un informe privado dió el nombre de Formación Lisama estableciendo su sección tipo. Sin embargo no es hasta 10 años más tarde cuando WHEELER (1935) dá la redescipción de la Formación Lisama. Esta unidad consta de shales abigarradas de color rojo, pardo, gris, con intercalaciones de areniscas masivas grisáceas, de grano medio a

fino que se hace más grueso hacia la parte superior de la formación. La estratificación cruzada se presenta esporádicamente así como los lentejones de carbón. El espesor de la Formación Lisama puede llegar hasta 1225m. Esta unidad representa el paso de las condiciones marinas de la Formación Umir infrayacente a las condiciones continentales. Por las características litológicas se habría depositado bajo condiciones que variaban entre lagunares y deltaicas.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Lisama presenta un contacto normal y transicional con la Formación Umir. Este límite se coloca donde aparecen las primeras areniscas bien desarrolladas. El contacto superior con el Miembro Toro de la Formación La Paz está determinado por una discordancia regional bien marcada.

*Paleontología.* – Ya WHEELER y también MORALES *et. al.* (1958) han señalado que en la aldea de Las Cruces, junto al Río Sogamoso, se encontraron restos de fósiles indeterminables que se sitúan hacia la base de la formación. VAN DER HAMMEN (1954c, p. 75) citó una asociación de polen y esporas procedente de la parte inferior y de la mitad superior de la Formación Lisama en la zona de Vanegas, pero sin dar la descripción formal de las especies; posteriormente VAN DER HAMMEN (1956b) y VAN DER HAMMEN & GARCÍA (1966) redescubren parte de esta asociación y añaden otras formas. En conjunto la asociación esporo-polinica de la parte inferior de la Formación Lisama es la siguiente: *Mauritiidites franciscoi* var. *pachyexinatus* Van der Hammen & García, *Scabraetephanocolpites lisamae* Van der Hammen & García, *Scabrastephanocolpites vanegensis* Van der Hammen & García. La asociación hallada en la mitad superior es la siguiente: *Proxapertites operculatus* Van der Hammen, *Psilamonocolpites medius* Van der Hammen & García, *Monocolpites* sp., *Monoporites lisamae* Van der Hammen, *Retitricolporites annae* Van der Hammen & García, *Foveotricolpites santanderianus* Van der Hammen, *Tricolpites rubini* Van der Hammen, *Syncolporites lisamae* Van der Hammen, *Magnetotradites magnus* Van der Hammen & García, *Stephanocolpites* indet., *Ephedripites vanegensis* Van der Hammen & García, *Retimonocolpites regio* Van der Hammen & García, *Retitricolporites annaeoides* Van der Hammen & García. GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 17) han señalado dentro de la Formación Lisama la presencia de la parte alta de la Zona de *Foveotriletes margaritae*, la Zona de *Ctenolophonidites lisamae* y una buena parte de la Zona de *Foveotriletes perforatus*.

*Edad.* – WHEELER (1935) había asignado la Formación Lisama al Eoceno teniendo en cuenta que entonces se consideraba a la Formación Umir infrayacente como perteneciente al Eoceno y que el Horizonte Mugrosa tenía también una edad del Eoceno. Posteriormente basándose en datos palinológicos VAN DER HAMMEN (1954) dió a esta formación una edad del Paleoceno que es la que se ha venido aceptando normalmente por todos los geólogos y que parece confirmada según los datos de GERMERAAD, HOPPING & MULLER.

*Extensión geográfica y correlaciones.* – La Formación Lisama ha sido reconocida y empleada por la mayoría de las Compañías de Petróleo que operan en el Valle Medio del Magdalena. Solamente la Texas Petroleum Co. la reúne con la Formación Umir. La Formación Lisama no se encuentra presente en el área de Totumal. VAN DER HAMMEN (1958) la ha correlacionado con la Formación Barco y Los Cuervos de la Concesión Barco; con el Guaduas Superior de la Sabana de Bogotá haciendo coincidir el límite Guaduas Medio-Superior con el límite Umir-Lisama. Pero

más tarde VAN DER HAMMEN (1958) correlaciona la Formación Lisama con el Guaduas Superior y la parte inferior de la Formación Bogotá. Por el momento estas correlaciones deben tomarse como tentativas mientras no existan más datos paleontológicos.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HARRISON (J.V.), 1930; HUNTLEY (L.G.) & MASON (S.), 1923; MORALES (L.G.) *et. al.*, 1958; STUTZER (O.), 1923; VAN DER HAMMEN (Th.), 1954c, 1956b, 1958; VAN DER HAMMEN (Th.) & GARCÍA (C.), 1966; WHEELER (O.C.), 1935.

**LISAMA (Formación ...) ..... Cretáceo sup. Terciario inf.**

(en el sentido de VAN DER HAMMEN, 1958).

(*Sinclinal de Jerusalén-Guaduas, Borde W de la Cordillera Oriental*).

Autor : Th. LINK, 1925.

*Redefinición:* VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. – Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano continentales y tectogénesis de los Andes Colombianos, *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 6, nº 1-3, p. 100, Bogotá.

Aunque esta unidad tiene su área tipo el Valle Medio del Magdalena, VAN DER HAMMEN (1958, p. 100) extiende el nombre de Formación Lisama hasta el flanco W del sinclinal de Jerusalén-Guaduas. En esta región RAASVELDT & CARVAJAL (1957) dieron el nombre de Formación Guaduas a los sedimentos comprendidos entre la Formación Cimarrona en la base y la Formación Hoyón en la parte superior. En el sentido de VAN DER HAMMEN la Formación Lisama correspondería a la parte superior de la Formación Guaduas de RAASVELDT & CARVAJAL. Según VAN DER HAMMEN ... “la formación consiste principalmente de gredas y lutitas de color rojo-violáceo. El espesor puede ser de unos 500 metros”. Esta unidad queda limitada en la base por la Formación Guaduas y en la parte alta por la Formación Hoyón o si ésta falta por el conglomerado inferior de la Formación Gualanday. VAN DER HAMMEN ya indica que en esta área la facies es algo diferente a la facies que presenta la Formación Lisama en el Valle Medio del Magdalena, pero prefiere usar este nombre para no introducir un nuevo término. Como ha señalado PORTA (1965, 1966) los sedimentos que se encuentran comprendidos entre la Formación, Cimarrona y la Formación Hoyón presentan una facies diferente a la de la Formación Lisama y Formación Guaduas en la Sabana de Bogotá, es decir en su área tipo, proponiendo el nombre de Formación Seca en sustitución de Formación Lisama. Por otra parte los sedimentos que VAN DER HAMMEN denomina Formación Lisama corresponden ya a la parte inferior de la Formación Hoyón de acuerdo con PORTA (1966). Por correlación con la Formación Lisama del Valle Medio del Magdalena VAN DER HAMMEN da a esta unidad una edad del Paleoceno y la correlaciona con la parte alta del Guaduas Superior y parte inferior de la Formación Bogotá de la Sabana de Bogotá. Para más detalles véanse las Formaciones **Seca y Hoyón**.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – PORTA (J. de), 1965, 1966; RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.), 1957; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

**LOMA CUCHILLO (Massif de ...) ..... Paleoceno? Eoceno?  
(Intrusivo)**

*(Cordillera Occidental).*

*Autor :* L. RADELLI, 1967.

*Referencia original:* RADELLI (L.), 1967. – Géologie des Andes Colombiennes, *Thèse Fac. Sci. Univ. Grenoble*, p. 320, Grenoble.

Lo único que se sabe de este término es que corresponde a unas dioritas de edad Paleoceno-Eoceno.

**LORA Coal Measures ..... Eoceno**

*(Serranía de San Jacinto, Depto de Bolivar).*

*Autor :* Ch. SCHUCHERT, 1935.

*Referencia original:* SCHUCHERT (Ch.), 1935. – Historical Geology of the Antillean-Caribbean Region, p. 663, New York

Al describir el Eoceno marino junto a Cansona SCHUCHERT (1935, p. 663) introduce esta unidad para designar los 1200 pies de sedimentos que se encuentran en la parte inferior de la sucesión. Litológicamente constan de capas de carbón que pueden alcanzar espesores por encima de los 30 pies, alternando con sedimentos de agua dulce y marinos. Estos últimos con *Venericardia*. SCHUCHERT da a esta unidad una edad del Eoceno basándose en la presencia de *Nummulites* y *Orthophragmina* que se encuentran en la parte superior de la sucesión al W de Arroyo Hondo. Según SCHUCHERT esta sucesión eocénica que tiene en total un espesor de 4500 pies es prácticamente la misma que describe ANDERSON (1926) en la sección de El Carmen.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926; SCHUCHERT (Ck), 1935.

**LOS ÁNGELES (Formación ...) ..... Plioceno?**

*(Valle Medio del Magdalena, Área de Puerto Wilches).*

*Autores :* Geólogos de la Richmond (según HUBACH, 1957).

*Referencia original:* HUBACH (E.), 1957b. – Contribución a las unidades estratigráficas de Colombia, Inst. Geol. Nal., Informe n° 1212 (inédito), Bogotá.

Este término figura por primera vez en HUBACH (1957b, p. 116) quien lo hace equivalente de la Formación Mesa en la Cuenca del Carare y le asigna en consecuencia

una edad del Plioceno? Según MORALES *et. al.* (1958, fig. 6) el término Los Angeles, empleado por la Richmond, suprayace a la Formación Puerto Santos y se correlaciona con el Grupo Mesa de la nomenclatura estandar. De esta unidad no se conoce ni descripción litológica ni espesor.

Debe señalarse que en la nomenclatura de la Richmond publicada por HATFIELD (1944) no figura el término Los Angeles. Discordante sobre Puerto Santos Superior aparece la Formación Magdalena. En este sentido es probable que los términos Los Angeles y Magdalena sean equivalentes pero no existe confirmación al respecto. Por otra parte existen diferencias no solo en las edades sino también en la extensión de estas unidades como puede deducirse de la comparación de las unidades que figuran en HATFIELD (1944) y en MORALES *et. al.* (1958) y que se reproducen en los cuadros V y IV.

(J. DE PORTA)

*Bibliografía.* – HATFIELD (W.C.), 1944; HUBACH (K), 1957b; MORALES (L.G.) *et. al.*, 1958.

## **LOS COCOS (Miembro ... de la Formación San Antonio) .....Mioceno**

*(Valle Medio del Magdalena, sector S).*

*Autor:* J. de PORTA, 1970.

*Referencia original:* PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del cretácico superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena, *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, nº19, p. 40, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia), *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, nº22-23, pp. 197-206, Bucaramanga.

*Descripción.* – El Miembro Los Cocos corresponde a la parte media de la Formación San Antonio. Su localidad tipo se encuentra al igual que el de la formación, en la carretera de Honda-Guaduas y su nombre deriva de la Quebrada Los Cocos que vierte sus aguas al Río Seco afluente del Río Magdalena. Litológicamente consta de gravas y gravas arenosas dispuestas en bancos masivos que alternan con bancos más delgados de lutitas y arenas. El mayor espesor de los bancos de gravas y las escasas intercalaciones de lutitas contribuyen a dar un carácter masivo a esta unidad que la hace resaltar morfológicamente en relación con los miembros vecinos. Las gravas están compuestas por cantos de cuarzo, rocas metamórficas, lidita y chert de tipo porcelanita, dacita y andesita así como de rocas intrusivas. Las rocas sedimentarias son muy abundantes y en todas las muestras representan más del 50 % pudiendo alcanzar valores algo superiores al 70 %.

Las rocas volcánicas continúan presentándose en proporciones bajas, generalmente alcanzan valores alrededor del 1%. Las rocas de tipo granítico son también escasas y oscilan entre el 1 y el 5 %. Las arenas corresponden al tipo arcosa, con abundantes feldespatos y horblenda. En los bancos arenosos son frecuentes los nódulos que pueden alcanzar diámetros de hasta 30 cm. Su forma es generalmente esférica, pero

también pueden presentarse en formas alargadas, mamelonares, etc. Su composición corresponde a una subarcosa con los granos flotando sobre un cemento calcáreo. Los minerales pesados más frecuentes corresponden a la horblenda, magnetita e ilmenita. El Miembro Los Cocos tiene un espesor de 271m. Hacia el S de Cambao la falla de Honda no permite observar la base de esta unidad y su espesor es algo menor.

*Relaciones estratigráficas.* – El Miembro Los Cocos descansa sobre el Miembro Flor Colorada e infrayace al Miembro La Ceibita. Los dos contactos son normales. El inferior ya se ha indicado que hacia el S puede estar afectado por la falla de Honda. Los límites son muy nítidos y están determinados por sus características petrográficas. El límite inferior se coloca en el primer banco de gravas masivas que presenta un predominio de cantos correspondientes a las rocas sedimentarias. El límite superior con el Miembro La Ceibita está determinado por el aumento brusco de cantos de rocas volcánicas.

*Edad.* – No existen datos paleontológicos de este miembro. En consecuencia su edad debe establecerse a partir de la edad del Grupo **Honda** (véase).

*Correlaciones estratigráficas.* – Esta unidad se correlaciona con una parte del Honda superior u Honda andesítico de BUTLER y con una parte del Miembro Perico de WELLMAN (1970). Las equivalencias con otras nomenclaturas se encuentran en el cuadro VI.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BUTLER (J.W.), 1942; PORTA (J. de), 1965. 1966; WELLMAN (S.S.), 1970.

## **LOS CONFITES (Conjunto ... del Grupo Cauca) .....Eoceno inf.?**

*(Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca).*

Autorea : E.HUBACH & B. ALVARADO, 1934.

*Referencia original:* HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934. – Geología de los Departamentos del Valle y Cauca, en especial del carbón, Serv. Geol. Nal., Informe n° 224, Bogotá.

*Descripción.* – El Piso del Cauca ha sido dividido por HUBACH & ALVARADO (1934) en tres conjuntos de los cuales el más inferior corresponde al llamado Los Confites, nombre derivado de la Vereda Los Confites en la orilla S del Río Claro, al SW de Jamundí. El conjunto Los Confites consta de arcillas de color oscuro con intercalaciones de areniscas que forman bancos de unos 5 m de espesor. Estas areniscas resaltan morfológicamente como filones. Suelen encontrarse en este conjunto pequeños mantos de carbón que se manifiestan inconstantes. Solamente en la región de Los Chorros-Las Cruces-Golondrinas existe un manto explotable. El Conjunto Los Confites es muy variable en espesor. En la región de Cali tiene de unos 200 a 300 m. En la parte occidental del Cerro La Ferreira (Timba) puede alcanzar más de 500 m y quedar reducido a 50 ó 100 m al W de Yumbo.

*Relaciones estratigráficas.* – El Conjunto Los Confites descansa sobre el Grupo Faldequera. Este contacto es discordante y se discute más ampliamente en el Grupo



**Cauca** (véase). En su parte superior esta unidad queda recubierta en contacto normal por el Horizonte ó Arenisea La Salvajina que representa la base del Conjunto de Cali.

*Edad.* – Según HUBACH & ALVARADO la edad de este conjunto corresponde al Terciario inferior. Si las bases palinológicas de VAN DER HAMMEN son correctas esta unidad tendría una edad del Eoceno inferior (véase **Grupo Cauca**).

(J. de PORTA)

**LOS CORROS (Horizonte... de la Formación Esmeraldas).....Eoceno sup.**

(Valle Medio del Magdalena, sector N).

*Autor* : O.C. WHEELER, 1935.

*Referencia original:* WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary stratigraphy of the Middle Magdalena Valley, *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, vol. 87, p. 31, Philadelphia.

En la parte superior de la Formación Esmeraldas se encuentran unas shales negras, bien estratificadas y shales arenosas, con abundantes fósiles a las que se ha denominado Horizonte fosilífero Los Corros. De este horizonte PILSBRY & OLSSON (1935) determinaron las siguientes especies: *Hemisinus (Basistoma) corrosensis* Pilsbry & Olsson, *Potamides megilli* Pilsbry & Olsson, *Diplocyma wheeler* Pilsbry & Olsson, *D. suciones* Pilsbry & Olsson y *Sogamosa cyrenoides* Pilsbry & Olsson. La edad del Horizonte Los Corros fue considerada por PILSBRY & OLSON como Eoceno superior por su correlación con la Formación Saman del Perú. Tanto la edad como las relaciones estratigráficas de este horizonte se discuten en la Formación Esmeraldas.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* PILSBRY (H.A.) & OLSSON (A.A.) ;WHEELER (O.C.), 1935.

**LOS CUERVOS (Formación...) .....Paleoceno sup. Eoceno inf.**

(Oriente colombiano, Concesión Barco, Depto de Santander del Norte).

*Autores* : F.B. NOTESTEIN, C.W. HUBMAN & J.W. BOWLER, 1944.

*Referencia original* : NOTESTEIN (F.B.), HUBACH & ALVARADO (C.W.) & BOWLER (J.W.), 1944. – Geology of the Barco Concession, Republic of Colombia, South America, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, vol. 55, pp. 1192-1194.

*Descripción.* – El nombre de Formación Los Cuervos procede de la Quebrada del mismo nombre afluente del Río Catatumbo, donde tiene su sección tipo. Litológicamente la formación consta de shales carbonáceas, gris oscuras, arcillitas intercaladas con limolitas micáceocarbonosas, areniscas de grano fino y carbones. Las capas de carbón tienen un espesor que varía entre 0,1 y 2,5 m. Algunas delgadas capas de calizas presentan estructuras de cono en cono. Por encima de la sucesión carbonosa la formación presenta arcillitas generalmente sideríticas; la siderita aparece en esferulitas

de algo menos de 1 mm. Existen también areniscas arcillosas en capas inferiores a 6 m de espesor. Las arcillitas más superiores se caracterizan por estar moteadas de color rojo, amarillo y púrpura. La Formación Los Cuervos con tiene una asociación de granate-cloritoide y granate.

*Espesor.* – NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER indican que en 16 secciones medidas el espesor de la formación varía de 245 m al NW del domo Esperanza a 490 m en el anticlinal de Río de Oro junto a Puerto Barco. En las secciones de las perforaciones, los espesores son también variables (de 282 a 316 m en los anticlinales de Sardinata, Tibú y Socuavó; 249 m en el pozo Carbonera 1 a 426 m en el pozo Oro 3). En general los sondeos indican un aumento del espesor hacia el N.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Los Cuervos descansa sobre la Formación Carbonera. La base se coloca en la parte superior de la primera arenisca algo prominente debajo de la sucesión carbonosa. El contacto es concordante. El límite superior queda determinado por el paso de las arcillitas y limolitas de esta formación a las areniscas de grano grueso, más limpias, correspondientes a la Formación Mirador. Este contacto localmente es discordante.

*Paleontología.* – Según NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER la Formación Los Cuervos solamente presenta restos de plantas. En la parte inferior de la formación y procedente de una delgada capa de shale negra en el Área de Puerto Salado OLSSON (*in* NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER reconoció la presencia de *Diplodonta* o un género próximo, *Anomia* sp. y fragmentos de *Ostrea*.

GONZALEZ (1967, fig. 4) ha señalado el siguiente conjunto esporopolínico: *Verrutricolpites irregularis* González, *Retitricolpites perditus* González, *R. adeptus* González, *R. absolutus* González, *R. adultus* González, *R. conciliatus* González, *R. simplex* González, *R. antonii* González, *R. florentinus* González, *R. bonus* González, *Psilatricolpites acerbus* González, *Brevitricolpites variabilis* González, *Retibrevitricolpites catatumbus* González, *R. triangulatus* Hoeken-Klinkenberg, *R. increatus* González, *Gemmatricolpites pulcher* González, *Psilatricolporites optimus* González, *P. vanus* González, *Foveotricolporites caldensis* González, *F. voluminosus* Gonz., *Retitricolporites medius* Gonz., *R. saskiae* Gonz., *R. finitus* Gonz., *R. profundus* Gonz., *R. hispidus* Van der Hammen & Wijmstra, *R. marianis* González, *Retistephanocolpites minutus* González, *Retistephanocolporites festivus* González, *Pseudoatephanocolpites perfectus* González, *P. (?) verdi* González, *Scabrastephanocolpites vanegensis* Van der Hammen & García, *Heterocolpites paluster* González, *H. paleocenica* Van der Hammen & García, *Ctenolophonidites lisamae* (Van der Hammen & García) Ger., Hop. & Mull, *Longitrichotomocolpites triangularis* González, *Psilasyncolporites parvus* González, *Gemmamonocolpites amicus* González, *Echimorphomonocolpites solitarius* González, *Pepillamonocolpites splendens* González, *Psiladiporites redundantis* González, *Retidiporites magdalenensis* Van der Hammen & García, *Foveotriporites hammenii* González, *Semitectotriporites gratus* González, *Scabratiporites redundans* González, *S. moderatus* González, *Retitriporites typicus* González, *R. federicii* González, *R. tilburgii* González, *Bombancacidites anneoides* (Van der Hammen & García) Leidelmeyer, *Magnatriporites abstractus* González, *Longapertitee circulatus* González, *Magnatetradites magnus* (Van der Hammen) Van der Hammen & García, *Ephedripites vanegensis* Van der Hammen & García.

*Edad.* – NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER (1944) consideran que la edad

de la Formación Los Cuervos podría ser Eoceno inferior por correlación con Venezuela SUTTON (1946) la sitúa en el Eoceno medio por correlación con la parte del « Third Coal horizon » encima de las arenas de Tabla, en el Distrito Colón, Estado de Zulia, Venezuela. MENCHER *et al.* (1953) consideran la Formación Los Cuervos como la parte alta del Eoceno inferior y base del Eoceno medio. MOHLER (*in* SCHWARCK ANGLADE, 1956), siguiendo a NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER (1944) sigue considerándola Eoceno inferior. La Col. Soc. Petr. Geol. Geoph. (1959) da a la Formación Los Cuervos una edad del Eoceno inferior, sin discutir los motivos en que se basa para esta asignación. KUYL *et al.* (1955) a base de polen consideran la Formación Los Cuervos como la parte alta del Paleoceno y parte baja del Eoceno inferior. HUBACH (1957) da a conocer los datos inéditos de VAN DER HAMMEN, el cual considera la Formación Los Cuervos como Paleoceno medio superior y Eoceno inferior. VAN DER HAMMEN (1958) establece palinológicamente la edad de la Formación Los Cuervos como Paleoceno (zonas B y C) y Eoceno inferior (zona A). Esta misma tendencia de considerar la Formación Los Cuervos como la parte alta del Paleoceno más la base del Eoceno inferior se sigue en el Cuadro de Correlaciones de las Unidades Estratigráficas de Venezuela y Trinidad, del Primer Congreso Venezolano de Petróleo de 1962 (publicado en 1963). GONZÁLEZ (1967) da también esta edad a la Formación Los Cuervos.

En general parece que todos los datos paleontológicos están de acuerdo en señalar que la edad de la Formación Los Cuervos es Paleoceno superior-Eoceno inferior. VAN DER HAMMEN (1958) señala que la formación comprendería también el Paleoceno medio. Como ya se ha indicado a propósito de la Formación Mirador, los datos palinológicos publicados por GONZÁLEZ (1967) presentan ciertas anomalías en la sucesión de la Hora y no permiten seguir la zonación empleada por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968). De la confirmación de la edad, presencia de la Zona de *V. usmensis* y de la naturaleza de la inconformidad del contacto Los Cuervos-Mirador, dependerá la edad definitiva de esta formación.

*Correlaciones* – Dada la proximidad de esta área con Venezuela, la Formación Los Cuervos se ha correlacionado con la parte del « Third Coal horizon » que se sitúa por encima de las arenas de Tabla (NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER, 1944; SUTTON, 1946). MENCHER *et al.* (1953) la correlacionan con parte de las formaciones Marcelina, Angosturas y Trujillo. KUYL, MULLER & WATERBOLK (1955) la han correlacionado con las formaciones Guasare, Trujillo y Paso Diablo. Por lo que respecta a las correlaciones con otras áreas de Colombia NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER la correlacionaron con parte de la Formación Lisama y Toro en el Valle Medio del Magdalena. HUBACH (1957 b) la correlaciona también con la mayor parte de las formaciones Guaduas y Lisama. Si se acepta para la Formación Los Cuervos una edad del Paleoceno superior-Eoceno inferior, es evidente que esta formación se correlacionaría con la parte superior de la Formación Lisama y parte inferior de la Formación La Paz en el Valle Medio del Magdalena según los datos palinológicos de estas unidades publicados por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 17).  
(N. SOLÉ DE PORTA).

*Bibliografía* – Col. Soc. Petr. Geol. Geoph., 1959; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; GONZÁLEZ (K), 1967; HUBACH (E.),

1957b; KUYL, (O.S.), MULLER (J.) & WATERBOLK (H.T.), 1955; MENCHER (F.) *et al*, 1953; NOTESTEIN (F.B.), HUBMAN (C.W.) & BOWLER (J.W.), 1944; SUTTON (F.A.), 1946; VAN DER HAMMEN (Th), 1958.

**LOS CHORROS (Horizonte ... del Conjunto de Cali)**  
 ..... **Eoceno sup.?**  
**Oligoceno sup.?**

*(Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca).*

*Autores :* E. HUBACH & B. ALVARADO, 1934.

*Referencia original:* HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934. – Geología de los Departamentos del Valle y del Cauca, en especial del carbón, Serv. Geol. Nal., Informe n° 224, Bogotá.

*Descripción.* – El Horizonte Los Chorros corresponde al Horizonte medio de los tres horizontes en que HUBACH & ALVARADO dividen al Conjunto de Cali del Grupo Cauca. Su nombre deriva de las Minas Los Chorros. Este horizonte que tiene un espesor de unos 100 m por término medio, contiene los principales mantos de carbón del Grupo Cauca. El horizonte es principalmente arcilloso y carbonoso. Se extiende desde Yumbo y Cali hasta la región de El Playón. El Horizonte Los Chorros suprayace a la Arenisca La Salvajina e infrayace al Horizonte Los Hilos. Ambos contactos son normales. La falta de una descripción detallada de las unidades señaladas por VAN DER HAMMEN (1958) en el Grupo Cauca no permite una equivalencia detallada. La presencia de mantos importantes de carbón hace pensar que corresponda a la Formación Cauca medio, pero no es posible llevar lejos esta equivalencia (ver figura 6).

En cuanto a la edad del Horizonte BÜRGL determinó *Globigerina venezuelana* cuya edad correspondería al Oligoceno. La dispersión de esta especie es mucho más amplia y no aporta ningún dato en cuanto a la edad. En consecuencia si la equivalencia de este horizonte con la Formación Cauca Medio es correcta su edad podría corresponder al Eoceno superior-Oligoceno según los datos palinológicos de VAN DER HAMMEN (1958), aunque estos datos deben tomarse con reserva (*véase* Grupo **Cauca**).  
 (J. de PORTA).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934; HUBACH (E), 1957b; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

**LOS HILOS (Horizonte ... del Conjunto de Cali) .....Oligoceno sup.?**

*(Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca).*

*Autores :* E. HUBACH & B. ALVARADO, 1934.

*Referencia original :* HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934. – Geología de los Departamentos del Valle y Cauca, en especial del carbón, Serv. Geol. Nal., Informe n° 224, Bogotá.

*Descripción.* – Para HUBACH & ALVARADO (1934) el Horizonte Los Hilos

constituye la parte superior del Conjunto de Cali del Grupo Cauca. Está formado por areniscas gruesas y de grano fino con algunas capas de arcillas y varias capas de carbón. Estas pueden ser más gruesas en la región de Los Chorros como sucede con los mantos de carbón denominados Agujas y Uno Chiquito. La zona típica de este horizonte puede considerarse la región comprendida entre Los Chorros y Siloé. En la región de Guachinte (Depto. del Valle) este horizonte no se presenta muy claro y según HUBACH & ALVARADO parece que enlaza con el Horizonte Los Chorros. No se ha indicado espesor para este horizonte. El Horizonte Los Hilos descansa sobre el Horizonte Los Chorros e infrayace al Horizonte de Mangó que forma la parte basal del Conjunto Teteral del Grupo Cauca. Teniendo en cuenta que junto con los Horizontes Los Chorros y Mangó representan la parte carbonífera del Grupo Cauca se podría establecer una equivalencia general con la Formación Cauca Medio de VAN DER HAMMEN (1958) que coincide también con la unidad carbonífera, sin embargo no es posible llevar esta equivalencia a un mayor detalle (ver figura 6). HUBACH & ALVARADO (1934) dieron una edad general del Terciario inferior al Grupo Cauca y HUBACH (1957b) una edad comprendida entre el Eoceno superior y el Oligoceno. Partiendo de la posible equivalencia de este horizonte con una parte de la Formación Cauca Medio su edad correspondería al Oligoceno según datos palinológicos de VAN DER HAMMEN. Esta edad debe tomarse no obstante con ciertas reservas (*véase* Grupo **Cauca**).

Con posterioridad al trabajo de HUBACH & ALVARADO este nombre no ha vuelto a ser utilizado por lo que puede considerarse en desuso.

(J. de PORTA).

## **LOS LIMONES (Formación ...) .....Mioceno**

*(Valle Medio del Magdalena, sector S).*

*Autor : J. DE PORTA, 1965).*

*Referencia original : PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretácico superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena, Bol. Geol., Univ. Ind. Santander, n° 19, p. 41, Bucaramanga.*

*PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia), Bol. Geol., Univ. Ind. Santander, n° 22-23, pp. 211-221, Bucaramanga.*

*Descripción.* – La Formación Los Limones corresponde a la unidad superior del Grupo Honda en el sentido dado por PORTA (1965, 1966). Su nombre deriva de la Quebrada Los Limones, afluente del Río Seco al SE de Honda, en la margen derecha del Río Magdalena. La sección tipo de esta formación se ha establecido por la carretera Honda-Guaduas. La Formación Los Limones consta de una sucesión de arenas y lutitas rojas que tienen un espesor visible de 231 m. En la parte inferior de la sucesión los bancos de arenas y lutitas tienen poco espesor pero a medida que se asciende en la sucesión se nota un claro predominio de las lutitas. PORTA (1966) ha dado una amplia descripción de esta unidad. Han desaparecido completamente las rocas volcánicas y los escasos cantos que se encuentran corresponden a cuarzo, rocas metamórficas, liditas, chert y algunos fragmentos de arenitas. Las rocas metamórficas y el cuarzo presentan

valores superiores al 75 %, pero siempre existe un amplio predominio del cuarzo. Por su parte las rocas sedimentarias se encuentran en porcentajes comprendidos entre el 15 % y el 20 %. Las areniscas presentan muy pocos feldespatos y entre los minerales pesados predominan la ilmenita, magnetita, leucoxeno, rutilo y zircón. En consecuencia las características petrográficas señalan que se trata de sedimentos bastante maduros como ha confirmado recientemente WELLMAN (1970, pp. 2368-2369) al referirse al carácter de las areniscas. Otra de las características de esta formación es el tamaño del grano medio. En todas las muestras el valor de la mediana de los granos se mantiene constantemente dentro de la fracción arena. Sólo en una muestra se ha registrado un valor correspondiente a la arena gruesa.

Recientemente WELLMAN (1970) ignorando la existencia del nombre de esta unidad propone el nombre de Miembro **Cerro Colorado** (*véase*) para designar exactamente la misma sucesión estratigráfica. Cabe señalar que la localidad tipo de este miembro se encuentra entre Villavieja y Baraya (Depto. del Huila) en el Valle Superior del Magdalena. Evidentemente la extensión de este nombre no existiendo continuidad de una a otra euenca no es aconsejable en el estado actual de nuestros conocimientos y es preferible reservar este nombre al área del Valle Superior.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Los Limones descansa sobre el Miembro La Ceibita de la Formación San Antonio. El contacto entre ambas unidades es normal y muy nítido no solo por las características petrográficas que representa la desaparición de las rocas volcánicas sino también por la coloración roja de los sedimentos que empieza con esta unidad. El límite superior tiene un carácter tectónico y está determinado por la falla de Cambrás que pone en contacto la Formación Los Limones con los sedimentos cretácicos de la Formación Cimarrona. Hacia el S de la sección tipo, teniendo en cuenta que esta falla disminuye de salto, la Formación Los Limones entra en contacto con la Formación Seca.

*Edad.* – No se han citado fósiles de esta unidad y su edad tiene que deducirse a partir de su posición estratigráfica dentro del Grupo **Honda** (*véase*).

(J. de PORTA)

*Bibliografía.* – PORTA (J. de), 1965, 1966; WELLMAN (S.S.), 1970.

## LOS TACANALES (Piso de ...) .....Eoceno?

(*Costa del Caribe, Golfo de Urabá*).

Autor : E. HUBACH, 1930.

*Referencia original* : HUBACH (E.), 1930. – Informe geológico de Urabá, *Bol. Min. Petr.*, t. 4, n° 19-20, pp. 70-74, Bogotá.

*Descripción.* – En los ríos Tasidó y Tasidocito HUBACH (1930) da la siguiente sucesión estratigráfica:

3° Conjunto de cambio franjeado, arenoso hasta ripioso. (Se entiende por cambio franjeado la deposición alternativa de banquitos delgados de areniscas y de arcilla).

2° Conjunto de arcillas fosilífera;

1° Conjunto arcilloso de arenisca arcillosa y sedimentación escasa de ripios.

El espesor de esta sucesión es de unos 500 m aproximadamente. En Carepa donde existe una estructura relativamente tranquila esta unidad está formada por la siguiente sucesión según HUBACH:

- 5° Conjunto de arcillas gris claras calosas;
- 4° Conjunto de areniscas carbonáceas, con pocas arcillas;
- 3° Conjunto de arcillas intermedias;
- 2° Conjunto de cambio franjeado;
- 1° Conjunto de arcillas ripiosas.

La base no asoma y posiblemente corresponda al Piso de Nugiales. En esta sección el Piso de los Tacanales tiene un espesor de unos 1000 m.

El « Conjunto de cambio franjeado » es el que tiene mayor importancia petrolífera.

A pesar de que HUBACH señala la existencia de arcillas fosilíferas no indica de que fósiles se trata, pero le da una edad del Eoceno.

Según OPPENHEIM esta unidad se correlacionaría con su Formación Murrí del Chocó.

HUBACH da una gran extensión a este piso que ocuparía el interior de la cuenca de Quiparadó y el subsuelo de la cuenca de Tasidó-Badó. En la Serranía de Abibe frente a San Juan y Punta Arboletes en la costa.

*Relaciones estratigráficas* – Según HUBACH esta unidad reposa discordante sobre los conglomerados del Piso de Nugiales en la región de Nugiales-Guineales después de las observaciones realizadas por BEHR-HEIDER. En la mayor parte de secciones este contacto está recubierto por materiales recientes. El límite superior de la unidad es también discordante con el Piso del Currulao.

En líneas generales parece que hacia la parte baja predomina la facies marina que hacia arriba es sustituida por la facies estuarina.

(D. VALENCIA).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1930; OPPENHEIM (V.), 1949.

## **LOSADA (Formación ...) ..... Eoceno inf.-medio**

*(Sierra de La Macarena, parte S).*

*Autor :* F. PABA SILVA & Th. VAN DER HAMMEN, 1958.

*Referencia original:* PABA SILVA (F.) & VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. – Sobre la geología de la parte sur de la Macarena. *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal., vol. 6, nº 1-3, p. 19, Bogotá.

*Localidad tipo:* Cañón de Losada, en el Río Guayabero.

*Descripción original.* – Nombre dado por PABA SILVA & VAN DER

HAMMEN a una sucesión de areniscas y conglomerados que se encuentran en la desembocadura del Cañón de Losada en el Río Guayabero, de donde recibió su nombre. Estos autores dan la siguiente descripción de la Formación Losada: “La parte baja de la formación la forman unos 50 metros de areniscas de grano medio con estratificación cruzada, siguen para arriba unos 10 metros de arenisca cuarcítica gris clara y después aproximadamente 250 metros (o quizás algo menos) de areniscas y conglomerados de cuarzo, con frecuente estratificación cruzada. En la parte alta de esta parte superior se encuentra una capa de 5 a 10 metros de espesor de bauxita pisotítica”. Su espesor aproximadamente se calcula en 315 m.

En el contacto inferior con la Formación Guayabero se encuentra una zona de transición de areniscas grises y verdosas que alternan con arcillas rojas; tanto este contacto como el superior, con la Formación San Fernando, se consideran normales. Este nombre ha sido considerado como provisional por su propio autor, por lo cual se sugiere cierta reserva en su empleo.

*Edad.* – La determinación de edad de esta formación se ha efectuado basándose en datos palinológicos, considerándose Eoceno inferior-medio, No obstante en la publicación original no se citan las especies mediante las cuales se le ha asignado dicha edad.

*Correlaciones.* La Formación de Losada ha sido correlacionada por PABA SILVA & VAN DER HAMMEN (1958) con las Areniscas del Limbo situadas al N de la Sierra de La Macarena.

(J. NAVAS).

*Bibliografía.* PABA SILVA (F.) & VAN DER HAMMEN (1958).

## **LOWER GUALANDAY Conglomerate; ... Formation .....Eoceno**

*Ver:* GUALANDAY (Formación ...).

VAN HOUTEN (F. B.) & TRAVIS (R.B.), 1968, pp. 689-692.

## **LOWER MARRANOS ..... Mioceno**

(*Valle Medio del Magdalena, Concesión de Mares*).

*Autores:* Probablemente geólogos de la Tropical Oil.

*Primera publicación:* ANDERSON (J.L.), 1945. – Petroleum geology of Colombia, South America, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 29, n° 8, fig. 13. Tulsa.

Según ANDERSON (1945, fig. 13) esta unidad corresponde a uno de los términos empleados por la Tropical Oil en este sector del Valle del Magdalena. Parece que Lower Marranos empieza con una sedimentación detrítica gruesa que contrasta con los sedimentos más finos de la Formación Nutria infrayacente. Siguen después unos



tramos arcillosos y la sucesión termina con unas areniscas. Esta unidad contiene horblenda. Lower Marranos se apoya sobre la Formación Nutria y queda recubierta por la unidad Upper Marranos. La edad de esta unidad correspondería según ANDERSON al Mioceno.

El nombre probablemente deriva de la Quebrada Marranos que desemboca en la Quebrada Zarzal al NE de la Concesión de Mares.

(J. de PORTA).

### **LOWER RED BED del Grupo Honda .....Mioceno Sup.**

*(Valle Superior del Magdalena).*

FIEDLS (R. W.) in STIRTON (R.A.), 1951.

Ver : **CAPA ROJA INFERIOR.**

### **LOWER SAN ANGEL .....Mioceno medio**

*(Costa del Caribe, sector del Magdalena).*

Autor : Desconocido.

Primera publicación : HOPPING (C.A.), 1967. – Palynology and the Oil Industry, *Rev. Palaeobotan. Palynol.*, vol. 2, nº 1-4, fig. 10, p. 41, Amsterdam.

El término Lower San Angel ha sido publicado por primera vez en un trabajo de HOPPING (1967, fig. 10) para indicar una facies marina que se encuentra en la región de Plato junto al Río Magdalena. No se ha dado ni la descripción ni el autor del término. HOPPING sitúa este término infrayaciendo al Upper San Angel. El mismo señala que contiene la base de *Crassoretitriletes vanraadshooveni* que es el marcador de la zona del mismo nombre, según GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15). Según la correlación entre las zonas palinológicas y las zonas de foraminíferos, esta zona y por consiguiente el término Lower San Angel tendría una edad del Mioceno inferior (GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1967, fig. 15) . Según las edades asignadas por BLOW (1969) a las zonas de foraminíferos la edad de esta unidad correspondería al Mioceno medio.

*Bibliografía.* BLOW (W.H.), 1969; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HOPPING (C.A.), 1967.

### **LUMBÍ (Miembro ... de la Formación Mesa) .....Mioceno ó Plioceno**

*(Valle Medio del Magdalena, sector S).*

Autor : J. de PORTA, 1965.

Referencia original: PORTA, (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretácico superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena, *Bol. Geol., Univ. Ind.*

Santander, n° 19, p. 44, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia), *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 22-33, pp. 249-250, Bucaramanga.

*Descripción.* – El Miembro Lumbí representa la parte superior de la Formación Mesa. El nombre de este término procede del Cerro Lumbí en la Cordillera Lumbí al SE de Mariquita (Depto. de Tolima). Consta de bancos bien delimitados de arenas tobáceas, gravas arenosas con lentejones de piedra pómez, y algunos bancos de arcillas blancas caoliníticas. En la composición de las gravas predominan siempre los cantos de rocas efusivas que se encuentran en proporciones que oscilan alrededor del 80%. El porcentaje restante se distribuye prácticamente igual entre las rocas intrusivas y el conjunto formado por las rocas metamórficas, el cuarzo, la lidita y el chert. El Miembro Lumbí es el menos potente de toda la Formación Mesa y tiene aproximadamente unos 61 m.

La sección tipo de este miembro está localizada en el camino que conduce al Cerro Lumbí situado al SE de Mariquita en el Departamento de Tolima.

*Relaciones estratigráficas.* – Descansa concordante sobre el Miembro Bernal. El límite inferior se ha colocado donde coinciden la presencia de rocas efusivas con la disposición de los sedimentos en bancos bien delimitados. PORTA ha señalado que en algunas secciones este límite tiene un carácter transicional. En la sección tipo de la Formación Mesa BUTLER (1942) ha señalado que la parte superior de la Formación queda recubierta por los depósitos que el denominó “Lake Hettner” o “Lake deposits”. En la sección donde se ha descrito el Miembro Lumbí, este queda recubierto por limos y arcillas rojas que lo fosilizan.

*Edad.* – No se han citado fósiles pertenecientes a esta unidad. Su edad se ha determinado como Mioceno-Plioceno. Una discusión general se da en la Formación Mesa.

(J. de PORTA )

*Bibliografía.* – PORTA (J. de), 1965, 1966; BUTLER (J.W.), 1942.

## **LURUACO (Formación ...) .....Paleoceno**

*(Serranías de San Jacinto y San Jerónimo).*

*Autor :* Probablemente H.C. RAASVELDT , 1954.

*Referencia original:* RAASVELDT (H.C.), 1954. – Acerca del hallazgo de Petróleo en una perforación de agua cerca de Tolú, *Serv. Geol. Nal., Informe n° 1017* (inédito), Bogotá.

*Primera publicación :* OLSSON (A.A.) in JENKS (W.F.), 1956. – *Handbook of South American Geology*, Geol. Soc. Amer., Mem. 65, p. 307 y fig. 1, New York.

*Redefiniciones:* BÜRGL (H.), 1957d. – Resumen de la Estratigrafía de Colombia, *Serv. Geol. Nal., Informe n° 1248*, Bogotá.

BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia, *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.* , vol. 11, n° 43, fig. 40, Bogotá.

*Descripción.* – Aunque no se ha indicado de una manera explícita, el nombre de Luruaco procede de la población de Luruaco en el Departamento del Atlántico. Este término aparece publicado por primera vez en un cuadro figurado por OLSSON (*in* JENKS, 1956, fig. 1) que lo cita en el Occidente colombiano sin mas precisión ni otros datos. Le asigna una edad del Maastrichtiano-Daniano. Posteriormente este término se ha extendido por las Serranías de San Jacinto y San Jerónimo en los Departamentos de Bolívar y Córdoba respectivamente.

*La Formación Luruaco en la Serranía de San Jerónimo.* – BÜRGL (1956) aplica el término Luruaco referido a facies Luruaco, en la carretera de Montería a Planeta Rica donde consta de ... “arcillas micáceas muy duras y areniscas finas que alternan en capas de 5 hasta 10 cm de espesor. A veces se consiguen intercalaciones lidíticas delgadas”. Según BÜRGL la Formación Luruaco queda superpuesta discordantemente por las calizas con *Lithothamnium* y conglomerados del Eoceno medio. En cuanto a la base de esta unidad BÜRGL no menciona ningún dato. Dentro de esta área no se han señalado fósiles, pero fuera de esta región, en los alrededores de San Cayetano (Serranía de San Jacinto), BÜRGL (1956) indica la presencia de *Rzehakina epigona* que indicaría una edad del Daniano.

*La Formación Luruaco en la Serranía de San Jacinto.* – RAASVELDT (1954) utilizó el término Luruaco para referirse a unas arcillas gris-verdosas y arenas que aparecen en los alrededores de Tolú y que consideró de edad Cretáceo superior. BÜRGL (1959b) redefine esta unidad, a la que se refiere también con el nombre de Formación **San Cayetano** (*véase*), de la siguiente manera : ... “compuesta de areniscas micáceas, de argillolitas gris-vegdosas y de bancos delgados de conglomerados”. Según BÜRGL (1959b) la Formación Luruaco se apoya discordante sobre el Cretáceo e infrayace a la Formación San Jacinto. El límite superior viene determinado por la presencia de conglomerados, areniscas y calizas con *Lithothamnium* que pertenecen a la Formación San Jacinto. Posteriormente VAN DER HAMMEN(1958, p. 116) emplea esta formación en el mismo sentido de BÜRGL (1957d).

*Modificaciones al sentido de BÜRGL. en el límite superior* – La posición del límite superior de la Formación Luruaco ha sido modificada por BÜRGL (1961a, fig. 40) sin ningún comentario. Esta modificación consiste en introducir entre la Formación Luruaco y la Formación San Jacinto una nueva unidad denominada Formación Chengue. Con esta nueva interpretación la Formación Luruaco limita en su parte superior y por contacto normal con la Formación Chengue. Permanece constante la posición de la base de la Formación San Jacinto en relación con la interpretación de BÜRGL. (1959b) y VAN DER HAMMEN (1958). ZIMMERLE (1968, pp. 159-160) emplea la misma nomenclatura de BÜRGL, (1961a) y amplía algo la descripción de esta unidad. Para ZIMMERLE la Formación Luruaco consta de shales negras y verdes, areniscas y conglomerados con algunas intercalaciones de cherts negros y calizas.

*Conclusiones.* – El término Luruaco se ha extendido por las Serranías de San Jerónimo y San Jacinto. La falta de sucesiones estratigráficas y la imprecisión en los límites de esta unidad hacen difícil su interpretación y correlación con otras nomenclaturas empleadas en las mismas áreas. No obstante varios hechos quedan claros: 1º) La Formación Luruaco no presenta las mismas relaciones estratigráficas en la Serranía de San Jerónimo que en la Serranía de San Jacinto. En el primer sector es el

Eoceno medio el que descansa discordante sobre la Formación Luruaco, mientras que en la Serranía de San Jacinto es el Eoceno inferior representado por la Formación Chengue (en el sentido de BÜRGL, 1961a) y el contacto es normal. 2º) El sentido dado por BÜRGL (1961a) y ZIMMERLE (1968) a la Formación Luruaco comporta una reducción de esta unidad en relación con la interpretación de BÜRGL (1957d) y VAN DER HAMMEN (1958). La Formación Chengue tiene que corresponder a la parte superior de la Formación Luruaco en el sentido dado por BÜRGL, (1959b), ya que la base de la Formación San Jacinto se mantiene constante en todas las interpretaciones.

*Paleontología y edad.* – Muy pocos fósiles se han citado de la Formación Luruaco. En los alrededores de San Cayetano BÜRGL (1956) cita la presencia de *Rzehakina epigona*. DUQUE (1968, p. 75) cita la presencia de la asociación de *Rzehakina epigona-Spiroplectamina* en esta Formación. La edad de la Formación Luruaco ha oscilado entre el Cretáceo superior (RAASVELDT, 1954), el Daniano (BÜRGL, 1956) y el Paleoceno (BÜRGL, 1959b ; VAN DER HAMMEN, 1958 y ZIMMERLE, 1968). DUQUE (1968) hace una serie de consideraciones sobre el Paleoceno en Colombia y llega a la conclusión de que por el momento es muy difícil establecer el límite Cretáceo superior-Paleoceno a la base de foraminíferos bentónicos y deja la edad de esta unidad como Pre-Eoceno no diferenciado. Teniendo en cuenta la posición estratigráfica que ocupa la discordancia en la base de la Formación Luruaco es muy posible que esta unidad corresponda al Paleoceno.

*Correlaciones.* – Pocas garantías ofrecen las correlaciones de esta unidad con las de otras regiones colombianas. Parte de ellas han sido publicadas por VAN DER HAMMEN (1958, pl. 6) y BÜRGL (1961a, fig. 40). Además ZIMMERLE (1968, p. 160) la correlaciona con la “deepest formation” de WERENFELS (1926) y con los horizontes inferiores de ANDERSON (1926 y 1928). La falta de precisión en su descripción y especialmente en sus límites hace muy difícil realizar una equivalencia con otras nomenclaturas de la misma área. En el cuadro II se han representado de una manera tentativa estas equivalencias. Por el momento es aconsejable el abandono del término Luruaco teniendo en la misma Serranía de San Jacinto términos mejor definidos.

(J. de PORTA)

*Ver :* **CHENGUE (Formación ...)** en el sentido de BÜRGL.

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1928; BÜRGL, (H.), 1956, 1959b, 1961a; CHENEVART (Ch.), 1963; DUQUE (H.), 1968; OLSSON (A.A.), 1956; RAASVELDT (H.C.), 1954; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958; WERENFELS (A.), 1926; ZIMMERLE (W.), 1968.

## **LUTITAS (Nivel de ... de la Formación Hoyón) ..... Oligoceno?**

*(Borde W de la Cordillera Oriental, sinclinal de Jerusalén-Guaduas).*

*Autor :* J. de PORTA, 1965.

*Referencia original:* PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretáceo superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena, *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, nº 19, p. 31, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena

entre Honda y Guataquí (Colombia), *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 22-23, pp. 126-128 y p. 133, Bucaramanga.

*Descripción.* – Se ha señalado como sección tipo de esta unidad la carretera de Cambao en el labio oriental de la falla que atraviesa la carretera después de la Quebrada de Doña Inés (PORTA, 1966, Mapa Hoja n° 2). Como su nombre indica esta unidad consta principalmente de lutitas de color rojo. Si bien existen en la sucesión algunos bancos de areniscas, éstas están dispuestas en bancos poco potentes. Hacia la mitad superior de la unidad aparece un banco de gravas con un espesor de 15 m. La sucesión termina con un potente banco de lutitas rojas de 27 m interrumpido por un banco de arenisca. Es frecuente que en las capas de lutitas se encuentren nódulos de color rojo que corresponden a un limo cuarzo con cemento calcáreo-ferruginoso. En general el tamaño de estos nódulos suele ser superior a los 6 cm. Las gravas constan de cantos de cuarzo, rocas metamórficas y cherts, es decir que presentan una composición que guarda relación con los demás niveles de gravas que constituyen los restantes miembros de la Formación Hoyón. El espesor de este nivel es de 130 m en la sección tipo y de unos 107 m en la sección de referencia, que se encuentra localizada en la carretera Honda-Guaduas, sobre la vertiente W de la Cordillera del Sargento.

*Relaciones estratigráficas.* – Los límites del Nivel de Lutitas son normales con las unidades vecinas. Litológicamente estos límites son muy nítidos ya que ambos vienen determinados por la desaparición y aparición respectivamente de unidades mucho más detriticas. El Nivel de Lutitas descansa sobre el Miembro Cambao e infrayace al Miembro Aguasclaras.

*Edad.* – No se conocen fósiles de este nivel. Su edad correspondería al Oligoceno por su posición estratigráfica. Una discusión más amplia se da en la **Formación Hoyón** (véase).

(J. DE PORTA).

## LL

**LLANOS** .....**Plioceno**

*(Llanos, region Norte).*

La única referencia publicada de este término se debe a OLSSON (*in* JENKS, 1956, fig. 2, p. 315). Dicho término figura en el Plioceno de la región N de los Llanos de Colombia. No se conoce el autor del nombre ni las características litológicas del mismo. En la figura indicada esta unidad aparece correlacionada con la Formación Necesidad de la Cuenca del Catatumbo.

(J. DE PORTA).

**LLUVIA Formation .....Mioceno**

*(Valle Medio del Magdalena, área del Río Opón).*

*Autor : O.C. WHEELER 1935.*

*Referencia original:* WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary stratigraphy of the Middle Magdalena Valley, *Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia*, vol. 87, p. 36, Philadelphia.

*Descripción.* – En la región del Río Opón (Depto. de Santander) WHEELER (1935, p. 36) dividió la “Real Series” en varias formaciones. La más inferior corresponde a la Formación Lluvia. Esta unidad está formada por areniscas conglomeráticas, con un espesor de unos 100 pies, que presentan estratificación cruzada e intercalaciones de shales grises, azuladas y moteadas. En la base de la formación se encuentra un conglomerado con cantos de chert de color negro y marrón, cuarzo y fragmentos de carbón. El espesor total de la Formación Lluvia es de unos 1600 pies. Según WHEELER la Formación Lluvia yace discordante sobre la “Colorado Series” y está en contacto normal con la unidad suprayacente denominada “Chontorales shales”. La edad de esta formación correspondería al Mioceno. ANDERSON (1945, fig. 13) la ha correlacionado con parte del Honda que no contiene hornblenda. Para más detalles véase **Grupo Real**. Actualmente el término Formación Lluvia está en desuso.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* –ANDERSON (J.L.), 1945; WHEELER (O.C.), 1935.

**M****MACARAO (Formación ...) ..... Eoceno sup.**

*(Península de La Guajira).*

*Autor : J.F. ROLLINS, 1960.*

*Primera publicación:* STAINFORTH (R.M.), 1962. – The Upper Eocene of the Guajira peninsula, *Boletín Informativo*, Asoc. Ven. Geol. Min. Petr., vol. 5, n° 8, pp. 229-230, Caracas.

*Referencia original:* ROLLINS (J.F.), 1965. – Stratigraphy and Structure of the Goajira Peninsula Northwestern Venezuela and Northeastern Colombia, *Univ. Nebraska Studies*, n.s., n° 30, pp. 45-47, Lincoln.

*Descripción.* – El nombre de Formación Macarao fue creado por ROLLINS en

1960 y en 1965 (pp. 45-47) describe este término. No obstante STAINFORTH (1962, p. 229) señala que en el cuadro estratigráfico de Venezuela, preparado por el Subcomité geológico del Primer Congreso Venezolano del Petróleo, figura como Formación Macarao la unidad que contiene *Venericardia* en Flor de Guajira. Al describir este término ROLLINS (1965, p. 45) propone el nombre de Macarao en sustitución de Formación Guasare utilizado por RENZ (1960, pp. 336-337) por cuanto a su juicio la litología y los fósiles no corresponden a la de esta unidad en la Cuenca de Maracaibo. La localidad tipo la sitúa a 1,5 km al NW de Flor Guajira donde la Formación Macarao aflora debajo de calizas oligocénicas. Para ROLLINS la Formación Macarao consta de arcillas ligeramente carbonáceas recubiertas por unos 140 m de areniscas micáceas con glauconita, dispuestas en capas delgadas, intercaladas con arcillas. La glauconita por acción atmosférica forma un cemento limonítico que da un color marrón a las areniscas. Por encima de esta sucesión todavía se encuentran unos 90 m de calizas masivas y fosilíferas. Entre las calizas y las areniscas existen unos 10-20 m de transición. El máximo espesor medido por ROLLINS es de unos 253 m y puede alcanzar hasta 400 o 600 m si las fallas que la afectan tienen poca magnitud. La Formación Macarao recubre a la Formación Guaralamai y a otras formaciones más antiguas. Una notable discordancia angular separa esta formación de la Formación Siamana suprayacente o de unidades más modernas.

La correlación entre la sucesión estratigráfica descrita por ROLLINS y la dada por RENZ (1960, pp. 336-337) como Formación Guasare no es fácil de establecer. La distinta localización de la sección tipo y las variaciones laterales de facies tienen un papel importante. Parece que las areniscas micáceas con *Lithothamnium* de RENZ equivaldrían a la alternancia de arenas con arcillas de ROLLINS. Las arcillas alternando con margas sideríticas con *Venericardia* y ostreídos podría corresponder a la zona de transición de ROLLINS que contiene también la misma fauna. Por último parece que las calizas masivas señaladas por ROLLINS faltarían en la sucesión dada por RENZ. Las diferencias en espesor de ambas sucesiones son también notables, pues RENZ anota solo unos 100 m.

*Paleontología y edad.* – La fauna determinada hasta el momento corresponde a moluscos. Según STAINFORTH (1962, p. 229) algunos ejemplares procedentes de los afloramientos de Flor Guajira fueron determinados por G.H. FRAUNFELTER como una nueva especie de *Venericardia* con ciertas afinidades a *Venericardia (Venericor) austroplata* Gardner & Bowles, asociada con *Turritella* sp., cf. *T. chira*. Posteriormente FRAUNFELTER volvió a determinar otro grupo de fósiles procedentes del área de Flor Guajira y encontró junto con la *Venericardia* anterior la siguientes especies: *Ostrea retinensis* Olsson, *Pitar (Lamelliconcha)* sp., cf. *P. (L.) eocenica* Weaver & Palmer, *Turritella* sp., cf. *T. arenicola* (Conrad). En ambas ocasiones FRAUNFELTER dió a la fauna una edad del Eoceno superior. ROLLINS (1965, p. 47) cita la siguiente fauna determinada también por FRAUNFELTER y procedente de la zona de transición: *Venericardia (Venericor)* n. sp.?, *Venericardia* sp., *Ostrea*, n. sp.? y *Turritella* sp. Comparte la opinión de FRAUNFELTER de que la nueva especie de *Venericardia* es de edad Eoceno superior.

Es evidente que la fauna citada en esta formación es escasa y prácticamente sin una determinación específica segura. *Venericardia (Venericor)* tiene una dispersión que va desde el Paleoceno al Eoceno inclusive. DUQUE (1968) cita una fauna de

*Venericardia* dentro del Eoceno medio (véase Asociación de *Rzehakina epigona-Spiroplectamina*). En consecuencia la edad de la Formación Macarao o su equivalente la Formación Guasare en la nomenclatura de RENZ (1960) queda por el momento imprecisa y sobre bases estrictamente estratigráficas quedaría como post-campaniano pre-oligoceno. Véase también Formación **Guasare** en el sentido de RENZ.

*Correlaciones.* – Aparte de la equivalencia con la Formación Guasare de RENZ, la Formación Macarao se ha correlacionado con la Formación La Sierra en Perijá (ROLLINS, 1965) y posiblemente corresponda a la Formación Nazareth según MACDONALD (1964, p. 111). Es evidente que con las bases estratigráficas actuales todas estas correlaciones resultan impropias.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – DUQUE (H.), 1968; MACDONALD (W.D.), 1964; RENZ (O.), 1960; ROLLINS (J.F.), 1965; STAINFORTH (R.M.), 1962.

**MACHETE Sandstone Member (de la Formación León) .....Oligoceno sup.**

**Mioceno**

NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER, 1944, p. 1201.

Ver : **LEÓN (Formación ...)**.

**MAGANGUÉ (Calizas de ...) .....Mioceno (Aquitaniense ?)**

(*Costa Caribe*).

*Referencia original* : BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia, *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.* , vol. 11, n° 43, p. 170, Bogotá.

La única referencia que se tiene de este término se debe a BÜRGL (1961, p. 170) quien lo menciona al hablar de las transgresiones terciarias, de las cuales la ocurrida en la parte inferior del Oligoceno Superior, es la que se manifiesta en su base.

Si se tienen en cuenta los datos de BÜRGL las Calizas de **Magangué** y las Calizas de **Cicuco** (véase) se correlacionarían y su edad correspondería al Aquitaniense. No obstante esta correlación y edad deben tomarse con ciertas reservas ya que hasta el momento no se han señalado fósiles pertenecientes a esta unidad.

Su nombre deriva de Magangué, pueblo sito frente a la Isla de Mompos sobre la orilla occidental del Brazo de Loba del Río Magdalena.

(C. CÁCERES).

*Bibliografía.* – BÜRGL, (H.), 1961a.

**MAGDALENA (Ciclo de ...) ..... Cretáceo sup.**



**(Coniaciano) Eoceno medio**

*(Oriente Colombiano).*

*Autor : H.BÜRGL., 1961d.*

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1961d. – Sedimentación cíclica en el Geosinclinal Cretáceo de la Cordillera Oriental de Colombia, *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 7 (1959), nº 1-3, p. 113, Bogotá.

*Descripción.* – Corresponde al último de los cuatro ciclos sedimentarios que BÜRGL distingue en el Oriente Colombiano. El ciclo comienza en el Senoniano y alcanzaría su máxima extensión en el Maastrichtiano inferior, en el Maastrichtiano medio empieza una regresión. La Formación Guaduas y otras formaciones contemporáneas corresponden a la fase final de este ciclo que terminaría al final del Eoceno medio.

(J. DE PORTA).

**MAGDALENA (Formación ...; Piso del ...) .....Plioceno-Reciente?**

*(Valle Medio del Magdalena, sector N).*

*Autores : Geólogos de la Tropical Oil Co. Probablemente L.G. HUNTLEY & S. MASON, 1923.*

*Referencia original:* HUNTLEY (L.G.) & MASON (S.), 1923. – Colombian oil fields, *Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng.*, vol. 68, p. 1017, fig. 3 (Magdalena Formation), Pittsburgh.

*Otras formas de emplear el término:* Piso del Magdalena (STUTZER, 1934e, p. 186).

*Descripción.* – Según HUNTLEY & MASON (1923) la Formación Magdalena está formada por arenas de color rojo y amarillo con conglomerados que descansan discordantes sobre la Formación Oponcito. Su origen es probablemente lagunar. Según STUTZER los geólogos de la Tropical Oil denominaron a las terrazas que se encuentran junto a Puerto Berrío con el nombre de “piso del Magdalena” y están formadas por materiales rodados que descansan sobre el “piso de Oponcito”. WHEELER (1935) describe la Formación Magdalena como gravas y bloques de areniscas terciarias con una matriz arenosa-arcillosa de color rojo. La relación de estos depósitos con los cursos fluviales actuales le inducen a interpretar la Formación Magdalena como terrazas. WHEELER da a la Formación Magdalena un espesor de unos 200 pies en contraste con HUNTLEY & MASON que dieron a esta unidad un espesor variable que podía alcanzar hasta los 1000 pies. Posiblemente en el sentido de HUNTLEY & MASON la Formación Magdalena comprendiera también la Formación Mesa.

Actualmente se ha ido abandonando este término, pero en el cuadro de MORALES *et. al.* (1958, fig. 6) figura como empleado por la Shell en el área de Casabe-Cantagallo y por la Intercol en el área de Totumal. Ambas compañías sitúan esta unidad por encima de la Formación Mesa. Según MORALES *et. al.* equivaldría a la parte superior de la Formación Mesa de la nomenclatura estandar. La falta de una descripción detallada de esta unidad y de los límites con la Formación Mesa infrayacente hacen difícil su separación en las diferentes utilidades de este término.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – HUNTLEY (L.G.) & MASON (S.), 1923; MORALES (L.G.) *et al.*, 1958; STUTZER (O.), 1934e; WHEELER (O.C.), 1935.

**MAGNASTRITRILETES HOWARDI (Zona de ...) .....Oligoceno -Mioceno inf.**

(Oriente Colombiano, Valle Medio del Magdalena, Llanos).

*Autores* : J.H. GERMERAAD, C.A. HOPPING & J. MULLER, 1968.

*Referencia original*: GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. – Palynology of Tertiary sediments from tropical areas, *Rev. Palaeob. Palyn.*, vol. 6, nº 3-4, fig. 1-2 y 15, Amsterdam.

*Descripción.* – Entre las zonas palinológicas de carácter pantropical establecidas por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15) está la Zona de *M. howardi*. Explícitamente no se ha señalado una sección tipo para esta zona, pero sus autores la figuran ampliamente en la sección de Paz del Río y en el Pozo Chafurray-3 en los Llanos (GERMERAAD *et al.*, 1968, fig. 1 y 2). Esta Zona suprayace a la Zona de *Verrucatosporites usmensis* e infrayace a la Zona de *Crassoretitrites vanraadshooveni*. El límite inferior está determinado por la primera aparición de *M. howardi* y está bien definido en la sección estratigráfica situada al oriente de Paz del Río (Oriente colombiano). En el pozo Chafurray-3 (Los Llanos) no queda tan bien definido. El límite superior está determinado por la base de la regular aparición de *C. vanraadshooveni*, límite que es muy marcado en el Pozo Chafurray-3 (Los Llanos) y que se sitúa hacia la mitad de la Formación Chafurray.

La Zona de *M. howardi* se ha dividido en dos zonas transatlánticas: la Zona de *Cicatricosisporites dorogensis* en la base y la Zona de *Verrutricolporites rotundiporis* en la parte superior.

En Colombia esta zona se ha citado en la parte superior de la Formación San Fernando Shale y en la Formación Margua dentro de la sección de Paz del Río. Para GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 2) esta zona comprende en la sección del pozo Chafurray-3, la parte superior de la Formación San Fernando Shale, toda la Formación Orteguaza y la mitad inferior de la Formación Chafurray.

*Paleontología y edad.* – Las principales especies de esta zona se encuentran en las zonas de *V. rotundiporis* (véase) y *C. dorogenesis* (véase) para la sección del pozo Chafurray-3 y en las zonas de *C. dorogensis* y *Jandufouria seamrogiformis* para la sección situada al oriente de Paz del Río. Con base en los datos de Foraminíferos GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15) dan a esta zona una edad del Oligoceno-Mioceno inferior. Si se atiende a la cronoestratigrafía de BLOW (1969) la presencia de *Orbulina universa* en la parte superior de la zona indicaría que cubriría todo el Mioceno inferior.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968.

**MAMANCANACA (“Estado” ...; mejor Estadio ...) .....Pleistoceno**

(Sierra Nevada de Santa Marta).

Autor : A. GANSSER, 1955.

Referencia original : Ein Beitrag zur Geologie und Petrographie der Sierra Nevada de Santa Marta (Kolumbien, Südamerika), *Schweiz. Min. Petr. Mitt.*, Bd. 35, Heft 2, pp. 270-272 (Mamancanaca-Stadium), Zürich

Descripción. – El nombre de este estadio glaciar deriva del Río Mamancanaca en donde los restos de morrenas se encuentran bien desarrolladas. Por su altitud estas morrenas están situadas entre el “Estado” Bolívar y el “Estado” Aduriameina en la nomenclatura de RAASVELDT (1957). Estos restos fueron citados por primera vez por GANSSER y dos años más tarde por RAASVELDT quien les había dado el mismo nombre sin conocer el trabajo de GANSSER.

Según RAASVELDT las morrenas frontales de este estadio glaciar se encuentran situadas a una altitud media de 3700-3800 m. Señala el mismo autor que la mayoría de restos morrénicos están situados a una altitud de 3500-4000 m.

Los restos morrénicos del Estadio Mamancanaca están extendidos por los Cerros de Arias, Acosta, Stutzer, Grosse y Guenet así como por los valles de los ríos Tucurínca, Aracataca, Donachuí y Guatapurí.

En cuanto a la edad, tanto GANSSER como RAASVELDT coinciden en situar el Estadio Mamancanaca en el Pleistoceno. BÜRGL (1961a) siguiendo a estos autores señala también una edad del Würm.

(J. DE PORTA).

Bibliografía. – BÜRGL (H.), 1961a; GANSSER (A.), 1955; RAASVELDT (H.C.), 1957.

**MANANTIAL (Formación ...) ..... Paleoceno o Eoceno inf.**

(Río Ranchería, Depto. de La Guajira).

Autores: Ch. M. TSCHANZ, 1969.

Referencia original: TSCHANZ (Ch. M.) *et al.*, 1969. – Mapa Geológico de reconocimiento de la Sierra Nevada de Santa Marta Colombia, Inst. Nal. Inv. Geol. Min. & U.S. Geol. Serv. E.E.U.U., Bogotá.

La única referencia que se tiene de la Formación Manantiales es la que figura en el Mapa Geológico de la Sierra Nevada de Santa Marta. Solo se indica la presencia de arenisca y caliza y en la cartografía no figura separada de las formaciones Tabaco y Aguas Nuevas. Se le ha asignado una edad del Paleoceno ó Eoceno Inferior. Su nombre deriva de la localidad llamada Manantial al N del Arroyo Aguas Nuevas.

(J. DE PORTA).

**MANGÓ (Horizonte ... del Conjunto Teteral).....Oligoceno sup.? Mioceno?**

(Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca).

*Autores* : E. HUBACH & ALVARADO, 1934.

*Referencia original* : HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934. – Geología de los Departamentos del Valle y Cauca, en especial del carbón, Serv. Geol. Nal., Informe n° 224, Bogotá.

*Descripción.* – El Horizonte Mangó corresponde a la base del Conjunto Teteral o Conjunto superior de los tres conjuntos en que HUBACH & ALVARADO dividen el Grupo Cauca. Su nombre deriva de la región de Mangó en el Río Pienemó. Este horizonte está formado por arcillas de color gris oscuro, negro y verdoso, areniscas y areniscas arcillosas, margas y calizas margosas así como bancos de carbón que si bien son abundantes no son explotables. Los sedimentos marinos que se encuentran en este horizonte se han puesto de manifiesto desde la cuenca del Patía hasta la región de Jamundí al S de Cali. Según HUBACH & ALVARADO desde Jamundi hasta Cali se pierde el carácter marino. Más al N de Puerto Isaacs reaparece el carácter marino, pero no existe seguridad de que la Caliza de Vijes comprenda parte del Horizonte de Mangó. HUBACH & ALVARADO señalan para este horizonte un espesor de unos 200 m. Dicho horizonte descansa sobre el Horizonte Los Hilos e infrayace al Horizonte de Santa Bárbara. Aunque no es posible por el momento establecer una equivalencia detallada con la nomenclatura dada por VAN DER HAMMEN (1958), es posible que corresponda junto con los horizontes Los Hilos y Los Chorros a una parte de la Formación **Cauca Medio** (ver fig. 6, p. 34/35). El hecho de que presente cierto carácter marino induciría a establecer una relación con las Calizas de Vijes situadas más al N, pero ya HUBACH & ALVARADO señalan que no existe seguridad en su equivalencia. Según datos palinológicos VAN DER HAMMEN (1958) da una edad del Eoceno superior-Oligoceno medio a la Formación Cauca Medio. En este sentido es probable para el Horizonte Mangó una edad del Oligoceno. Si se pudiera establecer el enlace con las Calizas o Formación de Vijes se podría tener una edad algo más precisa. BÜRGL (1965) ha señalado una edad del Oligoceno inferior para la Formación **de Vijes** (véase) pero con todo no hay que perder de vista que estas unidades pueden cruzar la línea del tiempo de N a S (véase también **Grupo Cauca**).

Con posterioridad al informe de HUBACH & ALVARADO el término Horizonte Mangó no se ha utilizado, por lo que puede ser considerado como término en desuso.

(J. de PORTA)

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1965; HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

**MARGUA (Formación ...) ..... Oligoceno Mioceno inf.**

(Cordillera Oriental, Depto. de Boyacá, junto a la frontera con Venezuela).

*Autores* : Probablemente geólogos de la Shell.

*Primera publicación:* HOPPING (C.A.), 1967. – Palynology and the Oil Industry, *Rev. Palaebot. Palynol.*, vol. 2, n° 14, fig. 10, Amsterdam.

El nombre de este término probablemente deriva del Río Margua, afluente del Río Arauca. Aparece por primera vez en una sección publicada por HOOPING (1967,

fig. 10) como una unidad infrayacente a la Formación Cobugón en la vertiente oriental de la Cordillera Oriental. Posteriormente esta misma unidad aparece en una sección más completa dada a conocer por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 18) en una sección del Río Cobugón. Según la mencionada figura la Formación Margua tendría un espesor de unos 1000 m. Descansa sobre la Formación San Fernando e infrayace a la Formación Cobugón. Para GERMERAAD, HOPPING & MULLER la base de la Formación Margua contiene una parte de la Zona de *Verrutricolporites rotundiporus*, datos palinológicos que indicarían una edad del Mioceno inferior.

*La Formación Margua en La región de Paz de Río, Cordillera Oriental* – GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 17) extienden el nombre de Formación Margua hasta la región de Paz de Río. Entre las unidades señaladas por estos autores figuran algunas que han sido descritas en el borde oriental de la Cordillera Oriental junto al Río Cravo Sur. Llama la atención la extensión de esta unidad a una zona tan amplia especialmente cuando en la región de Paz de Río-Sogamoso se han venido empleando las unidades litoestratigráficas de ALVARADO & SARMIENTO (1944). No se conoce ninguna descripción litoestratigráfica de la Formación Margua y solo se indica que representa la parte superior de la sucesión descansando en contacto normal sobre la unidad denominada San Fernando Shale. Según la escala que acompaña la figura citada de GERMERAAD, HOPPING & MULLER la Formación Margua tendría un espesor superior a los 500 m. Paleontológicamente los mencionados autores señalan que contiene la parte superior de la Zona de *Cicatricosisporites dorogensis* (véase) y la zona de *Jandufouria seamrogiformis* (véase) lo que indicaría una edad del Oligoceno y Mioceno inferior dada la correlación de estas zonas con las zonas de foraminíferos planctónicos (GERMERAAD, HOPPING & MULLER). Si se comparan los datos palinológicos de la Formación Margua en la sección de Paz de Río con los de la sección del Río Cobugón, se advierte que esta unidad tiene una mayor extensión estratigráfica en el Río Cobugón y que corta ligeramente la línea del tiempo de S a N, siendo más moderna en esta última localidad.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ALVARADO (B.), SARMIENTO (R.), 1944; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HOPPING (C.A.), 1967.

## **MARIQUITA (Cono de ...) .....Pleistoceno**

*(Valle Medio del Magdalena, Sector Sur).*

*Autor :* T.J. ETHERINGTON, 1942.

*Referencia original :* ETHERINGTON (T.J.), 1942. – Distribución geográfica de la Formación Gualí (Pleistoceno) en una parte del Valle Alto del Magdalena, Instituto Colombiano de Petróleos, *Estudio Técnico*, n° 4, p. 4, Bogotá.

Para ETHERINGTON (1942) los depósitos de la Formación Gualí corresponden a conos aluviales más o menos individualizados. El Cono de Mariquita correspondería en el sentido de ETHERINGTON a un cono cuyo centro de distribución se encontraría en el Río Gualí y cuyas ramificaciones alcanzarían el Río Magdalena. Lateralmente se

extenderían hasta el Cono de Lérida (= Cono de Recio).

(J. DE PORTA).

Véase : **GUALÍ (Formación .)**.

**MEDINA (Grupo ...) ..... Mioceno**

(Borde E de la Cordillera Oriental, Serranía de Las Palomas, Dpto. de Cundinamarca).

*Autores* : A. SEGOVIA & RENZONI, 1965.

*Referencia original*: SEGOVIA (A.), RENZONI (G.), 1965. Geología del cuadrángulo L-11 "Medina", Serv. Geol. Nal. e Inv. Min. Nal., Mapa Geológico Esc. 1:200.000, Bogotá.

*Descripción.* – El Grupo Medina se encuentra bien desarrollado en el Valle de Cumaral-Medina y en la Serranía de Las Palomas. SEGOVIA & RENZONI reconocen tres partes dentro de esta unidad. La parte inferior representada por una sucesión monótona de conglomerados y areniscas con un espesor de 1800 m. Esta parte inferior aflora bien en El Silencio y en la Serranía de Las Palomas. La parte media mucho menos potente, está formada por 200 m de areniscas muy finas fosilíferas. La parte superior con un espesor de 1000 m aflora en tres secciones diferentes según SEGOVIA & RENZONI. En el Río Gazaunta consta de conglomerados de bloques y cantos de areniscas rojas y areniscas con restos de plantas. Al N de Mesa Calzón consta de conglomerados, areniscas y limonitas y en el Río Guajaray donde se encuentran areniscas que pasan gradualmente a limonitas. SEGOVIA (1967) señala la existencia de cambios laterales de facies al comparar la parte media y superior del Grupo Medina. Así los sedimentos son más gruesos en la parte occidental del Valle de Cumaral-Medina que en la parte oriental, lo que sugiere al autor que la fuente de los sedimentos se encontraba en la parte occidental de dicho valle.

*Relaciones estratigráficas.* – El Grupo Medina recubre discordante la Formación Choopal y sobre él se apoyan los depósitos de terrazas.

*Edad.* – Aunque se indica la existencia de alguna capa fosilífera dentro del Grupo Medina, no se han citado hasta el momento fósiles. SEGOVIA & RENZONI indican que, datos palinológicos procedentes de la parte media dan a esta unidad una edad del Mioceno Inferior. Para SEGOVIA (1967) el Grupo Medina correspondería probablemente a la Formación Caja.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – SEGOVIA (A.) & RENZONI (G.), 1965; SEGOVIA (A.), 1967.

**MEDIOTERCIARIO ..... Oligoceno sup. ? Mioceno.**

(Cuenca del Patía y Depto. de Nariño).

*Autor* : E. GROSSE, 1935.

*Referencia original*: GROSSE (E), 1935. – Acerca de la Geología del Sur de Colombia. II Informe rendido al Ministerio de Industrias sobre un viaje por la Cuenca del Patía y el Departamento de Nariño, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 3, pp. 168-175, Bogotá.

*Descripción*. – GROSSE (1935, p. 168) establece la equivalencia de los sedimentos correspondientes al Medioterciario con los “Estratos de Honda”. Basándose en la composición litológica divide al Medioterciario en dos partes: Medioterciario inferior y Medioterciario superior paralelizándolos respectivamente con los “Estratos inferiores y superiores de Honda” de STUTZER. De esta manera el Medioterciario inferior se caracterizaría por la ausencia de materiales volcánicos que en cambio son abundantes en el Medioterciario superior.

Según GROSSE en el Medioterciario inferior se pueden distinguir tres partes o conjuntos: un *conjunto inferior* que se caracteriza por la presencia de arcillas de color gris-verdoso que alternan con areniscas. Su espesor sería de unos 200 m. El *conjunto medio* que es el más potente, de 3000-4000 m según GROSSE, se caracteriza por el predominio de areniscas alternando con algunas arcillas. GROSSE (1935, p. 171) señala la presencia de carbón hacia la base de este conjunto en la región de San Joaquín. El *conjunto superior* se caracteriza por la presencia de conglomerados de liditas alternando con areniscas y arcillas.

En el Medioterciario superior dominan las areniscas tobáceas de grano fino a medio con arcillas de color rojo y violáceo. En la parte superior de este conjunto existen niveles conglomeráticos compuestos principalmente de andesitas. El espesor del Medioterciario superior sería de unos 1000 a 3000 m según GROSSE.

Aunque GROSSE cita la presencia de varios horizontes fosilíferos en el Río Esmita, y en algunas quebradas como la Q. Seca y Q. Sachamates, entre otras, no se conocen determinaciones de esta fauna que se sabe está formada por Bivalvos y Gapterópodos. En otros puntos se hallaron lumaquelas formadas por Ostras. Estos horizontes fosilíferos se encuentran dentro del Conjunto medio del Medioterciario inferior.

RADELLI (1967, p. 337) denomina al Medioterciario bajo la forma de Grupo El **Bordo** (*véase*). Divide al mismo tiempo este grupo en dos formaciones: la Formación El Bordo que comprende los tres conjuntos del Medioterciario inferior y la Formación **Cerritos** (*véase*) que es equivalente al Medioterciario superior. Siguiendo las correlaciones establecidas por VAN DER HAMMEN (1958, p. 114) da al Grupo El Bordo una edad comprendida entre el Oligoceno superior y el Mioceno. Según VAN DER HAMMEN (1958) el Medioterciario se correlacionaría con el Miembro Cinta de Piedra de la Formación Cauca Superior y la Formación la Paila. El límite entre las dos unidades quedaría determinada por el conglomerado de liditas que representa la base del conjunto superior del Medioterciario inferior (*véase* figura 7).

(J. DE PORTA).

*Bibliografía*. – GROSSE (E), 1935; RADELLI (L), 1967; VAN DER HAMMEN (Th), 1958.

**MERCADERES (Formación de ...; Capas Táficas de ...).....Cuaternario**

(Cuenca del Patía, Deptos. del Cauca y Nariño).

Autor : E GROSSE, 1934.

*Referencia original:* GROSSE (E.), 1935 (escrito en 1934). – Acerca de la Geología del S de Colombia. II Informe rendido al Ministerio de Industrias sobre un viaje realizado por la cuenca del Patía y el Departamento de Nariño, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 3, pp. 191-192 (Capas Táficas de Mercaderes), Bogotá.

*Otras formas de emplear el término:* Formación de Mercaderes (HUBACH, 1957b, p. 3).

Con el término Capas Táficas de Mercaderes GROSSE se refirió a los depósitos que se encuentran en la altiplanicie de Mercaderes, al S del Depto. del Cauca, de la que deriva su nombre. Consta de gravas estratificadas de tamaño grueso a mediano, con cantos de cuarzo, cuarcitas, filitas, esquistos, porfiritas, lidita y andesita, que alternan con arenas y tobas de piedra pómez y tobas de andesitas de color gris y rojo. El espesor es de unos 250 m según GROSSE. Esta formación descansa discordante sobre las tobas graníticas. Además de los afloramientos mencionados GROSSE señala la existencia de esta unidad en Chita, El Tablón, Pángus y Pisandá. La edad de la Formación Mercaderes correspondería al Cuaternario.

(N. SOLÉ DE PORTA) .

*Bibliografía.* – GROSSE (E.), 1934; HUBACH (E), 1957b.

**MESA (Formación ...; Capas de ...; ... Group) .....Mioceno? Plioceno**

(Valle Medio del Magdalena, sector S).

Autor : F. WEISKE, 1926.

*Referencia original :* WEISKE (F.), 1926. – Memoria detallada de los estudios del Río Magdalena. Obras proyectadas para su arreglo y resumen del presupuesto. Editorial Minerva, Bogotá. Reimpr. en *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 4, p. 26, Bogotá (Capas de Mesa).

*Primera descripción:* HETTNER (A.), 1892. – Die Kordillere von Bogotá, *Peterm. Mitt.*, Erg.-Bd., 22, Heft n° 104, p. 16 (Vulkanische Tufftafeln).

*Redefiniciones:* BUTLER (J. W.), 1942. – Geology of Honda district, Colombia, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 26, n° 5, pp. 821-824, Tulsa.

PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretácico superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena, *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 19, pp. 43-45, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia), *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 22-23, pp. 243-262, Bucaramanga.

*Otras formas de emplear el término:* Capas de Mesa (WEISKE, 1926, 1938, p. 22); Mesa Formation (WHEELER, 1935, pp. 37-38); Mesa Group (MORALES *et al.*,



1958, p. 662); Vulkanische Tufftafeln (HETTNER, 1892, p. 16).

*Origen del nombre y descripción original* – El nombre de Mesa no corresponde a ninguna localidad ni accidente geográfico. Simplemente hace referencia al carácter morfológico que presentan estos sedimentos tabulares y que por efectos de la erosión destacan sobre la planicie con el aspecto de grandes mesas. El término ha tenido una amplia difusión y como tal se encuentra muy arraigado en la literatura geológica. HETTNER (1892) fue el primero que se refirió a los depósitos que actualmente se conocen como Formación Mesa, con el nombre de Vulkanische Tufftafeln que SCHEIBE (1922) traduce como “mesas de tobas volcánicas”. Posteriormente WASHBURNE & WHITE (1923) usan el nombre de Formación La Mesa. WEISKE (1926 y 1938) es el que emplea el término Mesa bajo la forma de Capas de Mesa. En consecuencia puede considerarse a WEISKE como el autor de este término en sentido estricto. HETTNER utilizó el nombre de Vulkanische Tufftafeln para referirse a las capas horizontales que se encuentran al W de la población de Honda (Depto. del Tolima) y que como su nombre alude están formadas casi exclusivamente por material volcánico. De esta manera HETTNER separa perfectamente la Formación Mesa del Grupo Honda. GROSSE (1935, pp. 255-256) denomina a la Formación Mesa con el nombre de “Estratos túficos de Honda”. Aunque GROSSE se refiere correctamente a los sedimentos que corresponden a la Formación Mesa la introducción de este nombre crea confusiones con el nombre de Honda.

*Interpretaciones erróneas de la Formación Mesa en el sentido de HETTNER.* – Es evidente que la descripción dada por HETTNER es muy breve, pero lo que indica, y el corte generalizado que da en la plancha 2 de su trabajo, son suficientes para ver que se separan perfectamente la Formación Mesa y el Grupo Honda. No obstante STILLE (1907; 1938, pl. 1) confunde las dos unidades y considera que la Formación Mesa corresponde a la parte inferior del Honda. ANDERSON (1926, 1927), e IRISARI (1929) confunden también estas dos unidades.

Deben añadirse también varios afloramientos que corresponden a terrazas del Río Magdalena y que han sido interpretados como pertenecientes a la Formación Mesa.

*Estudios posteriores.* – WASHBURNE & WHITE (1923) precisan más la Formación Mesa limitándola entre el Grupo Honda y la Formación Lérica dando la siguiente descripción: “1000' +/- thick Pyroclastic and clastic material. Weathers to characteristic mesa topography. Composed of interstratified sandstones, pumice and volcanic ash with lentils of conglomerate and kaolinite. Strata slightly tilted”.

*Redefinición.* – Ni en Herrera ni en ninguno de los trabajos posteriores se señala una sección tipo para la Formación Mesa, aunque se sabe que su área tipo se encuentra en los alrededores de la población de Honda. BUTLER (1942, pp. 821-824) señala como sección tipo la sección que se encuentra al NW de Honda.

Para BUTTLER la Formación Mesa es una unidad bien estratificada que consta de abundante material volcánico representado por andesita, dacita, piedra pómez, ceniza volcánica, así como cuarzo, filitas y rocas metamórficas. La sucesión está formada por areniscas de grano grueso que alternan con aglomerados. También están presentes capas de arcilla, limo y arenas de grano fino. En algunas localidades se encuentran bolsadas de bloques que pueden alcanzar hasta los 4 m de espesor. Estas bolsadas se encuentran a través de toda la sucesión. El tamaño de los materiales suele ser variable, desde varios

centímetros hasta bloques que pueden alcanzar 2 m de diámetro.

*Divisiones de la Formación Mesa.* – La Formación Mesa ha sido estudiada por PORTA (1965, pp. 43-44; 1966, pp. 243-264) entre el N de Honda y su terminación a la altura de Cambao. Como señala PORTA (1965) la sección tipo propuesta por BUTLER tiene el inconveniente de que no permite observar el límite inferior de la Formación Mesa. Por este motivo propone como sección de referencia la que se puede observar por el camino que de Mariquita conduce al Cerro Lumbí, situado al SE de la población de Mariquita. A través de su extensión geográfica, de acuerdo con PORTA, se pueden distinguir tres partes con categoría de miembros.

La parte más inferior de la Formación Mesa corresponde al Miembro Palmas (80 m) que está formado por una sucesión de gravas y arenas con algunas capas de arcillas blancas caolínicas. En la composición de las gravas predominan los cantos de andesita y dacita sobre los de cuarzo, cherts y rocas metamórficas. En la parte superior del miembro existe una disminución muy importante de las rocas volcánicas que junto con la presencia de concreciones dan a este nivel un aspecto muy parecido a los sedimentos del Grupo Honda. La parte media de la Formación Mesa está representada por el Miembro Bernal, 290 m de gravas con predominio de las rocas volcánicas dispuestas en lentejones que alternan con bancos de arenas tobáceas. Aparecen por primera vez cantos de piedra pómez. El Miembro Lumbí (61 m) representa la parte superior de la formación. Consta de una alternancia de gravas de rocas efusivas con arenas y algunos bancos de arcillas blancas. Los límites entre los diferentes miembros son siempre normales.

VAN HOUTEN & TRAVIS (1968) señalan solamente la presencia de dos miembros en el área de Honda, aunque no asignan ningún nombre a los mismos.

*Espesor.* – WEISKE (1938) asigna a esta formación un espesor de 1000 m. En el área de Honda esta potencia es completamente exagerada. Como ha señalado BUTLER (1942, p. 823) el espesor es de 350 m en el Alto de Gigante al NW de Honda. En la sección del Cerro Lumbí PORTA (1965, 1966) señala también un espesor de 350 m, mientras que VAN HOUTEN & TRAVIS (1968, p. 698) dan un espesor de 750 m en la cuenca de Honda sin señalar en que sección dentro de la misma. Como se indica más adelante la extensión de la Formación Mesa y su espesor están en relación con la falla de Honda y como puede verse en una cartografía de detalle el espesor de esta unidad aumenta de S a N (PORTA, 1966, Mapas Hojas 1 y 2).

*Relaciones estratigráficas.* – Desde que HETTNER definió la Formación Mesa, esta unidad siempre se ha considerado que descansaba sobre el Grupo Honda, a excepción naturalmente de aquellas interpretaciones erróneas ya señaladas.

WASHBURNE & WHITE sitúan la Formación Mesa entre el Honda y la Formación Lérica pero nada indican acerca de la naturaleza de estos contactos.

El límite entre el Grupo Honda y la Formación Mesa está determinado por el carácter petrográfico de los sedimentos y no por caracteres morfológicos y estructurales. En la Formación Mesa encontramos un predominio de rocas volcánicas, mientras que en el Grupo Honda las rocas volcánicas alcanzan valores relativamente bajos como se puede ver en PORTA (1966, fig. 32 y 33).

En cuanto a la naturaleza del contacto inferior se ha venido considerando la existencia de una discordancia por la presencia de una fase de pliegues, fallas y erosión que se sitúa

entre la parte superior del Grupo Honda y la sedimentación de la Formación Mesa como ha expresado BUTLER (1939, 1942, tabla 1). Esta posición ha sido seguida posteriormente por todos los autores de una manera sistemática sin que se haya revisado nunca a fondo este límite. PORTA (1965, 1966) por el contrario manifiesta que el contacto entre el Grupo Honda y la Formación Mesa es un contacto normal y que se insinúa una ligera discordancia progresiva en la parte inferior de esta unidad, es decir en el Miembro Palmas. El Grupo Honda y la Formación Mesa sólo están en contacto anormal por la falla de Honda, pero en todos los demás afloramientos el contacto es completamente normal. Posteriormente VAN HOUTEN & TRAVIS (1968, p. 698) manifiestan que ambas unidades están en contacto por falla en superficie, pero no señalan la presencia de ninguna discordancia. Este hecho junto con las indicaciones que hacen sobre el aumento de rocas volcánicas y del basamento que se aprecia de abajo hacia arriba, dentro del miembro inferior de la Formación Mesa, hacen pensar que incluyan dentro de la Formación Mesa los sedimentos situados al W de la carretera de Mariquita-Armero y que en los mapas de RAASVELDT & CARVAJAL (1957) y PORTA (1966) figuran como pertenecientes al Grupo Honda. De todas maneras lo expuesto por VAN HOUTEN & TRAVIS viene a confirmar las ideas expresadas por PORTA sobre la no existencia de una discordancia entre el Grupo Honda y la Formación Mesa.

En cuanto al límite superior la Formación Mesa queda recubierta por los sedimentos posteriores. Estos son variables según las localidades. Así BUTLER (1942) señala la presencia de sedimentos lagunares al final de la sedimentación de la Formación Mesa; sedimentos rojos han sido indicados por PORTA (1966).

*El afloramiento de Falán.* – En el borde oriental de la Cordillera Central existen algunos afloramientos que por sus características litológicas pertenecen sin duda a la Formación Mesa (RAASVELDT & CARVAJAL, 1957), PORTA (1965, 1966). Uno de los más significativos por la flora que contiene corresponde al afloramiento de Falán (localidad antiguamente denominada de Santa Ana). Este afloramiento había sido colocado por ENGELHARDT (1895) y por BERRY (1925) en el Grupo Honda, criterio que todavía siguieron BUTLER (1942) y FIELDS (1957, 1959). La flora descrita de Falán sirvió de base para asignar al Grupo Honda una edad del Mioceno.

De acuerdo con PORTA (1965, 1966) las características litológicas de esta sección concuerdan con las de la parte inferior de la Formación Mesa, es decir que corresponde al Miembro Las Palmas. En la sección estudiada por PORTA (1966, pp. 251-258) el Miembro Las Palmas descansa sobre una arenas que corresponden al Miembro La Ceibita de la Formación San Antonio. El contacto entre las dos unidades es normal.

*Interpretación de la Formación Mesa según PORTA (1965, 1966).* – La distribución geográfica de esta unidad, tan estrechamente relacionada con la falla de Honda, la presencia de un contacto normal, la proporción de cantos de rocas volcánicas

en la parte superior del Miembro La Ceibita de la Formación **San Antonio** (*véase*) del Grupo Honda, en secciones estratigráficas situadas a uno y otro lado de la falla de Honda, junto con otras características han sido ampliamente expuestas (PORTA, 1966, pp. 264-268). Todos estos hechos han permitido plantear a PORTA la hipótesis de que la Formación Mesa se haya depositado en una cuenca individualizada y que corresponda a una facies de la parte superior del Grupo Honda, siendo quizás en parte equivalente a la Formación Los Limones. Como señala el mismo autor se trata de una hipótesis, pero merece tenerse en cuenta en futuras investigaciones. Desde luego la edad miocénica que dió BERRY a la flora de Falán y que hoy se considera como perteneciente a la Formación Mesa, no debe interpretarse como una confirmación de esta hipótesis en el sentido de considerar el Honda y el Mesa como de edad miocénica ya que se desconoce el valor cronoestratigráfico que puede concederse a esta flora como ya señala PORTA (1966, p. 268).

*Paleontología.* – Los primeros datos paleontológicos publicados sobre la Formación Mesa corresponden a ENGELHARDT (1895) quien da a conocer la flora del yacimiento de Falán, antes conocido con el nombre de Santa Ana. ENGELHARDT cita las siguientes especies: *Meniscium wolffi*, *Salvinia lehmani*, *Stenospermatum colombiense*, *Musophyllum elegans*, *Bambusium stuebeli*, *Rhizoma graminis*, *Palmacites* sp., *Ilex arcinervis*, *Tecoma grandidentata*, *Acrodiclidium chartaceum*, *Goepertia subherbacea*, *Laurophyllum rigidum*, *Nectandra areolata*, *N. curvatifolia*, *N. reissi*, *Persea coriacea*, *P. elliptica*, *P. elongata*, *P. macrophyloides*, *Moschoxylon tenuinerve*, *Inga reissi*, *Pithecolobium tenuifolium*, *Ficus laqueta*, *Jambosa lanceolata*, *Gouiana membranacea*, *G. firma*, *Moquilea stübeli*, *Bothriospora ürtti*, *Condaminea grandifolia*, *Posoqueria columbiana*, *Babicea aeperifolia*, *Chrysophyllum rufoides*, *Büttneria cinnamomifolia*, *Styrax lanceolata*, *Trigonia varians*, *Citharexylon retiformis*, *Vochysia retusifolia*, *Phyllites strychnoides*, *P. abutoides*, *P. Vochysioides*.

Esta flora de Falán ha empezado a ser reestudiada y PONS (1965) cita *Heliconiophyllum falanense* Pons y *H. elegans* (Engelhardt) Pons. PORTA (1966) según determinación de PONS cita además *Goepertia subherbacea* Engelhardt, *Laurophyllum* sp. y un género no determinado perteneciente a una morácea.

Del yacimiento de Cerro Penagos que corresponde al Miembro Palmas, PONS (1965) ha determinado *Cyathea juliverti* Pons y *C. colombiensis* Pons. También de este yacimiento PORTA (1966) cita según determinación de PONS *Bambusa* sp. y *Brossium* sp. Del Miembro Palmas, pero de una localidad muy próxima a Hato Grande PORTA (1966) cita, determinados por PONS, *Lühea* sp. y *Coussapoa* sp.

De la parte superior del Miembro Palmas MIRIONI (1965) ha citado *Terminalioxylon portae* Mirioni. Por último PORTA (1966) ha citado la presencia de *Ficus betijoquensis* Berry determinado por PONS.

*Edad.* – Las edades asignadas a la Formación Mesa han sido muy variadas según los diferentes autores. Ellas oscilan desde el Mioceno al Plioceno y pueden verse en el cuadro VI. Como se puede ver, la mayoría de los autores se inclinan por una edad del Plioceno. La edad del Mioceno señalada por BERRY basándose en la flora de Falán, edad aún seguida por BUTLER (1942) y FIELDS (1957), es discutible por la falta de datos paleobotánicos de comparación. La edad del Plioceno se ha basado sobre dos hechos concretos: supuesta edad del Mioceno superior para el Grupo Honda y existencia de una discordancia entre el Grupo Honda y la Formación Mesa. Ninguno de los dos

hechos tiene bases firmes en que apoyarse. La edad del Grupo Honda en el Valle Medio del Magdalena no tiene hasta el momento bases paleontológicas. Dicha edad se ha basado sobre la correlación litoestratigráfica con el Grupo Honda en el Valle Superior, pero sin tener en cuenta que el Grupo Honda en Coyaima tiene una edad del Oligoceno Superior. La presencia de una discordancia entre el Grupo Honda y la Formación Mesa no está demostrada como señalan PORTA (1966) y VAN HOUTEN & TRAVIS (1968).

Los datos paleobotánicos más recientes tampoco pueden aportar datos que determinen con seguridad la edad de esta unidad. En consecuencia se edad puede solamente establecerse de una manera tentativa como Mioceno?-Plioceno, teniendo en cuenta los datos geológicos señalados en los trabajos recientes. De todas maneras quede bien claro que mientras no se obtengan más datos paleontológicos es imposible inclinarse por una edad definida.

*La Formación Mesa en el Valle Medio del Magdalena, sector N.* – Son muy pocos los datos que sobre esta unidad se tienen en este sector del Valle del Magdalena. WHEELER (1935, p. 37) es el primero en extender este nombre a la región comprendida entre los Ríos Sogamoso y Carare. Por la breve descripción que da WHEELER la Formación Mesa tendría una composición equivalente a la que presenta esta unidad en su localidad tipo de Honda. MORALES *et. al.* (1958) elevan esta unidad a la categoría de grupo y señalan la misma descripción que da BUTLER (1942). Posteriormente en la descripción dada por TABORDA *et al.* (1965) se aprecia una composición muy distinta a la señalada anteriormente, faltando por completo los elementos volcánicos que caracterizan a la Formación Mesa. Es probable que parte de esta unidad incluya depósitos cuaternarios pertenecientes a terrazas del Río Magdalena. En todas las publicaciones la Formación Mesa descansa discordante sobre el Grupo Real. No existen datos paleontológicos y se le ha asignado una edad que oscila entre el Plioceno y Cuaternario. Teniendo en cuenta que en esta sección del Valle del Magdalena la Formación Mesa se ha interpretado en un sentido bastante diferente al de su área tipo, es recomendable abandonar este término para evitar confusiones.

*La Formación Mesa en el Valle Superior del Magdalena.* – También el nombre de Formación Mesa se ha extendido al Valle Superior del Magdalena. WEISKE (1938) aplica el nombre de Formación Mesa a la terraza sobre la que se asienta la ciudad de Girardot. El nombre se ha extendido hasta el S de la población de Gigante (ROYO y GÓMEZ, 1942, fig. 22). Se puede decir que en general se ha aplicado a sedimentos que se encuentran horizontales sobre el Honda y más o menos variables en cuanto a su composición, pero que casi siempre están presentes los cantos de rocas volcánicas. No obstante se han incluido dentro de esta unidad sedimentos que corresponden claramente a terrazas del Río Magdalena. Recientemente VAN HOUTEN & TRAVIS (1968, pp. 698-699 y fig. 6) en la Cuenca de Neiva dividen a la Formación Mesa en tres miembros sin denominarlos. El conglomerado inferior con clásticos de rocas volcánicas y no volcánicas; una unidad media volcánica y un conglomerado superior en el que abundan los elementos no volcánicos y son muy raros los volcánicos. Este último conglomerado solo se encuentra presente en la margen oriental del Río Magdalena. VAN HOUTEN & TRAVIS asignan a toda la unidad un espesor de 1500 m, dando a la parte media un espesor que oscila entre los 700-800 m. La Formación Mesa descansaría sobre el Grupo Honda y tendría una edad del Plioceno. VAN HOUTEN & TRAVIS correlacionan los dos miembros inferiores con los dos miembros correspondientes que se encuentran en el

área tipo de la Formación Mesa junto a la población de Honda.

Dado que en el Valle Superior del Magdalena la Formación Mesa se ha aplicado en un sentido que discrepa totalmente del que se le ha dado en su sentido original en el sector S del Valle Medio del Magdalena, es aconsejable abandonar su uso y emplear nuevos nombres que eviten así confusiones.

*Correlaciones.* – El problema de las correlaciones de la Formación Mesa con otras unidades, se plantea a partir de la edad de esta Formación. Por el momento no existen datos paleontológicos seguros que definan su edad en la sección tipo o área tipo. Por otra parte es indudable que se ha aplicado el nombre de Formación Mesa a sucesiones estratigráficas que claramente corresponden a terrazas fluviales de edad Cuaternaria sin más precisión. En estas condiciones no es posible establecer ni siquiera una correlación tentativa. Correlaciones de tipo general se encuentran en VAN DER HAMMEN (1958, pl. 1) y en BÜRGL (1961a), pero por todo lo señalado estas correlaciones deben tomarse con todas las reservas del caso. La misma equivalencia entre lo que se ha denominado Formación Mesa en el extremo S del Valle Medio del Magdalena y la Formación Mesa en la Concesión de Mares, es insostenible.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927; BERRY (E.W.), 1925; BÜRGL (H.), 1961a; BUTLER (J.W.), 1942; ENGELHARDT (H.), 1895; FIELDS (R.W.), 1957, 1959; GROSSE (E.), 1935; TETTNER (A.), 1892; MIRIONI (H.), 1965; MORALES (L.G.) *et al.*, 1958; PONS (D.), 1965; PORTA (J. de), 1965, 1966; RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.), 1957; ROYO y GÓMEZ (J.), 1942; SCHEIBE (R.), 1934, escrito en 1922; STILLE (H.), 1907, 1938; TABORDA (B.) *et al.*, 1965; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958; VAN HOUTEN (F.B.) & TRAVIS (R.B.), 1968; WASHBURNE (C.W.) & WHITE (K.D.), 1923; WEISKE (F.), 1938; WHEELER (O.C.), 1935.

## **MESA Conglomerate .....Cuaternario**

*(Valle Superior del Magdalena).*

*Autor :* R.W. FIELDS, 1959.

*Referencia original:* FIELDS (R.W.), 1959. – Geology of the La Venta badlands Colombia, South America, *Univ. Calif. Publ. Geol Sci.*, vol. 32, n° 6, p. 425, fig. 2, Berkeley.

El nombre de Conglomerado de Mesa deriva de su carácter morfológico por formar zonas planas que resaltan en forma de “mesas” sobre los sedimentos infrayacentes. FIELDS (1959) aplica este nombre a unos 25 m de espesor de conglomerados poco calibrados que constan de cantos y bloques de granodiorita, cuarzo, chert, andesita porfídica, andesita microcristalina y rocas metamórficas, con lentejones de arenas gruesas. La matriz está formada por una mezcla de arena arcillosa y arena tobácea.

El Conglomerado de Mesa es discordante sobre las diferentes unidades del Grupo Honda. Se encuentra distribuido por la región comprendida entre Cerro Gordo, Villavieja y Baraya en el Departamento del Huila, formando afloramientos aislados. FIELDS determinó esta unidad como Cuaternario.

ROYO y GÓMEZ (1945, pl. 1, fig. 1) había considerado estos sedimentos como aluviones de una terraza pleistocénica antigua. RAASVELDT & CARVAJAL (1957) señalan en su mapa unos depósitos correspondientes a terrazas de altura media que pueden referirse a los Conglomerados de Mesa.

Esta unidad corresponde sin duda a terrazas del Río Magdalena, aunque por el momento se desconoce que significado tiene dentro del sistema de terrazas de este río.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – FIELDS (R.W.), 1959; RAASVELDT (M.C.) & CARVAJAL (J.M.), 1957; ROYO Y GÓMEZ (J.), 1945.

### MESAS DE TOBAS VOLCÁNICAS ..... Mioceno ? Plioceno

SCHEIBE (R.), 1934d, p. 64.

Ver : MESA (Formación ...).

### MIDDLE GUALANDAY Mudstone; ... Formation .....Eoceno

VAN HOUTEN (F.B.) & TRAVIS (R.B), 1968, p. 692.

Ver: GUALANDAY (Formación. ).

### MIOGYPSINA ANTILLEA (Zona de)..... Mioceno

(Península de la Guajira).

Autor : O. RENZ, 1960.

*Referencia original* : RENZ (O.), 1960. – Geología de la parte Sureste de la Península de la Guajira (República de Colombia). *Bol. Geol.*, Minist. Min. Hidroc., publ. esp. N° 3, Mem. 3 Congr. Geol. Venezuela, t. 1, p. 345, fig. 9, Caracas.

*Descripción.* – Por lo que se deduce de la amplitud de la zona (RENZ, 1960, fig. 9), ésta corresponde a una acrozona (Internat. Subcom. Strat. Terminol., 1961).

La Zona de *M. antillea* está contenida en la parte inferior de la Formación Tucacas (véase), concretamente en las capas guía 10 y 13. La ausencia de Miogypsinas en la parte superior de la formación se debería según RENZ a cambios de facies.

RENZ cita de esta zona además de *M. antillea*, *Dosinia delicatissima* Brown & Pilsbry, *Glycymeris canalis* var. *democraciana* Hodson, *Aturia* cf. *curvilineata* Miller & Thompson, *Conus imitator* Brown & Pilsbry, *C.* cf. *veachi* Olsson, *Turritella larenais* Hodson, *Xancus falconensis* Hodson (según determinación de A.N.C. ten BROEK).

Teniendo en cuenta los datos de DROOGER (1952) *M. antillea* indicaba una edad del Mioceno inferior, edad asignada por RENZ a esta zona. DROOGER (*in*

KOENIGSWALD *et al.*, 1963) coloca *M. antillea* en el Helveciense. Para ROLLINS (1965) no existen fósiles característicos que permitan fijar la edad de la Formación Tucacas (Formación Castilletes en la nomenclatura de ROLLINS), pero por su posición estratigráfica correspondería al Mioceno-Plioceno? Sin duda tanto por la edad de DROOGER (1964) asignada a *M. antillea*, como por la posición estratigráfica de la formación Tucacas es evidente que la edad de la Zona de *M. antillea* debe corresponder por lo menos al Mioceno medio.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – DROOGER (C.W.), 1952; Internat. Subcom. Strat. Terminol., 1961; KOENIGSWALD (G.H.R. von) *et al.*, 1963; RENZ (O.), 1960; ROLLINS (J.F.), 1965.

### **MIOGYPSINA COMPLANATA (Zona de ...) .....Oligoceno**

(Península de la Guajira).

Autor : O. RENZ, 1960.

*Descripción.* – Aunque RENZ (1960) no indica en forma explícita la creación de esta zona, es el primero en utilizarla. RENZ tampoco da a conocer la características de la zona ni como determina sus límites. Sin embargo si se observa la dispersión de la especie que da nombre a la zona (RENZ, 1960, fig. 9) puede pensarse que tiene las características de una acrozona (Internat. Subcom. Strat. Terminol., 1961).

Según RENZ la Zona de *Miogypsina complanata* está contenida en la parte superior de la Formación **Siamana** (véase), concretamente entre las capas guías “d” a “f” (RENZ, 1960, fig. 9, sección Siamana-Samuludo).

ROLLINS (1963, p. 63) cita también la presencia de la Zona de *M. complanata* en las capas superiores de la Formación Siamana con base a una cita de DROOGER (1952). Se trata sin duda de un error puesto que DROOGER no señala en su trabajo ninguna referencia a este respecto. De la Zona de *M. complanata* RENZ (1960, fig. 9) ha citado las siguientes especies : En la sección de Siamana-Samuludo, *Miogypsina thalmanni* Drooger, *M. (Miogypsinoides) bermudezi* Drooger; en la sección del Cerro Jimol *M. (M.) bermudezi* Drooger, *Miogypsina thalmannii* Drooger, *Lepidocyclus vaughani* Cushman, *L. yurnagunensis* Cushman, *L. waylandvaughani* Cole, *L. tornnoueri* Lemoine & Douvillé; en la sección de Quebrada Uitpa *M. (Miogypsinoides) bermudezi* Drooger, *Lepidocyclus canellei* Lemoine & Douvillé, *L. vaughani* Cushman, *Operculinoides bullbrooki*, *O. tamanensis* Vaughan & Cole.

La edad de la Zona de *M. complanata* correspondería al Oligoceno medio según RENZ, mientras que para ROLLINS representaría el Oligoceno sin mayor precisión. Hay que señalar aquí que DROOGER (*in* KOENIGSWALD *et al.*, 1963, p. 346, fig. 25) coloca *M. bermudezi*, *M. complanata* y *M. thalmanni*, por lo que a la región americana se refiere, en el Rupeliense-Chattiense.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – DROOGER (C.W.), 1952; Internat. Subcom. Strat Terminol., 1961; KOENIGSWALD (G.H.R.) *et al.*, 1963; RENZ (O.), 1960; ROLLINS (J.F.),



1965.

**MIOGYPSINA GUNTERI (Zona de ...)**  
 .....  
**Mioceno inf**

(Península de la Guajira).

Autor : O. RENZ, 1960.

*Referencia original:* RENZ (O.), 1960. – Geología de la parte Sureste de la Península de la Guajira (República de Colombia). *Bol. Geol. Minist. Min. Hidroc.*, publ. esp. N° 3, Mem. 3 Congr. Geol Venezuela, t. 1, p. 343, fig. 9, Caracas.

*Descripción.* – De la dispersión estratigráfica que da RENZ (1960, fig. 9) al marcador de zona se puede deducir que esta unidad corresponde a una acrozona. La parte superior de la zona viene determinada por la primera aparición de *Miogypsina intermedia* (RENZ 1960, p. 343).

Según RENZ la Zona de *M. gunteri* está contenida en los 120 m inferiores de la Formación **Jimol** (véase). Cita que es reproducida por MACDONALD (1964, p. 113).

De la sección Jimol (localidad tipo de la Formación Jimol) RENZ cita las siguientes especies que se encuentran dentro de esta zona: *Miogypsina irregularis* (Michelotti), *M. tani* Drooger, *M. cf. basraensis* Brönnimann, *M. thalmani* Drooger, *Lepidocyclina vaughani* Cushman, *L. yurnagunensis* Cushman, *L. waylandvatghani* Cole, *L. tournoueri* Lemoine Er Douvillé. En la sección Siamana-Samuludo esta zona contiene: *M. cushmani* Vaughan, *M. (Miogypeinito) mexicana* Nuttall, *M. intermedia* Drooger, *M. irregularia* (Michelotti), *M. tani* Drooger. De la sección Quebrada Aischi RENZ cita: *M. irregularis* (Michelotti), *M. tani* Drooger, *M. intermedia* Drooger, *M. cushmani* Vaughan, *M.? gunteri* Cole, *M. (Miogypeinita) mexicana* Nuttall, *Lepidoclycna canellei* Lemoine & Douvillé.

En cuanto a la edad de esta zona RENZ indica que pertenece al Oligoceno medio. ROLLINS (1965) coloca la Formación Jimol en el Mioceno medio. Según DROOGER (in KOENIGS *et al.*, 1963, fig. 25) *M. gunteri* lo mismo que *M. tani* representarían el Aquitaniense. Para una discusión más amplia de la edad de la Zona de *M. gunteri* véase Formación **Jimol**.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – KOENIGSWALD (G.H.R.) *et al.*, 1963; MACDONALD (W.D.), 1964; RENZ (O.), 1960; ROLLINS (J.F.), 1965.

**MIOGYPSINA INTERMEDIA (Zona de ...)**  
 ..... **Mioceno inf.**  
**(Burdigaliano)**

(Península de la Guajira).

Autm : O. RENZ 1960.

*Referencia original* : RENZ (O.), 1960. – Geología de la parte Sureste de la Península de la Guajira (República de Colombia). *Bol. Geol.*, Minist. Min. Hidroc., publ. esp. N° 3, Mem. 3 Congr. Geol. Venezuela, t. 1, p. 343, fig. 9, Caracas.

*Descripción.* – De la amplitud de la zona que aparece en la figura 9 de RENZ (1960) se puede deducir que esta unidad tiene las características de una acrozona (Internat. Subcom. Strat. Terminol., 1961, p. 22-23). Para RENZ la Zona de *Miogypsina intermedia* está representada en los 820 m superiores de la Formación Jimol (véase). En la sección Siamana-Samuludo y en la sección del Cerro Jimol y en la sección Quebrada Aischi la parte inferior de la Zona de *g. intermedia* y la parte alta de la Zona de *M. gunteri* son concurrentes.

De la sección de Siamana-Samuludo RENZ cita además de *M. intennedia* las siguientes especies: *Miogypsina cushmani* Vaughan, *M. irregularis* (Michelotti), *M. (Miogypsinita) mexicana* Nuttall, *Lepidocyclina canellei* Lemoine & Douvillé, *Amphistegina sp.*, *Miliolidae grandes (Massilina sp.)*. De la sección del Cerro Jimol: *M. (Miogypsinita) mexicana* Nuttall, *M. intermedia* Drooger, *M. tani* Drooger. De la sección Quebrada Aischi: *M. cushmani* Vaughan, *M. (Miogypsinita) mexicana* Nuttall, *M. intermedia* Drooger *M. irregularis* (Michelotti).

RENZ asigna a la Zona de *M. intermedia* una edad del Oligoceno superibr basándose en la edad dada por DROOGER (1952) a esta especie. Posteriormente ha tenido lugar un rejuvenecimiento de esta edad ya que DROOGER (in KOENIGSWALD *et al.*, 1963, p. 346) coloca *M. intermedia* en la parte alta del Burdigaliense ROLLINS (1965, p. 57) considera que la edad de la Formación Jimol corresponde al Mioceno medio en relación con la macrofauna y la posición estratigráfica de la formación.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – DROOGER (C.W.), 1952; Internat. Subcom. Strat. Terminol., 1961; KOENIGSWALD (G.H.R. von) *et al.*, 1963; RENZ (O.), 1960; ROLLINS (Z.F.), 1965.

### **MIRADOR Sandstone (=Formación ...) .....Eoceno inf. ? medio**

(Oriente colombiano, Concesión Barco, Depto. Santander del Norte).

*Autor* : F. de LOYS, 1918 (Informe privado).

*Primera publicación*: GARNER (A.H.), 1926. – Suggestad nomenclature and correlation of the geological formations in Venezuela, *Trans. Amer. Inst. Min. Met. Ing.*, p. 680 (Mirador Sandstone).

*Redefinición e introducción en Colombia* : NOTESTEIN (F.B.), HUBACH (C.W.) & BOWLER (J.W.), 1944. – Geology of the Barco Concession, Republic of Colombia, South America, *Bull Geol. Soc. Amer.*, vol. 55, pp. 1194-1196.

*Descripción.* – El nombre de esta unidad procede del Cerro Mirador en la parte alta del Río Lora, al S del Distrito de Perijá, Estado de Zulia, en Venezuela. GARNER

(1926) la describe como una arenisca masiva, gruesa, conglomerática, de color blanco a marrón rojizo.

Introducida en Colombia por NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER quienes dan la siguiente descripción: Predominio de areniscas de grano fino a grueso, en parte conglomeráticas, de color pardo claro a blanco. Contienen algunas capas de shale micácea de color gris y gris-parduzco. Las areniscas de la parte inferior de la formación suelen estar generalmente dispuestas en capas más delgadas que las de la parte superior. Entre 40 y 75 m por debajo del límite superior de la formación, suele encontrarse un intervalo de lutita y shale arenosa cuyo espesor varía de 10 a 70 m. El cortejo de minerales pesados es muy simple; el granate y cloritoide son muy raros.

*Espesores.* – En secciones de superficie el espesor de la Formación Mirador varía entre los 160 y los 400 m. En las secciones de los pozos el espesor es también variable y se aprecia un aumento de espesor hacia el W y hacia el N (anticlinal de Sardinata: 251-256 m; anticlinal de Tibú: 323, 342 y 347 m; anticlinal de Socuavó 370 y 448m).

*Relaciones estratigráficas.* – La base de la Formación Mirador se coloca en las areniscas que descansan sobre las arcillitas o limolitas de la Formación Los Cuervos. El contacto es nítido y localmente discordante. Dicho límite representa un cambio importante en la sedimentación regional por cuanto hace su primera aparición un importante nivel de areniscas. El límite superior está situado en el contacto entre las areniscas sin estratificación y las shales arenosas que forman la parte inferior de la Formación Carbonera. En el área de Río de Oro la separación entre la Formación Mirador y la Formación Carbonera no es fácil de establecer.

*Paleontología.* – NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER no señalan la presencia de fósiles dentro de la formación. HUBACH (1957b) cita la siguiente asociación palinológica según datos inéditos de VAN DER HAMMEN: ... “*Tripodites*<sup>(\*)</sup> *eocenica* junto con otras especies pequeñas de *Tripodites*<sup>(\*)</sup> y *Tricolporites* forman la mayoría y aparecen en unión de especies típicas como *Triporites tibui*, *Monoletes usmensis*, *usmensoides* y *tibui*, y *Monocolpites franciscoensis* que están siempre presentes”. El valor de esta flora es difícil de precisar por cuanto a excepción de *Verrumonoletes usmensis* no ha sido publicada.

Posteriormente GONZÁLEZ (1967) da la siguiente asociación palinológica: *Psilatricolpites acerbus* González, *P. minutus* González, *P. simplex* González, *P. polaroides* González, *P. brevis* González, *Foveotricolpites genuinus* González, *Perfotricolytes digitatus*, *Scabratricolpites tibialis* González, *Verrutricolpites unicus* González, *V. irregularis* González, *Gemmatricolpites pulcher* González, *Clavatricolpites gracilis* González, *Striatricolpites catatumbus* González, *S. semiatricolpites* González, *Retitricolpites perditus* González, *R. adeptus* González, *R. absolutus* González, *R. adeltus* González, *R. conciliatus* González, *R. simplex* González, *R. incisus* González, *R. antonii* González, *R. clarensis* González, *R. maturus* González, *R. minutus* González, *R. florentinus* González, *R. maledictus* González, *R. constrictus* González, *R. perforatus* González, *R. saturum* González, *R. bonus* González, *R. Magnus* González, *Perfotricolpites semistriatus* González, *Brevitricolpites variabilis* González, *Retribrevitricolpites triangulatus* Hoeken-Klinkenberg, *R. catatumbus* González, *R. increatus* González, *Psilatricolporites operculatus* Van der Hammen & Wijmstra var.

---

(\*) Así en el texto; correctamente *Triporites*.

*minutus* González, *P. operculatus medius* González, *P. optimus* González, *P. normalis* González, *P. vanus* González, *P. obscurus* González, *Foveotricolporites marginatus* González, *F. caldensis* González, *F. voluminosus* González, *Verrutricolporites haplites* González, *Rugutricolporites felix* González, *Striatricolporites agustinus* González, *Retitricolporites craceus* González, *R. equatorialisa* González, *R. medius* González, *R. finitus* González, *R. profundus* González, *R. saskiae* González, *R. hispidus* Van der Hammen & Wijmstra, *R. irregularis* Van der Hammen & Wijmstra, *R. marianis* González, *Polotricolporites mocinnii* González, *P. concretus* González, *P. versabilis* González, *Psilastephanocolpites verrucosus* González, *P. adinos* González, *P. marginatus* González, *Bacustephanocolpites stereos* González, *Retistephanocolpites minutus* González, *R. finalis* González, *R. angeli* Leidelmeyer, *Pseudostephanocolpites perfectus* González, *P. (?) verdi* González, *Retistephanocolporites festivus* González, *Spirosyncolpites espiralis* González, *S. clavatus* González, *Retisyncolporites aureus* González, *R. angularis* González, *Psilasyncolporites parvus* González, *Heterocolpites paluster* González, *H. paleocenica* Van der Hammen & García, *Retiheterocolpites tertarius* González, *Longitrichotomocolpites triangularis* González, *Psilamonocolpites medius* (Van der Hammen) Van der Hammen & García, *Mauritiidites fraciscoi* (Van der Hammen) Hoeken Klinkenberg, *Gemmamonocolpites ovatus* González, *G. amicus* González, *G. barbatus* González, *Clavamonocolpites terrificus* González, *Echimonocolpites solitarius* González, *E. gracilis* González, *Echimonocolpites densus* González, *Racemonocolpites racematus* (Van der Hammen) González, *R. facilis* González, *R. romanus* González, *Papillamonocolpites splendens* González, *Retimonocolpites tertarius* González, *R. microreticulatus*, *R. regio* Van der Hammen & García, *R. bernardii* Gonz., *R. splendidus* Gonz., *Longapertites circulatus* Gonz., *L. perforatus* González, *L. fossuloides* González, *L. marginatus*, *L. proxapertitoides* Van der Hammen & García, var. *proxapertitoides* González, *L. brasiliensis* González, *L. proxapertitoides* Van der Hammen & García, var. *reticuloides* González, *Monoponites annuloides* González, *Psiladiporites redundantis* González, *Retidiporites agilis* González, *Annutriporites iversenii* (Van der Hammen) González, *Foveotriporites hammenii* González, *Semitectotriporites gratus* González, *Psilatetriporites leytoparus*, *Scabratetriporites redundans* González, *S. moderatus* González, *Jussitriporites undulatus* González, *Echitriporites trianguliformis* HoekenKlinkenberg, *Retitriporites dudusus*, *R. federicii* González, *R. typicus* González, *R. tilburgii* González, *Papillopollis partialis* González, *Arcotriporites asteroides* González, *Magnatriporites abstractus* González, *Plicapollis arcii* González, *Magnaperiporites spinosus* González, *Gemmastephanoporites breviculus* González, *G. polymorphus* González, *Retistephanoporites angelicus* González, *Ericipites annulatus* González, *Clavainaperturites cordatus* González, *C. clavatus*, *Retipollenites confusus* González, *Classites capucinii* González, *Echinoidites problematicus* González, cf. *Ephedripiites* sp., *Proxapertites operculatus* (Van der Hammen) Van der Hammen & García, *Psilamonoletes tibui*, *Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen) Ger., Hop. Sc Mull., *Cicatricosisporites dorogensis* Pot & Gell., *Leiotriletes guaduensis* (Van der Hammen) Solé de Porta.

*Edad.* – GARNER atribuyó originalmente a la Arenisca Mirador una edad del Eoceno. NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER, sin bases paleontológicas, le asignan una edad del Eoceno medioinferior. HUBACH (1957b) y VAN DER HAMMEN (1958)

con base en los datos palinológicos le dan una edad del Eoceno inferior y medio, edad que sigue también GONZÁLEZ, KUYL, MULLER & WATERBOLK (1955) señalan que en Venezuela esta formación tiene también una edad del Eoceno inferior y base del Eoceno medio. GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968) sugieren que según los datos de GONZÁLEZ gran parte de la Formación Mirador puede pertenecer a la Zona de *Verrucatosporites usmensis* lo que indicaría una edad para esta formación del Eoceno superior. Con esta interpretación se retornaría a la asignación de NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER. No obstante ponen de manifiesto ciertas anomalías en la flora que no permiten una interpretación definitiva de estos datos.

*Correlaciones.* – NOTESTEIN, HUBMAN & BOWLER (1944, fig. 3) correlacionan la Formación Mirador con la Formación La Paz en el Valle Medio del Magdalena. La misma correlación establece posteriormente VAN DER HAMMEN (1958) quien además la correlaciona con la Formación Hoyón. Esta última correlación resulta difícil de sostener atendiendo a la edad oligocena de la Formación Hoyón. Por otra parte si la Formación Mirador contiene la Zona de *V. usmensis* como sugieren GERMERAAD, HOPPING & MULLER, la correlación con la Formación La Paz tampoco podría mantenerse ya que los datos palinológicos señalados por los mismos autores (1968, fig. 17) en la Formación La Paz, indican una posición estratigráfica más baja. En este caso debería correlacionarse la Formación Mirador con parte de la Formación Esmeraldas. Con todo estas posibles correlaciones están sujetas a la comprobación de los datos paleontológicos.

(N. SOLÉ DE PORTA) .

*Bibliografía.* – GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; GARNER (A.H.), 1926; GONZÁLEZ (E.), 1967; HUBACH (E.), 1957b; KUYL (O.S.) MULLER (J.) & WATERBOLK (H.T.), 1955; NOTESTEIN (F.B.), HUBMAN (C.W.) & BOWLER (J.W.); 1944; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

## **MONDOÑEDO (Formación ...) .....Cuaternario**

(Cordillera Oriental, región de Sabanas).

Autor : R.A. STIRTON, 1953.

*Referencia original:* STIRTON (R.A.), 1953. – Vertebrate Paleontology and Continental Stratigraphy in Colombia, *Bull. Soc. Geol. Am.*, vol. 64, pp. 620-621, New York.

*Descripción original.* – STIRTON designa con el nombre de “Mondoñedo Formation” las capas que han proporcionado faunas de mamíferos en la Sabana de Bogotá, especialmente en las colinas de Mondoñedo y Balsillas, cerca de Mosquera.

Según STIRTON (1953, pp. 620-621) la Formación Mondoñedo se apoya discordante sobre el Cretáceo y deriva principalmente de su erosión. Está formada generalmente por limos arenosos, si bien en la parte baja se encuentran cantos de arenisca. Existen también intercalados varios perfiles de suelos negros. El espesor en el zanjón de Las Cátedras es de 6 m.

En esta formación se han encontrado faunas de mamíferos en la Sabana de

Bogotá, particularmente ricas en *Haplomastodon*, en la parte más alta por encima desde luego de las faunas, se encontró una figurilla y un hacha de piedra.

Para mas detalles ver el artículo sobre la Formación Sabana, en él se discuten las relaciones estratigráficas de la formación y se dá la lista de la fauna.

(M. JULIVERT).

**MONITOS Shale ..... Oligoceno sup. Mioceno**

(*Cuenca del Río Sinú*).

*Autores* : F.M. ANDERSON, 1928.

*Referencia original*: ANDERSON (F.M.), 1928. – Notes on lower Tertiary deposits of Colombia and their Molluscan and Foraminiferal fauna, *Proc. Calif. Acad. Sci.*, 4 ser., vol. 17, nº 1, p. 15.

*Descripción*. – ANDERSON (1928, p. 15) se refiere con este nombre a la sucesión de shales oscuras, areniscas y conglomerados que están situados entre los sedimentos del Eoceno en la base y los del Mioceno en la parte alta. Esta sucesión se extiende por la región occidental del Río Sinú en el Departamento de Córdoba y al occidente de Colosó en el Departamento de Bolívar. ANDERSON (1929, p. 81) vuelve a describir la misma unidad, pero tampoco da ninguna precisión en cuanto a sus límites ni otras características. Su espesor varía de 400 a 1800 piés (ANDERSON, 1929). Por su posición estratigráfica tanto ANDERSON (1928, 1929) como SCHUCHERT (1935) colocan esta unidad en el Oligoceno. Por su posición estratigráfica los sedimentos que se encuentran al occidente de Colosó deben pertenecer por lo menos en parte, a la Pacini shales de WERENFELS (1926). La poca precisión dada por ANDERSON (1928, 1929) no permite situar con exactitud esta unidad. Si como indica SCHUCHERT (1935, p. 660) la Monitos Shale presenta lentejones de calizas nummulíticas, esta podría englobar también parte del Eoceno superior.

Según se puede deducir de ANDERSON (1929) la Monitos Shale correspondería en parte a la Pozo Series. Nada definitivo se puede indicar en cuanto a su edad. Lo más probable es que corresponda al Oligoceno superior y Mioceno sin más precisión. Actualmente esta unidad está en desuso.

(J. de PORTA).

*Bibliografía*. – ANDERSON (F.M.), 1928, 1929; SCHUCHERT (Ch.), 1935.

**MONO (Horizonte del ...; Capa del... del Grupo Honda) .....Mioceno sup.**

(*Valle Superior del Magdalena, región de Villavieja*).

*Autor* : J. ROYO y GÓMEZ, 1946.

*Referencia original* : ROYO y GÓMEZ (J.), 1946. – Los vertebrados del Terciario continental colombiano, *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fisc. Quim. Nat.*, vol. 6, nº 24, fig. 7 (Horizonte Mono), Bogotá.

*Primera descripción*: FIELDS (R.W.), 1959. – Geology of the La Venta badlands Colombia, South America, *Univ. Cal. Publ. Geol. Sc.*, vol. 32, nº 6, pp. 419,

Berkeley.

*Otras formas de emplear el término:* Capa del Mono (STIRTON, 1953, p. 270).

*Descripción.* – ROYO Y GÓMEZ (1946, fig. 7) hace referencia por primera vez a esta unidad bajo el nombre de Horizonte Mono pero sin dar ninguna descripción de esta unidad. Posteriormente en un corte general de FIELDS publicado por STIRTON (1951, fig. 1) aparece bajo el nombre de “Monkey Unit” un conjunto de sedimentos que al parecer ocupan una posición similar a la señalada por ROYO y GÓMEZ como Horizonte Mono, pero bien delimitada estratigráficamente por otras unidades. Sin embargo no es hasta 1959 cuando FIELDS describe esta unidad. Litológicamente consta de areniscas y arcillitas que presentan cambios laterales de facies entre si y una disposición lenticular. El carácter más significativo es la presencia de concreciones alargadas, en forma de torpedo, dentro de las areniscas, que se disponen paralelamente, pudiendo alcanzar 15 m de largo por 1 m de alto. Las areniscas por lo general presentan estratificación cruzada, y el tamaño del grano varía desde fino a medio; son frecuentes las bolsadas de arenas gruesas y cantos. Aunque las arcillitas y los limos se encuentran distribuidas por toda la unidad, predominan en la parte inferior. El cuarzo es el principal componente de las areniscas llegando a constituir el 80 % de la fracción detrítica; los feldespatos, horblenda, micas y otros minerales son mucho más escasos. El espesor de esta unidad es de unos 35 m. La relación estratigráfica con las unidades vecinas se trata en el Grupo Honda.

*Paleontología y edad.* – Desde el punto de vista paleontológico es la unidad más rica en fósiles de todo el Grupo Honda. STIRTON & SAVAGE (1950) han descrito *Cebupithecina sarmientoi* Stirton & Savage. Posteriormente STIRTON (1951) describe *Homunculus tatacoensis* Stirton y *Neosaimiri fieldsi* Stirton. A esta fauna STIRTON (1953) añade *Miocochilius anomopodus* Stirton al que acompañan restos de *Toxodon* y Marsupiales. Por su parte FIELDS (1957) ha citado los siguientes roedores: *Scleromys schürmanni* Stehlin, *S. colombianus* Fields, *Prodolichotis pridiana* (Anthony) y *Neoreomys huilensis* Fields. LANGSTON (1965) ha citado la presencia de *Caiman neivensis* (Mook), *Sebecus huilensis* Langston, *Sebecosuchia*, *Eusuchia* y *Charactosuchus fuieldsi* Langston. Esta fauna tiene una edad del Mioceno superior. El Horizonte del Mono se encuentra bien expuesto en los alrededores de San Nicolás y especialmente al N de la Quebrada La Venta.

(J. DE PORTA).

*Nota del Editor.* – HERSHKOVITZ (1970) crea el género *Stirtonia* sobre la especie “Homunculus” tatacoensis Stirton (R.H.).

*Bibliografía.* – FIELDS (R.W.), 1957, 1959; LANGSTON (W.), 1965; ROYO y GÓMEZ (J.), 1945; STIRTON (R.A.), 1951, 1953; STIRTON (R.A.) & SAVAGE (D.E.), 1950.

**MORRO PLANCHO (Macizo de...) ..... Mioceno (Intrusivo)**

(Cordillera Central, Depto. de Antioquia).

*Autor:* E GROSSE, 1926.

*Referencia original:* GROSSE (E), 1926. – El Terciario Carbonífero de Antioquia, pp. 210-211, Dietrich Reimer (Ernest Vohsen) Edit., Berlín.

*Descripción.* – El nombre deriva del Morro Placho situado a 3,5 km al N de la población de Fredonia. GROSSE lo ha considerado como una forma intermedia entre lacolito y silo. La roca está muy descompuesta y los fenocritales de plagioclasa también. Esta roca intruye las capas de la parte media de la Formación Carbonífera de Antioquia. GROSSE le da una edad del Terciario. Para RADELLI correspondería a una intrusión de edad Pontiano y correspondería a una microdiorita de hornblenda.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – GROSSE (E.), 1926; RADELLI (L.), 1967.

**MORROA (Formación ...) .....Plioceno ?**

*(Costa Caribe, Depto. de Sucre).*

*Autores:* C. CÁCERES & J. De PORTA, 1972.

*Referencia original :* CÁCERES (C.) & PORTA (J. de), 1972. – Contribution á la géologie de la Serranía de San Jacinto entre Toluviejo et Chalán, S.A., C.R.S., Soc. Geol. France (en prensa). (Manuscrito enviado durante la impresión de este Léxico, con autorización de usarlo antes de su publicación).

*Descripción.* – Esta unidad toma su nombre de la población de Morroa situada al NW de Corozal en el Depto. de Sucre. Litológicamente consta de una sucesión de areniscas que alternan con niveles de arcillas de color marrón a veces moteadas de gris. Las areniscas son generalmente de color blanco o amarillento; presentan franjas y bolsadas de gravas de distribución irregular. Entre las areniscas son muy frecuentes los nódulos de areniscas con la misma composición de las areniscas que los contienen. En las arcillas es frecuente la presencia de yeso. El espesor de la Formación Morroa es de unos 200 m.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Morroa descansa sobre la Formación El Descanso, e infrayace a la Formación Corozal. El contacto inferior es discordante, aunque en algunas localidades parece ser normal. El contacto superior es discordante.

*Edad.* – Hasta el presente no se han encontrado restos de fósiles. Por su posición estratigráfica esta unidad puede corresponder al Plioceno, aunque no hay ninguna seguridad en la edad.

*Correlaciones.* – La Formación Morroa es equivalente a la parte alta de la Formación El Piñal a la que pasa lateralmente.

(J. DE PORTA).

**MOSQUERA (Formación ...) .....Oligoceno sup.?**

*(Cuenca del Patía).*

*Autor :* L. RADELLI, 1967.



*Referencia original* : RADELLI (L), 1967. – Géologie des Andes Colombiennes, Thèse, Fac. Sci. Univ. de Grenoble, p. 335, Grenoble.

*Descripción*. – RADELLI (1967, p. 335) introduce este término para referirse a las rocas que GROSSE (1935, pp. 161-168) denominó “ Eoterciario” . Esta unidad consta de conglomerados, areniscas y arcillas de color gris o violeta, con capas de carbón. RADELLI le da un espesor de unos 300 m.

La Formación Mosquera reposa discordante sobre rocas más antiguas (Asociaciones de Antioquía y Cali) e infrayace a la Formación El Bordo. Aunque RADELLI cita análisis polínicos realizados por VAN DER HAMMEN no se conocen datos paleontológicos de esta unidad. La edad sería Oligoceno superior y según RADELLI se correlacionaría con las Miembros Suárez y Patía de la Formación Cauca superior de la Cuenca de Cali. Su nombre deriva probablemente del Caserío Mosquera al SW de Popayán (Depto. del Cauca).

(N. SOLÈ DE PORTA)

**Ver** : **NEOTERCIARIO**.

*Bibliografía*. – RADELLI (L.), 1967; GROSSE (E.), 1935.

#### **MUGROSA (Formación...;... Series) ..... Eoceno sup. Oligoceno**

*(Valle Medio del Magdalena, sector N).*

*Autor* : A. K. GILL, 1928.

*Primera publicación*: WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary stratigraphy of the Middle Magdalena Valley, *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphie*, vol 87, p. 321 (Mugrosa Series), Philadelphia.

*Otras formas de emplear el término*. – Mugrosa Series (WHEELER, 1935, p. 32); Mugrosa Formation (OLSSON in JENKS, 1956, p. 318).

*Descripción*. – Según MORALES *et al.* (1958) el nombre de Mugrosa fué introducido por GILL, en 1928 y deriva de la Quebrada Mugrosa donde tiene su sección tipo. En el sentido dado por GILL comprendía todos los sedimentos entre el límite superior de la Formación Toro y la parte superior del horizonte fosilífero Mugrosa. Posteriormente WARING redefinió esta unidad entre el límite superior de los horizontes fosilíferos Los Corros y Mugrosa. Según la Colombian Soc. Petr. Geol. Geoph. (1965) la parte inferior de la formación consta de areniscas de grano medio a fino, raramente grueso o con cantos, que están intercaladas con shales de color azul o gris. La parte media consta de shales masivas moteadas con algunas intercalaciones de areniscas de grano fino. En la parte superior se encuentran areniscas a veces con cantos que se intercalan con shales moteadas. En las áreas productivas de la Concesión de Mares estas partes corresponden respectivamente a las Zonas-C, parte inferior de la Zona-B y parte superior de la Zona-B. En la parte superior de la Formación Mugrosa se sitúa el Horizonte fosilífero del mismo nombre. El espesor de la Formación Mugrosa es variable; de unos 700 m en Colorado pasa a unos 500 m en el Campo de Llanito.

*Relaciones estratigráficas*. – La Formación Mugrosa constituye la base del

Grupo Chuspas. Si bien MORALES *et al.* (1958) indican la existencia de una discordancia entre la Formación Mugrosa y el Horizonte Los Corros de la Formación Esmeraldas infrayacente, la Colombian Soc. Petr. Geol. Geoph. (1965) señala que en todos los pozos perforados en los Campos de Colorado, La Cira-Infantas y Llanito así como en el área de Sogamoso, el contacto inferior es concordante. En cuanto al límite superior con la Formación Colorado existe también concordancia.

*Paleontología.* – Del Horizonte fosilífero **Mugrosa** (véase) PILSBRY & OLSSON (1935) determinaron varios Moluscos. Posteriormente STIRTON (1953) ha citado del mismo Horizonte de fósiles Mugrosa, en el Río Llana, la presencia de restos de peces y LANGSTON (1965, p. 130) ha determinado *Sebecus Simpson* y un género y especie indeterminados de Crocodylidae. Procedente de una posición estratigráficamente situada por debajo del horizonte fosilífero, STIRTON (1953) ha descrito un M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub> incompleto de un Albertogaudryidae.

*Edad.* – La Formación Mugrosa ha sido datada basándose en la edad del Horizonte fosilífero Mugrosa. PILSBRY & OLSSON (1935) correlacionaron este horizonte con la “Central Plain Tuffs” de la Isla Antigua que era atribuida al Oligoceno medio. Según HOFFSTETTER (1970) esta unidad corresponde actualmente al Oligoceno inferior. De esta manera se atribuía toda la Formación Mugrosa al Oligoceno medio. En estas condiciones si la correlación entre ambas unidades era correcta, el Horizonte fosilífero Mugrosa tendría una edad del Oligoceno inferior y teniendo en cuenta que la fauna de Tama descrita por STIRTON se encuentra estratigráficamente por debajo de este horizonte, por lo menos parte de la Formación Mugrosa podría corresponder al Eoceno superior como había sugerido STIRTON por comparación del ejemplar de Albertogaudryidae con los géneros *Albertogaudrya* y *Astraponotus*. VAN DER HAMMEN (1958) da a la Formación Mugrosa una edad del Oligoceno inferior para la parte inferior y una edad del Oligoceno medio para la parte superior basándose en correlaciones palinológicas. Desgraciadamente no se conocen datos palinológicos publicados de esta formación. Las correlaciones nos indican datos contradictorios. Así, si se atiende a la correlación establecida por VAN DER HAMMEN (1958) entre la mitad inferior de la Formación Mugrosa y la mitad superior de la Formación San Fernando resulta que según GERMERAAD *et al.* (1968, fig. 18) la parte superior de la Formación San Fernando contiene la Zona de *Verrucatosporites usmensis* que tiene una edad del Eoceno superior. Como se ve por todos estos datos la edad de la Formación Mugrosa no queda paleontológicamente bien precisada y puede corresponder al Eoceno superior-Oligoceno sin mayor precisión en espera de nuevas aportaciones.

*Correlaciones.* – En cuanto a las equivalencias con las unidades utilizadas en el Valle Medio del Magdalena remitimos al cuadro IV. Respecto a las correlaciones externas al Valle Medio creemos que es suficientemente expresivo lo señalado anteriormente. Una correlación de carácter general puede encontrarse en DER HAMMEN (1958, pl. 6) con las limitaciones ya indicadas.

(J. DE PORTA) .

*Bibliografía* – Colombian Soc. Petr. Geol. Geoph., 1965; HOFFSTETTER (R.), 1970; GERMERAAD (J.H.) *et al.*, 1968; MORALES *et al.* (L.G.) *et al.*; PILSBRY (H.A.) & OLSSON (A.A.), 1935; STIRTON (R.A.), 1953; LANGSTON (W.) 1965; VAN DER HAMMEN, 1958; WHEELER (O.C.), 1935.

**MUGROSA (Horizonte ... de la Formación Mugrosa) .....Oligoceno**

(Valle Medio del Magdalena, Sector N).

Autor : O.C. WHEELER, 1935.

Referencia original: WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary stratigraphy of the Middle Magdalena Valley, *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*. vol. 87, p. 33, Philadelphia.

El Horizonte Mugrosa ha sido descrito por WHEELER (1935) como un nivel de shale, generalmente de color verde oliva o marrón, a veces negro, que contiene moluscos y que se encuentra en la parte más alta de la Formación Mugrosa. Su espesor es variable, desde unos centímetros hasta unos 5 m. Su nombre deriva de la Quebrada Mugrosa y su sección tipo se encuentran en el Campo Infantas. Al E de esta sección su espesor puede alcanzar hasta los 8 m aproximadamente. Los fósiles se encuentran en perfectas condiciones de conservación cuando se encuentran asociados con shales de color negro. Si las shales son de color marrón las conchas suelen presentarse en estado de molde. De este horizonte PILSBRY & OLSSON (1935) han determinado la siguiente fauna: *Hemisinus (Longiverena) hopkinsi* Pilsbry & Olsson, H. (L.) *mugrosana* Pilsbry & Olsson, H. (L.) *eucosmius* Pilsbry & Olsson, H. (L.) *lapazanus* Pilsbry & Olsson y *H. (Hemisinus) sigmachilus* Pilsbry & Olsson. En el Río Llana dentro del Campo La Cira-Infantas STIRTON (1953) cita la presencia de restos de Peces, *Sebecus* sp. y un género y especie no determinados de Crocodylidae. La edad de este horizonte correspondería al Oligoceno Medio según PILSBRY & OLSSON (1935). Las relaciones estratigráficas así como una discusión más amplia de la edad se encontrarán en la Formación Mugrosa.

Bibliografía. – PILSBRY (H.A.) & OLSSON (A.A.), 1935; STIRTON (R.A.), 1953; WHEELER (O.C.) 1935.

**MULTIMARGINITES VANDERHAMMENI (Zona de...)  
.....Mioceno medio (Langhiano)**

(Los Llanos, Cuenca del Sinú).

Autores : J.H. GERMERAAD, C.A. HOPPING & J. MULLER, 1968.

Referencia original: GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. – Palynology of Tertiary sediments from tropical areas, *Rev. Palaeob. Palyn.*, vol. 6, n° 3-4, fig. 2, 15, 18 y 19, Amsterdam.

Descripción. – Esta zona corresponde a la zona superior de las dos en que GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15) han dividido la zona pantropical denominada *Crassoretitrites vanraadshooveni*. En Colombia se ha citado del Pozo Chafurray-3 (Los Llanos) donde descansa sobre la zona de *Verrutricolporites rotundiporis* e infrayace a la Zona de *Grimsdalea magnaclavata*. En esta sección la Zona de *M. vanderhammeni* está representada en gran parte de la mitad superior de la Formación Chafurray donde contiene el siguiente conjunto esporopolínico: *Proxapertites operculatus* Van der Hammen, *Striatricolpites catatumbus* González,

*Monoporites annulatus* Van der Hammen, *Psilatricolporites operculatus* Van der Hammen & Wymstra, *Retitricolporites guianensis* Van der Hammen & Wymstra, *Cicatricosisporites doregensis* R. Pot. & Gell., *Perisyncolporites pokorny* Ger., Hop. & Mull., *Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen) Ger., Hop. & Mull., *Zonocostites ramonae* Ger., Hop. & Mull., *Echiperiporites estelae* Ger., Hop. & Mull., *Mognastriatites howardi* Ger., Hop. & Mull., *Crassoretitriteles vanraadhooveni* Ger., Hop. & Mull., *Echitricolporites spinosus* Van der Hammen.

GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 18) la citan también de la Formación Caja en el Pozo Voragine-I (Los Llanos) y de la Formación **Cobugón** (véase) en la sección del mismo nombre (Depto. Boyacá). Igualmente figura representada en la Formación **Tres Bocas** (véase) en la cuenca del Sinú.

*Edad.* – GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, p. 246) le asignan una edad del Mioceno inferior por encontrarse asociada con las Zonas de *Globorotalia fohsi fohsi* y *G. fohsi lobata*. BLOW (1969, fig. 15) establece para el intervalo cubierto por estas dos zonas de foraminíferos una edad del Mioceno medio (Langhiano).

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BOLLI (H.), 1966; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968.

## **MURRI (Formación ...) .....Eoceno?**

(Costa del Pacífico, región de Chocó).

*Autor:* V. OPPENHEIM, 1949.

*Referencia original:* OPPENHEIM (V.), 1949. – Geología de la costa Sur del Pacífico de Colombia, *Inst. Geol. Andes Colombianos*, ser. C, Geol., Bol. n°1, fig. 3, Bogotá.

El término Formación Murri aparece por primera vez en una columna estratigráfica publicada por OPPENHEIM (1949, fig. 3) sin que dicho autor dé una descripción de esta formación. La Formación Murri descansa discordante sobre el Cretáceo representado por la Formación Iro e infrayacente a la Formación Tutunendo. OPPENHEIM le da una edad del Eoceno e indica que tiene una potencia de unos 500 m. En la correlación establecida por OPPENHEIM la Formación Murri equivaldría aproximadamente a la parte superior de la Formación Nugiales de HUBACH (1930) en el Golfo de Urabá.

El nombre de esta unidad posiblemente deriva del Río Murri (Depto. de Antioquia) que desemboca en el Río Atrato.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – HUBACH (E), 1930; OPPENHEIM (V.), 1949.

## N

**NARIÑO (Formación ...; Capas Táficas de ...) ..... Plioceno ?-Pleistoceno**

(Departamento de Nariño).

Autor : E. GROSSE, 1934.

*Referencia original:* GROSSE (E.), 1935 (escrito en 1934). – Acerca de la Geología del Sur de Colombia II Informe rendido al Ministerio de Industrias sobre un viaje por la cuenca del Patía y el Departamento de Nariño, *Comp. Est. Geol. Of. Colombia*, t. 3, pp. 184-186 (Capas táficas de Nariño), Bogotá.

*Otras formas de emplear el término:* Formación Nariño (HUBACH, 1957b, pp. 6-7).

La Formación Nariño tiene una composición semejante a la que presenta la Formación **Popayán** (*véase*), pero ambas unidades se encuentran separadas. En la parte superior de la formación se encuentran cenizas volcánicas, mientras que en la parte inferior consta de aglomerados, conglomerados, tobas y derrames andesíticos con un carácter más bien local.

Hacia el borde W de la altiplanicie se intercalan según GROSSE arcillas grises que contienen a veces maderas lignitificadas. Una diferencia notable en relación con la Formación Popayán es la presencia de derrames volcánicos que se encuentran bien expuestos entre la Florida y Túquerres, así como hacia la vertiente del Pacífico. Al W de Consacá, en la subida del Puente de Ales GROSSE (1935, p. 185) señala la existencia de siete derrames andesíticos que se encuentran situados entre los 1500 y 1850 m de altitud. El espesor de esta unidad es variable y tiene unos 300 m o más al W de la Cordillera Occidental y puede llegar hasta unos 1900 m entre Pasto e Ipiales. La Formación Popayán se apoya sobre la facies porfirítica del Cretáceo y sobre los Estratos de Chita en los ríos Chacaguaico y Guáitara.

HUBACH (1957b) señala como la sección típica la que se encuentra en el Río Guáitara al atravesar la carretera de Pasto a Túquerres.

Según HUBACH los sedimentos que se encuentran al pie de la Cordillera Occidental, buzando hacia el W y que GROSSE considera como pertenecientes a la Formación Nariño podrían corresponder al sinclinal del Pacífico y tener una edad del Mioceno por la fauna marina que contienen los equivalentes tobáceos que se encuentran al E de Tumaco.

La edad de la Formación Nariño correspondería al Cuaternario y posiblemente al Plioceno por su correlación con la Formación Popayán (HUBACH). No obstante no existen datos paleontológicos que lo confirmen en ninguna de las dos unidades.

(N. SOLÉ DE PORTA).

*Bibliografía:* GROSSE (E.), 1935; HUBACH (E.), 1957 b.

**NAYA (Formación ...) .....Mioceno?**

(Costa del Pacífico, S de Buenaventura).

Autor : V. OPPENHEIM, 1949.

*Referencia original:* OPPENHEIM (V.), 1949. – Geología de la Costa Sur del Pacífico de Colombia, *Inst. Geof. Andes Colombianas*, ser. C, Geol., Bol. n° 1, fig. 3, Bogotá.

*Redefinición:* VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. – Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos, *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 6, n° 1-3, p. 115, Bogotá.

Esta unidad figura por primera vez en un trabajo de OPPENHEIM (1949, fig. 3) englobando los sedimentos correspondientes al Mioceno de la Costa del Pacífico al Sur de Buenaventura. Según OPPENHEIM el espesor de la formación sería de unos 2500 m Posteriormente VAN DER HAMMEN (1958, p. 115) describe la Formación Naya como una sucesión de conglomerados, arcillas y lutitas con capas de hojas de Dicotiledóneas, que representa una facies fluvio-límnica. VAN DER HAMMEN señala también que se pueden presentar intercalaciones marinas salobres. Es probable que las características señaladas por OPPENHEIM al referirse al Mioceno correspondan a esta unidad, pero presentan diferencias con la descripción de VAN DER HAMMEN. Según este último autor la Formación Naya descansa discordante sobre el Grupo del Pacífico e infrayace, también en contacto discordante, a la Formación Guapí. La edad de esta formación sería Mioceno, según los fósiles marinos pero no se ha indicado ni dado ninguna lista de estos fósiles. En la correlación establecida por OPPENHEIM esta formación equivaldría a una parte de la Formación Tutunendo más la Formación Chocó y una parte de la Formación Istmina de la sucesión correspondiente a la región de Chocó, situada al N de Buenaventura.

Este término es utilizado por BÜRGL (1961 a, fig. 40) y RADELLI (1967, p. 338) exáctamente en el mismo sentido de VAN DER HAMMEN.

El nombre de esta unidad posiblemente deriva del Río Naya que sirve de límite entre los Deptos de Valle y Cauca.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1961a; OPPENHEIM (V.), 1949; RADELLI (L), 1967; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

**“NAZARET” (Formación ...) .....Eoceno sup.**

(Península de la Guajira).

STAINFORTH (R.S.), 1962.

Error ortográfico; véase : **NAZARETH (Formación...)**.

**NAZARETH (Formación ...) .....Eoceno sup.**

(*Península de la Guajira*).

Autor: R.M. STAINFORTH, 1962.

*Referencia original*: STAINFORTH (R.M.), 1962a. – The Upper Eocene of the Guajira Peninsula, *Asoc. Ven. Geol. Min. Petr. Bol. Infor.*, vol. 5, n° 8, p. 229, Caracas.

*Descripción original*: RENZ (O.), 1960. – Geología de la parte Sureste de la Península de la Guajira (República de Colombia), *Bol. Geol.*, Minist. Min. Hidroc., publ. esp. n° 3, Mem. 3 Congr. Geol. Venezuela, t. 1, p. 337, fig. 2, Caracas.

*Descripción*. – Según STAINFORTH (1962a) en el cuadro estratigráfico de Venezuela preparado por el Subcomité del Primer Congreso del Petróleo Venezolano, figuran como Formación Nazareth las capas con orbitoides descritas por RENZ (1960, p. 337) como Eoceno. STAINFORTH (1962b, p. 282) propone formalmente la creación de esta unidad tomando como base la siguiente descripción dada por RENZ (1960, p. 337): “Los mejores afloramientos de sedimentos del Eoceno superior se notan a 14 km y 2 km al noroeste de Nazaret, y a 1 km al noroeste y 5 km al este de esta localidad”.

“Dichos sedimentos se inician con un conglomerado basal de espesor variable, formado de guijarros redondeados de gneis y rocas cretáceas. Este conglomerado va seguido de caliza de color castaño claro, parcialmente arenosa, contentiva de abundantes fragmentos de *Lithothamnium*, una rica fauna de foraminíferos grandes y conchas de moluscos. Lentes y vetillas de guijarros redondeados aparecen entre las capas de caliza. El espesor de la caliza es de unos 60 a 100 m” .

Aunque no se ha propuesto ninguna sección tipo para esta formación, MACDONALD (1964) señala que posiblemente la mejor sección se encuentra a unos 2 km al este-noreste de Nazareth.

*Relaciones estratigráficas* – La Formación Nazareth reposa discordante sobre los gneises y sobre los sedimentos cretácicos. Según RENZ el Mioceno recubre también en discordancia los sedimentos de esta unidad.

*Paleontología y edad*. – Pocos son los fósiles citados de esta formación. RENZ (según determinación de SCHWEIHAUSER) cita la presencia de *Lepidocyclina pustulosa* (Douvillé), *Nummulites jacksonensis* Gravell & Hanna y *Operculina* sp., además de *Lithothamnium*. Todos los autores están de acuerdo en asignar a la Formación Nazareth una edad Eoceno superior. MACDONALD (1964) indica además que según comunicación personal de STAINFORTH la edad de esta formación podría abarcar incluso el Eoceno medio.

*Correlaciones*. – En la Península de la Guajira ROLLINS (1960 y 1965) correlaciona los estratos eocénicos de RENZ con una parte de la Formación Macarao, tendencia que sigue también MACDONALD (1964) y quien indica además que posiblemente la Formación Nazareth se correlaciona con los estratos situados a unos 11 km de Uribia en los que OLSSON & RICHARDS (1961) señalaron la presencia de *Venericor hornii* (Gabb) subsp. Sobre la localización de este Eoceno de Uribia, STAINFORTH (1962a) indicó la posibilidad de que los ejemplares no fueran recogidos *in situ* ya que existe acuerdo general en admitir que el Eoceno invadió la región más oriental de la Península de la Guajira y no alcanzó una localidad situada tan al occidente.

(J. de PORTA).

*Bibliografía*. – MACDONALD (W.D.), 1964; OLSSON (A.A.) & RICHARDS

(H.G.), 1961; RENZ (O.), 1960; ROLLINS (J.F.), 1960, 1965; STAINFORTH (R.M.), 1962a y b.

**NECESIDAD (Formación ...) ..... Plioceno? Pleistoceno?**

*(Oriente colombiano, Concesión Barco, Depto. Santander del Norte) .*

*Autor : H.F. NASH, 1919.*

*Primera referencia publicada:* NOTESTEIN (F.B.), HUBMAN (C.W.) & BOWLER (J.W.), 1944. – Geology of the Barco Concession, Republic of Colombia, South America, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, vol. 55, pp. 1204-1205.

*Descripción.* – El nombre de la Formación Necesidad deriva de Playa Necesidad del Río de Oro, más arriba de su desembocadura al Río Catatumbo. En esta sección la formación consta de arcillas de color rojo y azulado alternando con areniscas de grano grueso que pueden pasar a conglomerados. Al SE del Río Catatumbo la formación está formada por una alternancia de areniscas amarillentas, de grano fino a grueso, con estratificación cruzada, con arcillitas; aunque éstas no hay seguridad de que puedan pertenecer a la parte superior de la Formación Guayabo. La formación contiene una asociación de minerales pesados a base de ilmenita, rutilo, zircón y turmalina. Granate y epidota son raros. El espesor de la Formación Necesidad es desconocido. El espesor visible en Playa Necesidad es de unos 50 m.

*Relaciones estratigráficas.* – En el Aeropuerto de Río de Oro la Formación Necesidad descansa discordante sobre los estratos de la Formación Guayabo.

*Edad.* – No se conocen fósiles pertenecientes a esta unidad. Su edad ha sido considerada en forma provisional como Plioceno o Pleistoceno. El Serv. Geol. Nal. & Inv. Min. Nal. (1967) le asignan también esta edad.

*Correlaciones.* – La falta de edad hace imposible establecer correlaciones con las unidades de otras áreas HUBACH (1957b) señala que es comparable con la parte inferior de las formaciones Magdalena y Diamante en el Valle Medio del Magdalena, así como con la Formación Mesa del Valle Superior y con el Tilatá de La Sabana de Bogotá. Estas correlaciones deben tomarse con las consiguientes reservas.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1957b; NOTESTEIN (F.B.), HUBMAN (C.W.) & BOWLER (J.W.), 1944; Serv. Geol. Nal. & Inv. Min. Nal., 1967.

**NEGROS (Shales ...) .....Paleoceno - Eoceno**

(en el sentido de DUQUE, 1968).

*(Serranía de San Jacinto, Depto. de Sucre).*

*Autor : A. WERENFELS, 1926 (Black Shales).*

*Descripción.* – Esta unidad fué introducida por WERENFELS (1926, p. 80 y fig., 2) bajo la forma de **Black Shale** (*véase*), para referirse a los sedimentos más inferiores



que afloran en el anticlinal de Toluviejo. Posteriormente DUQUE (1968, p. 75) se refiere a esta unidad con el nombre de Shales Negros y como equivalente de la Formación **Tuchín** (véase). Sin embargo la interpretación de DUQUE es distinta al sentido original dado por WERENFELS. En efecto, mientras para WERENFELS estos sedimentos representan la parte más inferior de la sucesión estratigráfica que aflora, DUQUE los considera que forman parte de la “Toluviejo Series” de WERENFELS, es decir que tendrían una posición estratigráfica superior, pues en la columna estratigráfica dada por WERENFELS (1926, fig. 2) la “Toluviejo Series” descansa sobre la Formación Arroyo Seco quien a su vez lo hace sobre la unidad denominada “Black Shale”. De esta manera pues los Shales Negros en el sentido de DUQUE corresponden a una parte de la Formación **Arroyo Seco** (véase).

La presencia de *Rzehakina epigona* dentro de esta unidad en el Anticlinal de Toluviejo podría indicar que parte de la Formación Arroyo Seco podría corresponder al Paleoceno-Eoceno?

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – DUQUE (H.), 1968; WERENFELS (A.), 1926.

## NEOTERCARIO ..... Mioceno sup.? Plioceno?

(Cuenca del Patía y Depto. de Nariño).

Autor: E. GROSSE, 1935.

*Referencia original:* GROSSE (E.), 1935. – Acerca de la Geología del Sur de Colombia. II Informe rendido al Ministerio de Industrias sobre un viaje por la Cuenca del Patía y el Departamento de Nariño, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 3, pp. 175-178, Bogotá.

*Descripción.* – GROSSE (1935, pp. 175-178) dió el nombre de Neoterciario a los sedimentos comprendidos entre el Medioterciario y el Cuaternario. Su composición litológica es muy parecida a la que presenta el Medioterciario superior y el Cuaternario volcánico, de aquí que no siempre resulte fácil de separarlas entre sí.

GROSSE indica que el Neoterciario se compone de capas tobáceas andesíticas, conglomerados, areniscas tobáceas y capas de diatomeas, pero más bien escasas. Los conglomerados están formados por cantos de andesitas, cuarcitas, filitas esquistas, cuarzo, areniscas del eoterciario, etc. GROSSE atribuye con dudas al Neoterciario algunos afloramientos que se encuentran en la parte meridional de la cuenca del Patía, como son los afloramientos en el Salado de Mayo y los que se encuentran subiendo desde el Río Guáitara por el Camino de Panga a Peñol.

Por recubrir a unidades terciarias más antiguas GROSSE deduce que el Neoterciario es dicordante sobre las demás unidades. Le atribuye una edad del Plioceno. Posteriormente HUBACH (1957b, p. 8) denomina Formación **Pedregal** (véase) al Neoterciario de GROSSE y le asigna una edad del Mioceno superior? VAN DER HAMMEN (1958, p. 114) indica que KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN (1955, inédito) le dieron el nombre de Formación **Galeón** (véase), asignándole una edad probable del Mioceno superior “(¿Tortoniano - Mioceno Superior)”. Nomenclatura que

ha seguido también RADELLI (1967). La edad del Neoterciario por tanto no está bien conocida y puede corresponder tanto al Mioceno superior como al Plioceno.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – GROSSE (E), 1935; HUBACH (E.), 1957b; RADELLI (L.), 1967; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

## **NOGALES (Formación ...) .....Paleoceno**

*(Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca).*

*Autores :* KEIZER, H.W. NELSON & Th. VAN DER HAMMEN, 1955 (inédito), según VAN DER HAMMEN (1958, p. 109).

*Primera publicación:* NELSON (H.W.), 1957. – Contribution to the Geology of the Central and Western Cordillera of Colombia in the sector between Ibagué and Cali, *Leidse Geol. Mededelingen*, Deel 22, pp. 43-44, Leiden.

*Descripción.* – La introducción de esta formación en la literatura geológica, no está muy clara. Mientras VAN DER HAMMEN (1958, p. 109) señala como autores de la misma a KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN (1955) en un informe inédito, RADELLI (1967, p. 319), señala a NELSON (1957) como su autor. Al igual que se ha indicado para otros términos litoestratigráficos del Valle del Cauca, VAN DER HAMMEN (1968) cita como autores de algunos términos litoestratigráficos a KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN (1955). En la biblioteca del Servicio Geológico Nacional, actualmente Ingeominas, no figura ningún informe en este sentido. Es probable que se tratara de un informe en preparación o de la elaboración de la estratigrafía que acompaña a los mapas fotogeológicos y que finalmente no llegaría a quedar como informe. Lo único que parece seguro es que la primera publicación de la formación corresponde al trabajo de NELSON (1957).

El nombre de la formación deriva posiblemente de la Quebrada Nogales donde según VAN DER HAMMEN (1958, p. 109) tiene su sección tipo. Consta de areniscas arcósicas, formadas por cuarzo, feldespato, biotita alterada, augita y fragmentos de rocas volcánicas, que predominan en la parte inferior. El resto de la sucesión consta de areniscas de tipo grauvaca con intercalaciones de cherts en capas delgadas. Estos cherts difieren de los que se encuentran intercalados en el Grupo Diabásico por su carácter finamente arenoso. Microscópicamente se presenta pirita y material carbonáceo diseminado. Parece que estos materiales puedan corresponder a cherts carbonáceos según la descripción dada por NELSON. El espesor de la formación es de unos 500-600 m.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Nogales descansa sobre el Grupo Diabásico e infrayace al Grupo Cauca. El límite inferior está ampliamente discutido en el **Grupo Diabásico** (véase fasc. 4a Colombie del Lex. Strat. Intern.). De todas maneras parece que la base de la Formación Nogales debe colocarse donde terminan los derrames del Grupo Diabásico. El límite superior se discute también en el Grupo Cauca, y vendría determinado por la aparición de los conglomerados y arcillas rojas del Miembro Ampudia.

*Paleontología y edad.* – La edad de la Formación Nogales ha sido determinada como Paleoceno. Dicha edad se basa en la presencia de *Rzehakina epigona* citada por NELSON y también por HUBACH & ALVARADO (1934) y HUBACH (1957 b) aunque en el sentido de estos últimos autores, *R. epigona* viene situada dentro de los Estratos de Chita y Serie de Faldequera. NELSON (1957) cita también la presencia de la siguiente asociación esporopolínica que VAN DER HAMMEN coloca en el Paleoceno: *Proxapertites operculatus*, *Psilamonocolpites medius*, *Magnotetradites magnus* y *Monoporites* sp.

*Correlaciones.* – La Formación Nogales correspondería en parte a la parte alta de los Estratos de Chita y del Grupo Faldequera o Grupo Diabásico. VAN DER HAMMEN (1958) la ha correlacionado con una unidad sin denominación que en Nariño presenta también liditas y contiene *R. epigona*.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1957b; HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934; NELSON (H.W.), 1957, RADELLI (L.), 1967; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

#### **NUGUIALES (Piso de ...) .....Paleoceno ?**

(Costa del Caribe, Golfo de Urabá).

Autor : E. HUBACH, 1930.

*Referencia original:* HUBACH (E), 1930. – Informe geológico de Urabá, *Bol. Min. Petr.*, t. 4, nº 19-20, pp. 69-70, Bogotá.

*Descripción.* – Según HUBACH esta unidad está formada por conglomerados, intercalaciones de arcilla gris clara hasta verdosa y bancos de areniscas. En la región de Nuguales y Quiparadó esta unidad está formada por conglomerados con cantos de lidita, cuarcita de diferentes colores y cantos de porfirita. Se encuentran también troncos de árbol carbonizados con relleno de calcita. El espesor del conglomerado es de 700 m. Hacia el N en el curso medio del Río Sungo la presencia de conchas señala la influencia marina en esta unidad al mismo tiempo que los cantos de porfirita están sustituidos por cantos de gabro. El espesor de esta unidad puede alcanzar hasta los 1000 m.

*Relaciones estratigráficas.* – Los límites de esta unidad no están muy bien establecidos. El “Piso” de Nuguales reposa en fuerte discordancia sobre el “Piso” Río verde infrayacente. A veces puede descansar directamente sobre el basamento. El límite superior con el “Piso” los Tacanales se considera discordante, pero con dudas. En la zona próxima de la costa esta unidad se extiende entre Punta Piedras y Tie.

(D. VALENCIA)

#### **NUTRIA Formation .....Mioceno**

(Valle Medio del Magdalena, área de La Cira).

Autor : O. C. WHEELER, 1935.

*Referencia original:* WHEELER (O. C.), 1935, – Tertiary stratigraphy of the

Middle Magdalena Valley, *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, vol. 87, p. 36, Philadelphia.

*Descripción.* – Al describir la “Real Series” en el Campo de La Cira, WHEELER (1935, p. 36) dió el nombre de Formación Nutria a los 300 pies superiores de la sucesión. La Formación Nutria está formada por shales de color verdoso-marrón con areniscas limosas que contienen gran cantidad de magnetita y hornblenda.

En la sucesión establecida por WHEELER la Formación Nutria descansa sobre la Formación Viscaína. En la columna estratigráfica dada por ANDERSON (1945, fig. 13), correspondiente a la Concesión de la Tropical la Formación Nutria se apoya sobre la Formación Viscaína e infrayace a la unidad denominada “Lower Marranos”.

Según WHEELER procedentes de la Formación Nutria BERRY en un informe privado a O.B. HOPKINS, determinó la presencia de *Ficus porcellanaria* Hollick y *Cedrela* (representada por una nueva especie). La edad de esta formación es Mioceno superior.

Este término deriva de la Quebrada Nutria situada al NE de La Cira. Actualmente está en desuso y corresponde al Grupo Real en la nomenclatura estandar propuesta por MORALES *et al.* (1958).

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (J.L.), 1945; WHEELER (O.C.), 1935; MORALES (J.L.), *et al.*, 1958.

## O

### **OPONCITO Formations; ... Series; ... Group ..... Mioceno**

(Valle Medio del Magdalena, área entre los Ríos Carare y Sogamoso).

*Autores* : Geólogos de la Tropical Oil.

*Primera publicación*: HUNTLEY (L.G.) & MASON (S.), 1923. – Colombian oil fields, *Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng.*, vol. 68, fig. 3 (Oponcito Formation), Pittsburgh.

*Otras formas de emplear el término*: Oponcito Group (ANDERSON, 1926, p. 387), Oponcito Series (ANDERSON, 1927a, p. 595), Piso de Oponcito (STUTZER, 1934e).

*Descripción.* – HUNTLEY & MASON (1923, fig. 3) describieron la Formación Oponcito como una sucesión de areniscas y shales que hacia la base pasan a unas arenas. Dieron al conjunto de la sucesión un espesor de 8000 pies. Aunque no se han señalado límites precisos para esta unidad HUNTLEY & MASON la colocan encima de la arenisca de La Paz, quedando recubierta discordantemente por la Formación Magdalena.

*Estudios posteriores.* – ANDERSON (1926, p. 387) se refiere a esta unidad con el nombre de “Oponcito Group” e indica que el asfalto que generalmente contiene no indica necesariamente que se haya originado en estos depósitos. En relación con los

límites estratigráficos existen algunas diferencias con HUNTLEY & MASON. En la tabla de ANDERSON (1926, p. 387) el límite inferior de esta unidad no queda definido, mientras que en su parte superior queda recubierta por la “Honda beds” de HETTNER (1892). La interpretación que hizo STUTZER (1934e) de la sucesión dada por ANDERSON (1926) viene a complicar no solo la nomenclatura sino también las correlaciones, Para STUTZER el “Oponcito Group” de ANDERSON sería equivalente al “Piso de Honda” en el sentido de HETTNER (1892). Posteriormente ANDERSON (1927a p. 620). no está de acuerdo con la interpretación realizada por STUTZER y aclara textualmente: “His correlation of the Honda beds with the Oponcito beds properly refers only to the “Upper Oponcito” and not the main body of the formation here classed as Miocene, and which appears to be covered unconformably with the so-called “Upper Oponcito”. De esta manera entre la “Oponcito Series” y la “Honda Series” o llamada también “Upper Oponcito” existiría una discordancia. El límite inferior de la “Oponcito Series” queda al igual que en ANDERSON (1926) indefinido. Por otra parte la correlación establecida por ANDERSON (1926, 1927a) entre la “Oponcito Series” con el **Barzalosa** (*véase*) es errónea. Sin conocer la posición exacta de la sección tipo de esta unidad y con los únicos datos publicados es imposible determinar a que unidades corresponde actualmente en relación con la nomenclatura estandar que se emplea en el Valle del Magdalena. Es probable que además de su equivalencia con una parte del Grupo Real, el “Oponcito Group” abarque también unidades litoestratigráficas más inferiores.

*Edad.* – En cuanto a su edad poco puede decirse. No existen datos paleontológicos concretos. ANDERSON (1927a, p. 613) ha citado la presencia en Las Infantas de *Cerithium* y fragmentos parecidos a *Natica*, señalando cierta influencia marina. SCHUCHERT (1935, p. 659) ha indicado que la Formación Oponcito contiene moluscos fósiles de agua salobre. A excepción de HUNTLEY & MASON que asignaron a la Formación Oponcito una edad del Terciario sin mayor precisión, todos los demás autores le han dado una edad del Mioceno. No pudiendo precisar la verdadera extensión estratigráfica de esta unidad, su edad miocénica es aproximada y aún podría abarcar el Oligoceno o Eoceno. Dos hechos permiten plantear esta posibilidad. Por un lado, la presencia de fósiles de agua salobre señalada por SCHUCHERT, fósiles que podrían corresponder a alguno de los horizontes fosilíferos que se encuentran por encima de la Formación La Paz. Por otro, la correlación que se establecía entre Barzalosa y “Oponcito” y entre Barzalosa y “Los Corros” según ANDERSON (1926, 1927a) y WHEELER (1935, p. 24); aunque la correlación de “Los Corros” con Barzalosa resulta hoy inexacta.

*Distribución geográfica.* – ANDERSON (1927a) extiende la Formación Oponcito por el Valle Medio del Magdalena entre la desembocadura del Río Nare y la localidad de El Banco.

Al igual que con otras muchas unidades que fueron empleadas en el Valle Medio del Magdalena, el término Oponcito se encuentra actualmente en desuso. El nombre deriva posiblemente del Río Oponcito afluente del Río Colorado (Depto. de Santander).

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a; HETTNER (A.), 1892; HUNTLEY (L.G.) & MASON (S.), 1923; SCHUCHERT (Ch.), 1935; STUTZER (O.),

1934e; WHEELER (O.C.), 1935.

**ORBULINA UNIVERSA - BOLIVINA IMPORCATA (Asociación de ...) .....  
Mioceno medio?**

(Costa Caribe).

Autor : H. DUQUE, 1968.

*Referencia original:* DUQUE (H.), 1968. – Observaciones generales a la bioestratigrafía y geología regional en los Departamentos de Bolívar y Córdoba, *Bol. Geol. Univ. Ind. Santander*, n° 24, p. 79, fig. 2, Bucaramanga.

*Descripción.* – La Asociación de *O. Universa - B. imporcata* está representada en la Formación Carmen superior. Como localidad tipo se ha señalado la carretera Colosó-Ovejas, a unos 3,75 km al E de Colosó, cruce con el camino que conduce a la población de Chalán (DUQUE 1968, fig. 1; Muestra TK-504).

De esta asociación se ha citado: *Orbulina universa* D'Orbigny, "*Globorotalia fohsi barisanensis* Le Roy", *Globorotalia (T.) obesa* (Bolli), *G. (C.) praemenardii* Cushman & Stainforth, *G. (T.) scitula praescitula* Blow, *Robulus wallcaei* (Hedberg), *Bolivina imporcata* Cushman & Renz, *Uvigerina carapitana* Hedberg y *Siphogenerina transversa* Cushman.

*Relaciones estratigráficas* – La Asociación de *O. Universa - B. imporcata* suprayace a la Asociación de *Globigerinoides - Globoquadrina* e infrayace a la Serie de "Globorotalia fohsi". Parece que el contacto superior de la zona es discordante en algunas localidades, no precisadas con exactitud, esta asociación queda recubierta por unidades que corresponden al Plioceno.

*Paleontología y edad.* – No se conoce otra fauna que la citada por DUQUE y que figura en la descripción de esta unidad. DUQUE asignó a esta asociación una edad del Mioceno. Es posible que corresponda ya en parte al Mioceno medio. Para las correlaciones con la zonas de foraminíferos planctónicos véase el cuadro VIII que figura en el capítulo sobre las unidades bioestratigráficas.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – DUQUE (H.), 1968.

**ÓRGANOS (Miembro de...; Formación de...) ..... Cuaternario**

(Bucaramanga y alrededores).

Autor : E.HUBACH 1952.

*Referencia original:* HUBACH (E), 1952. – Interpretación geológica de la erosión y de los deslizamientos en Bucaramanga y medidas de defensa, Serv. Geol. Nal., Informe 867 (Inédito), p. 2 y p. 4, fig. 2, Bogotá.

*Primera publicación :* AMOROCHO, (J.), 1954. – Los problemas de la erosión de Bucaramanga, *Ingen. y Arquít.*, vol. 10, n° 119, pp. 27-30, p. 32 y pp. 34-43,

Bogotá.

*Descripción.* – HUBACH, en su informe sobre la erosión en Bucaramanga establece dos términos, las formaciones Organos y Bucaramanga, para referirse a la terraza pleistocena de Bucaramanga. Esta distinción deriva del error de considerar lo que es una terraza única, como formada por dos rellenos distintos, uno más antiguo formando la meseta sobre la que se edifica la ciudad y al que asigna con duda una edad pliocena y otro más moderno adosado a su borde y que considera como cuaternario. Así HUBACH indica: “Se llamará formación de Bucaramanga la que constituye de erosión por las formas de erosión en forma de tubo de órgano”. la que forma las faldas y que fácilmente se reconoce por los conos de erosión por las formas de erosión en forma de tubo de órgano”. En el corte que se incluye en este trabajo HUBACH representa la Formación de Organos encajada en la de Bucaramanga. Según esta interpretación la parte baja de la Formación de Bucaramanga no afloraría; en su parte alta HUBACH distingue: en el techo 3 m de limo arenoso ocre; por debajo un conglomerado de 18 m; un nivel arcilloso de 7 m y finalmente 30 m de conglomerados arenas y arcillas. La Formación de Organos según HUBACH (1952, p. 4) “representa una fase de relleno de una hoya erodada en la antigua superficie de la planicie de Bucaramanga. Se halla tan arrimada a la Formación de Bucaramanga y en parte tan a nivel con la superficie de la Meseta que parece no diferenciarse de aquella. Sin embargo, ya sus formas erosivas de órganos y su constitución uniforme de capas de conglomerados... y luego su poca resistencia a la erosión, la identifican como una formación más reciente, o sea del cuaternario”. La Formación Organos está formada principalmente por conglomerados. Esta interpretación fué rectificada en el informe sobre la erosión de Bucaramanga presentado por la firma R.J. Tipton & Asociados de Colombia (1953, t. II, p. 18); de acuerdo con estos autores la terraza de Bucaramanga es una unidad sedimentaria para la que reservan el nombre de Formación Bucaramanga y en ella distingue tres miembros; el superior (miembro I) formado por limos de 18 a 20 m, el medio (miembro II) formado por 16 a 26 m de arcilla impermeable y el inferior (miembro III) formado por 60 a 85 m de conglomerados. Este miembro inferior corresponde a la Formación de Organos de HUBACH que en el trabajo antes indicado pasa a denominarse Miembro de Organos y a quedar englobado dentro de la Formación de Bucaramanga. El informe de la firma R.J. Tipton & Asociados De Colombia Ltda no puede considerarse en realidad un trabajo publicado por cuanto aunque circula en cierto número de copias del mismo su difusión fue muy escasa y no pasó en realidad de ser un informe para el Ministerio de Obras públicas. No obstante un año más tarde en la revista Ingeniería y Arquitectura AMOROCHO (1954), gerente de la firma publicó un trabajo sobre los problemas de la erosión en Bucaramanga, que es un resumen de las conclusiones geológicas de la firma R.J. Tipton & Asociados De Colombia Ltda. Esta puede ser pues considerada como la primera referencia publicada a la Formación de Bucaramanga y al Miembro de Organos. A partir de esta fecha han aparecido otros trabajos sobre la terraza de Bucaramanga (JULIVERT 1958, pp. 26-27; PORTA 1959; JULIVERT 1963c). En algunos de estos trabajos (PORTA 1959, p. 10) se ha hecho referencia a la denominación Formación de Organos de HUBACH, pero a modo de referencia, más que como uso del término. Sin que pueda decirse que se trata de un término en desuso, es evidente que en el cuaternario concretamente como parte de una terraza fluvial, esta terminología litoestratigráfica no

tiene mucha utilidad.

(M. JULIVERT).

*Bibliografía.* – AMOROCHO (J.), 1954; HUBACH (E.), 1952; JULIVERT (M.), 1958, 1963c; PORTA (J. de), 1959; TIPTON (RJ.) & Asociados de Colombia Ltda, 1953.

**OROCUÉ .....Eoceno**

*(Valle Medio del Magdalena, sector N).*

*Primera publicación:* ANDERSON (J.L.), 1945. – Petroleum geology of Colombia, South America, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 29, n° 8, fig. 13, Tulsa.

Este término figura en la columna estratigráfica dada por ANDERSON, (1945, fig. 13) que corresponde al área de Aguas Claras (Depto de Santander). Según se desprende de la figura de ANDERSON la Formación Angosturas (La Paz) yace encima de esta unidad y ANDERSON (1945, p. 1097) la considera como equivalente de la Formación **Lisama** (*véase*). ANDERSON coloca el término Orocué en el Eoceno.

(J. DE PORTA).

**ORTEGA (Cono de ...) .....Pleistoceno**

*(Valle Superior de Magdalena).*

*Autor:* ETHERINGTON (T.J.), 1942 – Distribución geográfica de Formación Gualí (Pleistoceno) en una parte del Valle Alto del Magdalena, Instituto Colombiano de Petróleos, *Estudio Técnico*, n° 4, p. 6, Bogotá.

ETHERINGTON (1942, p. 6) introduce el nombre de Cono de Ortega (nombre derivado de la población de Ortega en el Depto. del Tolima), para denominar a los sedimentos pertenecientes a un cono aluvial cuyo centro de distribución se extendió por el Río Cucuana. Para ETHERINGTON es posible que en algún tiempo las ramas de este cono, se refundieran con las del Cono de Ibagué. Esta unidad correspondería según ETHERINGTON a una representación local de la Formación **Gualí** (*véase*) y su edad sería del Pleistoceno.

(J. DE PORTA).

**ORTEGUAZA (Formación ...) ..... Oligoceno sup.**

**Mioceno inf.**

*(Llanos, Depto. del Meta).*

*Autores :* Probablemente geólogos de la Shell.

*Primera publicación:* HOPPING (C.A.), 1967. – Palynology and the Oil Industry, *Rev. Paleobot. Palynol.*, vol. 2, n° 1-4, fig. 10, Amsterdam.



El término Ortegúaza aparece por primera vez en una publicación de HOPPING (1967, fig. 10) como una unidad litoestratigráfica empleada en Los Llanos de Colombia.

Posiblemente esta unidad corresponde a la del mismo nombre que aparece en la sección publicada por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 18), correspondiente a una perforación situada en las proximidades de la localidad de Chafurray al E de la Sierra La Macarena (Depto. del Meta). En ambas publicaciones esta unidad aparece entre la Formación San Fernando en la base y la Formación Chafurray en la parte superior. Según la escala que acompaña a la citada figura 18 del trabajo de GERMERAAD, HOPPING & MULLER, el espesor de esta unidad sería de unos 200 m. En la perforación denominada "Voragine-1" situada más al NE de la anterior, esta misma unidad tendría un espesor de unos 500 m.

En el pozo "Chafurray-3" la Formación Ortegúaza contiene el siguiente conjunto esporopolínico: *Striatricolpites catatumbus* González, *Retitricolporites irregularis* Van der Hammen & Wymstra, *Psilatricolporites crassus* Van der Hammen & Wymstra, *Monoporites annulatus* Van der Hammen, *Psilatricolporites operculatus* Van der Hammen & Wymstra, *Margocolporites vanwijhei* Ger., Hop. & Mull., *Retitricolporites guianensis* Van der Hammen & Wymstra, *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot & Gell., *Perisyncolporites pokorny* Ger., Hop. & Mull., *Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen) Ger., Hop. & Mull., *Perfotricolpites digitatus* González, *Zonocostites ramonae* Ger., Hop. & Mull., *Jandufouria seamrogiformis* Ger., Hop. & Mull., *Verrutricolporites rotundiporus* Van der Hammen & Wymstra, *Magnastriatites howardi* Ger., Hop. & Mull.

En la zonación establecida por GERMERAAD, HOPPING & MULLER la Formación Ortegúaza contiene la parte superior de la Zona de *Cicatricosisporites dorogensis* y parte de la Zona de *Verrutricolporites rotundiporus*. En la perforación "Voragine-1" contiene íntegramente la Zona de *C. dorogensis* y parte de la Zona de *V. rotundiporus*. Estos datos palinológicos indican que la unidad corresponde al Oligoceno superior - Mioceno inferior, siendo la base de la unidad algo más moderna al S.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HOPPING (C.A.), 1967.

#### **OSTREA PULCHANA (Zona de ...) ..... Mioceno - Plioceno ?**

(*Península de la Guajira*).

Autor : ROLLINS (J.F.), 1965.

*Referencia original:* ROLLINS (J.F.), 1965. – Stratigraphy and structure of the Goajira Peninsula, Northwestern Venezuela and Northeastern Colombia, *Univ. Nebraska Studies*, n. ser., n° 30, pp. 57-59 y fig. 10

ROLLINS en 1965 (p. 61, fig. 10) al resumir las principales zonas biostratigráficas de la Península de la Guajira crea el término Zona de *Ostrea pulchana* que coloca dentro de la Formación **Castilletes** (*véase*). En este trabajo no figura

ninguna descripción de dicha zona de tal manera que se desconoce el valor y sentido de la misma. En cuanto a la edad de la Zona de *Ostrea pulchana* ROLLINS la coloca en el Mioceno-Plioceno? Edad que viene determinada por la posición estratigráfica al igual que la edad de la Formación Castilletes.

(J. DE PORTA).

## P

### **PACÍFICO (Grupo del ...) ..... Eoceno sup.? Oligoceno sup. ?**

(*Costa del Pacífico*).

Autor : Desconocido.

*Primera publicación:* VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. – Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos, *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal., vol. 6, nº 1-3, p. 115, Bogotá.

La única referencia que se tiene de este grupo es la breve descripción dada por VAN DER HAMMEN (1958). Está formado por sedimentos marinos con abundantes calizas. Además se encuentran arcillas esquistosas y a veces areniscas. VAN DER HAMMEN indica que no se conoce el espesor de esta unidad, pero que es probable que sea del orden de los 500-1000 m. El Grupo del Pacífico descansa sobre el “Grupo Diabásico” en contacto discordante e infrayace también discordante según RADELLI (1967, p. 338) a la Formación Naya. No se han citado hasta el momento fósiles de esta unidad y VAN DER HAMMEN le da una edad comprendida entre el Eoceno superior y el Oligoceno superior. La Formación de Vijes (Valle del Cauca) correspondería tanto en facies como en edad a una parte de esta unidad. Posteriormente este término ha sido recogido por BÜRGL (1961a, fig. 40) y RADELLI (1967) exactamente en el mismo sentido que figura en VAN DER HAMMEN. Aunque la falta de citas paleontológicas no permita conocer la edad concreta de esta unidad se han establecido correlaciones con otras regiones de Colombia. Entre ellas las de VAN DER HAMMEN (1958, pl. 1) y BÜRGL (1961a, fig. 40) pero dichas correlaciones deben considerarse con reserva.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1961a; RADELLI (R.), 1967; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

### **PACINI (Arenisca de ...) .....Eoceno sup.**

(*Serranía de San Jacinto, Depto. de Sucre*).

Autor : A. WERENFELS, 1926.

*Referencia original:* WERENFELS (A.), 1926. – A stratigraphical section through the Tertiary of Toluviejo, Columbia, *Eclo. Geol. Helv.*, t. 20, nº 1, pp. 81-82

(Pacini Sandstone), Bâle.

*Redefinición:* DUQUE (H.), 1968, – Observaciones generales a la bioestratigrafía y geología regional en los Departamentos de Bolívar y Córdoba, *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 24, fig. 23, Bucaramanga.

*Descripción.* – Originalmente WERENFELS (1926) dió el nombre de Pacini Sandstone a una arenisca que se encuentra en la parte inferior de la Pacini Shale. Posteriormente DUQUE (1968) coloca la Arenisca de Pacini como una unidad independiente que descansa normalmente sobre las Series de Toluviejo y queda separada de las Shales de **Pacini** (*véase*) por una discordancia. En cuanto a la edad esta unidad fué determinada como Oligoceno por WERENFELS aunque sin bases paleontológicas. DUQUE le asigna una edad del Eoceno superior y la hace equivalente a la parte superior de la Formación Toluviejo. En el cuadro I, se dan las correlaciones de las distintas nomenclaturas empleadas.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – DUQUE (H.), 1968; WERENFELS (A.), 1926.

<b>PACINI</b>	<b>Shales</b>	<b>(=</b>	<b>Shales</b>	<b>de</b>	<b>...)</b>
.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	<b>Mioceno</b>	.....	.....	.....	.....

(*Serranía de San Jacinto, Depto. de Sucre*).

*Autor* : A. WERENFELS, 1926.

*Referencia original:* WERENFELS (A.), 1926. – A stratigraphical section through the Tertiary of Toluviejo, Colombia, *Eclo. Geol. Helv.*, t. 20, n° 1, pp. 81-82 (Pacini Shales), Bale.

*Otras formas de emplear el término:* Shales de Pacini (DUQUE, 1968, p. 80).

*Descripción:* Según WERENFELS (1926, p. 81, fig. 2) esta unidad consta de shales rojas con intercalaciones de calizas negras y areniscas. En la parte inferior de la sucesión WERENFELS (1926) figura una arenisca a la que da el nombre de Pacini Sandstone. WERENFELS (1926) da a esta unidad un espesor de 1000 m. En cuanto a las relaciones estratigráficas WERENFELS sitúa las Shales de Pacini en contacto no determinado con las Series de Toluviejo infrayacentes y la Formación El Cerrito en su parte superior.

*Estudios posteriores y modificaciones al límite inferior.* – ANDERSON (1928, p. 11) señala la presencia de una inconformidad entre el Eoceno y el Oligoceno de esta sección; límite que equivale al de las unidades “Toluviejo Series” y “Pacini Shale” en la nomenclatura de WERENFELS (1926). Posteriormente DUQUE (1968, fig. 3) modifica la posición del límite inferior de las Shales de Pacini separando la Arenisca de Pacini (Pacini Sandstone) en una unidad aparte. Quedan de esta manera reducidas las Shales de Pacini al conjunto arcilloso con lo que queda una unidad litológicamente más homogénea. DUQUE (1968) confirma plenamente la existencia de una discordancia entre las Series de Toluviejo y las Shales de Pacini. El espesor de esta unidad es bastante inferior al señalado por WERENFELS. En este sentido PORTA (*in* PONS, 1969, p. 67,

fig. 2) le asigna un espesor de 150 m y señala también el carácter discordante de su límite inferior. El límite superior con la Formación El Cerrito parece ser discordante. DUQUE lo ha considerado discordante basándose en una pequeña discordancia señalada por PORTA (1962).

*Paleontología y edad.* – La mayoría de trabajos han venido figurando la edad de esta unidad como del Oligoceno, basándose principalmente en la posición estratigráfica que ocupa (WERENFELS, 1926; ANDERSON, 1928; PORTA, 1962; y aún recientemente ZIMMERLE, 1968).

En la sección entre Toluviejo y Sincelejo, las shales que descansan sobre el flanco oriental del anticlinal de Toluviejo corresponden a la Formación El Carmen Superior y contienen las Asociaciones de *Globigerinoides-Globoquadrina* y *Orbulina universa-Bolivina imporcata* como ha señalado DUQUE (1968, pp. 78-79) indicando por primera vez que esta unidad tiene una edad del Mioceno.

*Correlaciones.* – Las Shales de Pacini corresponden a la Formación Tofeme más las Bombo Shales en la nomenclatura de BECK (1921). DUQUE las ha correlacionado con sus unidades Formación El Carmen Inferior y El Carmen Superior. Una correlación tentativa con otras nomenclaturas se da en el cuadro I.

(J. de PORTA)

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1928; BECK (E), 1921; DUQUE (H.), 1968; PORTA (J. de), 1962; PONS (D.), 1969; WERENFELS (A.), 1926; ZIMMERLE (W.), 1968.

**PACHYDERMITES                      DIEDERIXI                      (Zona                      de                      ...)**  
 .....**Mioceno sup.**

(Cuenca del Sinú, Costa Caribe).

*Autores:* J.H.GERMERAAD, C.A. HOPPING & J. MULLER, 1968.

*Referencia original:* GERMERAAD (J.H.), HOPPING(C.A.), & MULLER (J.), 1968. – Palynology of Tertiary sediments from tropical areas, *Rev. Palaeob. Palyn.*, vol. 6, nº 3-4, fig. 15 y 19, Amsterdam.

*Descripción.* – La Zona de *P. diderixi* representa la zona Caribe más inferior de las tres en que GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15 y p. 240) dividen la Zona de *Echitricolporites spinosus* de carácter pantropical. La zona descansa sobre la Zona de *Grimsdalea magnaclavata* e infrayace a la Zona de *Echitricolporites mcneilyi*. GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 19) la citan de dos secciones en el terciario de la Costa Caribe. En la sección de la Cuenca del Sinú esta zona está contenida en la parte superior de la Formación **Tres Bocas** y en la Formación **Arboletes** (véanse). En la sección de Bayunca (Depto. del Atlántico) la zona cubre las Formaciones de **Las Perdices** y **Tubará** (véanse).

GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, p. 246) señalan que la Zona infrayacente de *G. magnaclavata* cubre las zonas de *Globorotalia fohsi robusta*, *G. mayeri* y *G. menardii* de BOLLI (1966) y que el límite Mioceno inferior-Mioceno medio debe estar contenido dentro de dicha zona. Teniendo en cuenta las edades asignadas por

BLOW (1969) a la zonación de BOLLI (1966) la Zona de *Grimsdalea magnaclavata* correspondería al Mioceno medio y es muy posible que la Zona de *P. diderixi* corresponda ya en su mayor parte al Mioceno superior.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BOLLI (H.), 1966; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968.

**PAIPA .....Plioceno**

(Cordillera Oriental).

La única referencia publicada que se tiene de este término se debe a OLSSON (*in* JENKS, 1956, fig. 2, p. 315) quién sitúa esta unidad en la Cordillera Oriental. No figura ni el autor del nombre ni da ningún otro dato. Le asigna una edad del Plioceno y la correlaciona con las formaciones Mesa y Necesidad del Valle del Magdalena y cuenca del Catatumbo respectivamente. Es muy probable que el nombre derive de la población de Paipa (Depto. de Boyacá) situada a unos 40 km al N de Tunja.

(J. DE PORTA).

**PALMITO            Limestone            (=            Calizas            de            ...)**  
 .....  
**Eoceno sup.**

(Serranía de San Jerónimo y San Jacinto, Depto. de Sucre).

Autor: K BECK, 1921.

*Referencia original:* BECK (E.), 1921. – Geology and Oil Resources of Colombia, South America, *Economic Geology*, vol. 16, nº 7, pp. 463-465 (Palmito Limestone), Lancaster.

*Otras formas de emplear el término:* Calizas de Palmito (DUQUE, 1968, p. 75 y fig. 83).

*Descripción.* – La localidad tipo de esta unidad se encuentra situada al occidente de la población de Palmito en el Depto. de Sucre. BECK (1921, p. 463) describe la Palmito Limestone como una unidad formada por dos niveles de calizas separados por lutitas. La caliza inferior está dispuesta en capas delgadas, mientras que la superior es más dura, masiva y no presenta planos de estratificación. BECK asigna a la Caliza de Palmito un espesor de 200 pies.

*Relaciones estratigráficas.* – En su columna estratigráfica BECK (1921) no señala ninguna unidad por debajo de la Palmito Limestone. En su parte superior limita con las shales rojas y areniscas de la Formación Tofeme. Aunque BECK no hace ninguna referencia a la naturaleza de los contactos, señala la existencia de la falla de Bolívar en la base de la Palmito Limestone. El límite superior con la Formación Tofeme es discordante de acuerdo con DUQUE (1968).

*Edad.* – BECK (1921) no citó fósiles de esta unidad ni señaló ninguna edad. WERENFELS (1926, p. 81) al establecer la correlación de la Palmito Limestone con la **Toluviejo Series** (*véase*) establece la edad de la primera como Eoceno superior.

*Correlaciones.* – A parte de la correlación señalada anteriormente, se han establecido otras correlaciones. ANDERSON (1928, p. 11) la correlacionó con sus horizontes A y B (*véase Grupo El Carmen*). ZIMMERLE (1968) la ha correlacionado con la Formación San Jacinto en la serranía del mismo nombre. Finalmente las correlaciones con la nomenclatura establecida por DUQUE (1968) en la misma área se han representado en el cuadro I.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1928; BECK (E.), 1921; DUQUE (H.), 1968; WERENFELS (A.), 1926; ZIMMERLE (W.), 1968.

**PALOMINO (Plutón de ...) ..... Eoceno ? ó Jurásico ?  
(Intrusivo)**

(Sierra Nevada de Santa Marta, región N).

*Autores:* Ch. M. TSCHANZ *et al.*, 1969.

*Referencia original:* TSCHANZ (Ch.M) *et al.*, 1969. – Mapa geológico de reconocimiento de la Sierra Nevada de Santa Marta, Inst. Nac. Inv. Geol. Min. & U.S. Geol. Surv., Bogotá.

*Descripción.* – El Plutón de Palomino está formado por cuarzomonzonita y se encuentra situado en la parte N del Plutón de Buritaca. Forma una pequeña franja entre los neis de los Muchachitos y la falla Maroma que lo pone en contacto con el Plutón de Buritaca. Su edad es dudosa ya que se considera como Eoceno? ó Jurásico?. El nombre de este plutón deriva del Río Palomino que desemboca al Mar Caribe en Boca de Palomino.

(J. DE PORTA).

**PÁRAMO DE PIEDRA PARADA LOS COLORADOS (Morrenas del...) .....  
Cuaternario.**

(Cordillera Oriental, SW de Bogotá).

*Autor:* M. JULIVERT, 1963b.

*Referencia original:* JULIVERT (M.), 1963b. – Los rasgos tectónicos de la región de La Sabana de Bogotá y los mecanismos de formación de las estructuras, *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, nº 13-14, pp. 22-23, Bucaramanga.

JULIVERT incluye bajo esta denominación las morrenas que se encuentran desde Piedra Parada hasta la Laguna de Los Colorados; morrenas que corresponden a un sistema único y que se encuentran a una altitud comprendida entre 3400-3500 m de altitud. La conservación de las morrenas parece indicar una edad relativamente reciente. Por el momento no es posible conocer la relación entre estas morrenas y las descritas por OPPENHEIM (1940) en el Páramo de Sumapaz situado al S de la Laguna de Los Colorados. Para más detalles *véase* el capítulo general sobre el **Cuaternario**.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – JULIVERT (M.), 1963b; OPPENHEIM (V.), 1940.

**PARASHI (Plutón de ...; ... Quartz Diorite) .....Eoceno medio  
(Intrusivo)**

*(Península de La Guajira, Cerros de Parashi, Serranía de Jarara).*

*Autor:* L. RADELLI, 1962.

*Descripción original:* RADELLI (L.), 1962. – El basamento cristalino de la Península de La Guajira, *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 8, n° 1-3, pp. 24-25 (Plutón de Parashi), Bogotá.

*Redefinición:* LOCKWOOD (J.P.), 1965. – Geology of the Serranía de Jarara area Guajira Peninsula, Colombia, *Depart. Geol. Princeton Univ.*, pp. 157-168, Princeton.

*Otras formas de emplear el término:* LOCKWOOD lo llama Parashi quartz diorite (p. 157) y también Parashi plutón (p.163).

*Descripción.* – Esta unidad se encuentra en la parte N de la Serranía de Jarara, concretamente en los Cerros de Parashi de los que deriva su nombre, donde ocupa unos 56 km<sup>2</sup>. RADELLI (1961, pp. 24-25) define el Plutón de Parashi (*véase* JULIVERT *in* Lex. Estr. Intern., vol. 5, fasc. 4a, Colombie, p. 431) como una granodiorita que intruye las ectinitas que le rodean y le asigna una edad herciniana. Posteriormente los estudios realizados por LOCKWOOD (1965) indican que este plutón está formado por una cuarzdiorita aunque algunas muestras pueden corresponder a una granodiorita. La composición de esta unidad es en término medio la siguiente: plagioclasa (a veces zonales) 47 %, cuarzo 23 %, biotita y hornblenda 10 %. Los minerales opacos varían entre 1 y 2 %. En relación con esta unidad hay una serie de diques de aplita y dacita porfírica que cortan este plutón en varias localidades. Algunos de estos últimos diques puede alcanzar una longitud de 3 km y tener una anchura superior a los 10 m. El plutón cuarzo-diorítico de Parashi está en contacto con las filitas a las que ha llegado a metamorfosear hasta una distancia de 50 m del plutón. En otras localidades LOCKWOOD indica que el plutón queda recubierto en discordancia por las calizas marinas que corresponden al Oligoceno-Mioceno.

*Edad.* – La edad del Plutón cuarzo-diorita de Parashi se ha determinado por medidas de K/Ar obtenidas de una hornblenda contenida en una muestra procedente del borde W. Este análisis ha dado una edad de 48 +/- 4 m.a. Edad que según la escala de tiempo de HOLMES (1960) y KULP (1961) se situaría en el Eoceno medio.

*Correlaciones.* – LOCKWOOD indica que en la región NW de La Sierra Nevada de Santa Marta existe un amplio plutón de cuarzo diorita o granodiorita que ha sido señalado por RADELLI (1962, p. 81) como de edad incierta y que presenta una composición mineralógica muy parecida a la del Plutón de Parashi y es posible que corresponda a la misma edad. También LOCKWOOD señala que BUCHER (1952, y. 83) cita la presencia de cuarzo diorita en la Península de Paraguaná (Venezuela). No obstante no existen datos de edades absolutas que permitan confirmar estas posibles correlaciones.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BUCHER (W.H.), 1952; HOLMES (A.), 1960; KULP (J.L.), 1961; LOCKWOOD (J.P.), 1965; RADELLI (L.), 1952, 1962.

**PATÍA (Miembro del ...) ..... Oligoceno sup.?**

(*Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca*).

*Autores:* J. KEIZER, H.W. NELSON & Th. VAN DER HAMMEN, 1955 (inédito según VAN DER HAMMEN, 1958, pp. 111- 112).

*Primera publicación:* VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. – Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos, *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal., vol. 6, n° 1-3, pp. 111-112, Bogotá.

*Descripción.* – Si bien VAN DER HAMMEN (1958, p. 111) figura como autores del término Cauca y de sus miembros a KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN (1955, inédito), es posible que corresponda a un trabajo que quedó en preparación o a un Mapa Fotogeológico no terminado, por cuanto en la Biblioteca del Servicio Geológico Nacional de Colombia no figura ningún informe de estos autores que se refiera a esta nomenclatura. Por lo tanto la única referencia existente corresponde al trabajo de VAN DER HAMMEN (1958).

Según VAN DER HAMMEN (1958, p. 111) la sección tipo se encuentra en la Hacienda Las Mercedes al SW de Quilcasé (Depto. del Cauca). Esta unidad consta de arcillas compactas o lutitas con bancos de carbón. Su espesor es de unos 150 m, pero puede alcanzar un espesor mayor. Corresponde al miembro medio de los tres en que se ha dividido la Formación **Cauca Superior** (*véase*). Descansa sobre el Miembro Suárez e infrayace al Miembro Cinta de Piedra. VAN DER HAMMEN indica que este límite superior tiene un carácter gradual y que en él puede situarse también un horizonte con fósiles marinos. Se le ha dado una edad del Oligoceno superior.

La falta de datos paleontológicos concretos no permite establecer una correlación con otras áreas, pero VAN DER HAMMEN (1958, pl 6) ha señalado varias de ellas aunque por lo señalado antes deben tomarse con reservas. Para más detalles referentes a la edad y correlaciones *véase* **Grupo Cauca**.

(J. DE PORTA).

**PATÍA (Tobas del ...) .....Cuaternario**

(*Cuenca del Patía, Deptos. del Cauca y Nariño*).

*Autor:* E. GROSSE, 1934.

*Referencia original:* GROSSE (E.), 1935 (escrito en 1934). – Acerca de la Geología del Sur de Colombia. II Informe rendido al Ministerio de Industrias sobre un viaje por la Cuenca del Patía y el Departamento de Nariño, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 3, p. 194, Bogotá.

El nombre de este término deriva del Río Patía Según GROSSE (1935, p. 194) las Tobas del Patía constan de... “tobas, arenas y cascajos de piedra pómez, arenas túficas sólidas y tobas aglomeráticas andesíticas también se observan bancos de tierra



blanca de diatomeas” . El espesor de las Tobas del Patía es de 70 m en la sección que se observa por el descenso de La Manguita al Río Dos Ríos y entre esta localidad y la Quebrada Cangrejo. Según manifiesta GROSSE son equivalentes a esta unidad las terrazas formadas principalmente por piedra pómez, que se encuentran a ambos lados del Río Patía desde el Salado del Mayo hasta la desembocadura del Río Guáitara. MERRIT (1935) indica que los Conglomerados de Galindez se encuentran depositados en los cauces abiertos sobre las Tobas del Patía. En este sentido esta unidad sería pues anterior a los Conglomerados de Galindez. La edad de las Tobas del Patía se ha considerado como Cuater- de Pato al SW de Quibdó.

(N. SOLÉ DE PORTA).

*Bibliografía.* – GROSSE (E.), 1935; MERRIT (P.L.), 1935.

**PATO (Formación ...) .....Terciario**

*(Costa del Pacífico, Valle del Atrato).*

*Autor:* B. TABORDA, 1961.

*Referencia original:* TABORDA (B.), 1961. – Cuencas Sedimentarias de Colombia, *Bol. Asoc. Mex. Geol. Petrol.*, vol. XIII, nº 9-10, p. 329, fig. 3, México.

En la columna generalizada correspondiente a la Cuenca del Pacífico y Valle del Atrato, TABORDA emplea el término Formación Pato; la describe como una secuencia de “arcillolitas y areniscas grises” . Esta formación se encuentra estratigráficamente por encima de la Formación Bojayá; su límite superior no se indica. Esta formación fué atribuída por TABORDA al Terciario pero sin datos paleontológicos. Su nombre deriva posiblemente del Río Pato o de la localidad de Pato el SW de Quibdó.

(C. CÁCERES).

**PAUJIL Formation ..... Mioceno**

*(Valle del Sinú).*

*Autores:* Geólogos de la Sinú Oil Company (Según OPPENHEIM, 1957).

*Referencia original:* OPPENHEIM (V.), 1957a. – Petroleum Geology of the Sinu Basin, Colombia, S.A., XX Congr. Geol. Int. México, Sec. III, Geología del Petróleo, pp. 83-86, México.

OPPENHEM (V.), 1957b. – Sinú Basin in Colombia may produce new reserves, *World Oil*.

*Descripción.* – Esta Formación está bien expuesta en la Serranía de Las Palomas. Según OPPENHEIM está formada por shales de color gris-azul interestratificadas con areniscas y shales arenosas. Son frecuentes en la sucesión estratigráfica los niveles de calizas y concreciones. El espesor de esta unidad es de unos 6000 pies. Descansa discordante sobre la Formación Floresanto e infrayace a la Formación Jaraguay. Este último contacto es normal. A pesar de que OPPENHEIM indica que las shales suelen ser

ricas en fósiles no se cita ninguna fauna. La edad de la Formación Paujil se ha considerada como Mioceno inferior. Según indica OPPENHEIM (1957a, fig. 3) la Formación Paujil más la Formación Jaraguay se correlacionan con las formaciones Las Perdices, Tubará, Galapa, y La Popa en la nomenclatura de ANDERSON (1929).

(J. de PORTA)

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1929; OPPENHEIM (V.), 1957a, 1957b..

**PEBBLY SAND (Horizonte de la Formación Guamito) .....Oligoceno**

ANDERSON (J.L.), 1945, p. 1099.

Ver: **GUAMITO (Formación ...)**.

**PEDREGAL (Formación ...) .....Mioceno sup.?**

(Cuenca del Patía, Deptos. del Cauca y Nariño).

Autor: E. HUBACH, 1957b.

*Referencia original:* HUBACH (E.), 1957b. – Contribución a las unidades litoestratigráficas de Colombia, Informe n° 1212, Serv. Geol. Nal., Bogotá.

Primera descripción: GROSSE (E.), 1935. – Acerca de la geología S de Colombia. II Informe rendido al Ministerio de Industrias sobre un viaje por la Cuenca del Patía y el Depto. de Nariño, *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t.3, pp. 175-178, Bogotá.

*Descripción* – HUBACH (1957b, p. 8) creo este nombre para designar los afloramientos terciarios de la loma del Pedregal en la parte N de la cuenca del Patía los cuales habían sido descritos con anterioridad por GROSSE (1935) bajo la denominación de Neoterciario. Para HUBACH (1957b, p. 8) la formación consta de “capas gruesas de tobas andesíticas aglomeráticas con bombas y lapillis, además de tobas ordinarias, areniscas tobáceas, conglomerados comunes y tobáceos; diatomitas son escasas. Localmente hay arcilla roja peculiar con guijos pequeños y lignito”. Dicha descripción es en si un resumen de la de GROSSE (1935, pp. 175-178).

Como ya se dijo la Formación Pedregal tiene su localidad tipo en la parte N de la cuenca del Patía al S de Tambo (Cauca) con algunos equivalentes inseguros, GROSSE (1935), HUBACH (1957b), hacia el S en Salado de Mayo, Río Guambuyaco y planicie al N del Penón. El espesor de esta formación no se conoce. Su base es transgresiva sobre formaciones terciarias más antiguas y cretácicas y su techo reposa discordante bajo la Formación Popayán (HUBACH, 1957b, p. 8).

*Edad y correlaciones.* – No se mencionan fósiles dentro de esta formación. GROSSE con base en su carácter litológico y posición estratigráfica le asigna una edad neoterciaria muy probablemente plioceno, mientras que para HUBACH (1957b) es Mioceno superior ?

En cuanto a sus correlaciones estratigráficas HUBACH la correlaciona tentativamente con las capas tobáceas que se extienden entre Zarzal y Cartago (Depto, del Valle del Cauca) y con la parte más alta del Grupo Honda en el Valle del Magdalena.

(N. TÉLLEZ).

Véase : **NEOTERCARIO.**

*Bibliografía.* – GROSSE (E.), 1935; HUBACH (E., 1975b).

**PELIGROSA Formación ..... Mioceno**

*(Valle Medio del Magdalena, área del Campo La Cira)*

*Autor:* O.C. WHEELER, 1935.

*Referencia original:* WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary stratigraphy of the Middle Magdalena Valley, *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, vol.. 87, p. 36, Philadelphia.

*Descripción.* WHEELER (1935, p, 36) al describir la “Real Series” en el área del Campo La Cira, indica que hacia el E la “Real Series” contiene las formaciones Peligrosa y Viscaína. WHEELER no ha señalado más detalles acerca de esta unidad a excepción de que las dos formaciones tienen un espesor de 1400 pies y que la sucesión es predominantemente arcillosa.

Posteriormente ANDERSON (1945, fig. 13) en la columna estratigráfica correspondiente a la concesión de la Tropical, figura la Formación Peligrosa sobre La Cira e infrayaciendo a la Formación Viscaína. No existen datos paleontológicos de la Formación Peligrosa, pero por formar parte de la “Real Series” se le ha atribuido una edad del Mioceno. Actualmente esta unidad está en desuso.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (J.L.), 1945; WHEELER (O.C.), 1935.

**PEPINO (Formación ...) ..... Eoceno ?**

*(Cuenca del Amazonas).*

La única referencia publicada que se tiene de este término se debe a OLSSON (*in* JENKS, 1956, fig. 2, p. 315) quién la sitúa en la cuenca del Amazonas. No se conoce ni el autor ni la descripción. En el cuadro dado por OLSSON esta unidad figura debajo de la Formación Mirador y tendría una edad del Eoceno.

(J. de PORTA).

**PERICO Member (de la Formación La Dorada...) ..... Mioceno**

*(Valle Medio del Magdalena, sector S).*

*Autor:* S.S. WELLMAN, 1970

*Referencia original:* WELLMAN (S.S.), 1970. – Stratigraphy and Petrology of

the nonmarine Honda Group (Miocene) Upper Magdalena Valley, Colombia, *Geol. Soc. Am. Bull.*, vol. 81, p. 2357, New York.

*Descripción.* – El Miembro Perico representa la parte superior de la Formación La Dorada. Su nombre deriva de la localidad de Perico situada a 7 km al N de Honda (Depto. del Tolima), en la margen izquierda del Río Magdalena. Su sección tipo se encuentra al E de Honda. Consta de arenas conglomeráticas de color gris-verdoso en capas gruesas de varias decenas de metros, con limos y arcillas de color gris-verde, raramente de color rojo-marrón. El espesor del miembro es de unos 1650 m. El Miembro Perico suprayace al Miembro Puerto Salgar y está coronado por el conglomerado de Río Seco sobre el que yace el Miembro volcánico Baraya. Ambos contactos son normales. El inferior es transicional. En su parte superior contiene el Conglomerado Río Seco (*véase*).

*Extensión geográfica.* – Según WELLMAN el Miembro Perico se extiende también por el Valle Superior del Magdalena. Al N de Neiva este miembro se apoya discordante sobre las rocas de la Formación Girón junto a Cerro Gordo. Junto a la Quebrada Muchuri tiene un espesor de 450 m. También se extiende por el S de Neiva. Tal como WELLMAN describe el Miembro Perico esta unidad corresponde a una parte del “Honda andesítico” de BUTLER (1942) y a la Formación San Antonio descrita por PORTA (1965, 1966), excepto la parte superior que comprende prácticamente la mitad superior del Miembro La Cebeita que en la nomenclatura de WELLMAN es denominado Miembro volcánico Baraya. La correlación entre ambas nomenclaturas puede verse en el cuadro VI así como una discusión más amplia sobre su extensión geográfica se da en la Formación **La Dorada**.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BUTLER (J.W.), 1942; PORTA (J. de), 1965, 1966; WELLMAN (S.S.), 1970.

## **PEROLES (Formación ...) ..... Oligoceno**

(*Valle Medio del Magdalena, Concesión de Mares*).

*Autores:* Probablemente geólogos de la Tropical Oil.

*Primera publicación:* ANDERSON (J.L.), 1945. – Petroleum geology of Colombia, South America, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 29, nº 8, fig. 13, Tulsa.

El término Peroles aparece por primera vez en una columna estratigráfica publicada por ANDERSON (1945, fig. 13) entre los términos utilizados por la Tropical Oil. Según se puede deducir de la columna dada por ANDERSON esta unidad consta exclusivamente de materiales finos posiblemente arcillas y limos. En la columna estratigráfica de ANDERSON figura el término Peroles suprayaciendo a la Formación Guamito. Parece que el contacto es nítido por cuanto el límite entre ambas unidades está situado en el contacto entre las gravas de la Formación Guamito y los sedimentos finos de la Formación Peroles. Esta unidad infrayace a la Formación La Cira. ANDERSON le da una edad del Oligoceno. Para relaciones con otras unidades empleadas en el Valle Medio del Magdalena *véase* el cuadro IV.

El nombre probablemente deriva de la Quebrada Peroles que desemboca en la

Quebrada Viscaína o bien del punto de triangulación del mismo nombre situado al W de la Quebrada Peroles.

(J. de PORTA).

**PICACHO Formación ...)** ..... **Eoceno inf.?**

(*Cordillera Oriental, región de Sogamoso-Paz de Río*).

*Autores:* B. ALVARADO & R. SARMIENTO, 1944.

*Referencia original:* ALVARADO (B.) & SARMIENTO (R.), 1944. - Informe geológico sobre los yacimientos de hierro, carbón y caliza de la Región de Paz de Río (Departamento de Boyacá), Serv. Geol. Nal., Informe n° 468, Bogotá.

*Descripción.* – La Formación Picacho está formada por un conjunto potente de areniscas que descansan discordantemente sobre la Formación Socha superior. La sección tipo de esta Formación se encuentra al N de Betéivita en las proximidades de los Cerros El Fraile y Picacho, del cual deriva su nombre, situados al W de Paz de Río.

La parte inferior de la Formación Picacho consta de arenisca conglomerática con cantos que pueden alcanzar hasta 3 cm. Siguen después areniscas de grano medio. En la parte superior se encuentra un nivel de areniscas conglomeráticas con cantos de cuarzo y areniscas blancas de grano medio y grueso. Tan sólo en la región de El Fraile aparecen intercalaciones de arcillas. ALVARADO & SARMIENTO citan la presencia de impregnaciones de asfalto cuya importancia económica ha sido estudiada por ARCE (1949). El espesor de esta unidad varía entre 90 y 115 m.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Picacho es discordante sobre la Formación Socha Superior e infrayace también en discordancia a la Formación Concentración.

*Edad.* – No existen datos paleontológicos de esta unidad, pero por su posición estratigráfica su edad correspondería probablemente al Eoceno inferior. VAN DER HAMMEN (1958) la correlaciona con la Formación La Paz del Valle Medio del Magdalena y la Formación Mirador del Catatumbo.

(D. VALENCIA).

*Bibliografía.* – ARCE (M.), 1949; ALVARADO (B.) & SARMIENTO (R.), 1944; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958; Col. Soc. Petr. Geol. Geoph., (1961).

**PIOJÓ (Formación ...)** ..... **Mioceno medio**

(en el sentido de RAASVELDT, 1954).

(*Costa Caribe, Depto. del Atlántico*).

*Autor:* H.C. RAASVELDT 1954.

*Primera publicación.* – BÜRGL, (H.) *et al.*, 1955. – Micropaleontología y estratigrafía de la sección Arroyo Saco, Depto. del Atlántico, *Bol. Geol.*, Inst. Geol. Nal., vol. 3, n° 1, p. 20 y pl. 1 y 3, Bogotá.

*Descripción.* – El término Piojó deriva del pueblo del mismo nombre en el

Depto. del Atlántico. Según BÜRGL, *et al.* fue introducido por RAASVELDT en 1954 para designar una unidad fotogeológica. BÜRGL *et al.* (1955, p. 20) indican que esta unidad es equivalente a la parte inferior de su “Mioceno inferior alto” y lo describen como un conjunto de arcillas que en su parte superior se intercalan areniscas cuarcíticas y areniscas calcáreas, estas últimas ricas en moluscos. Según figura en BÜRGL, *et al.* (1955, pl. 3), RAASVELDT dividió la Formación Piojó en dos partes. La inferior formada por arcillas y la superior en la que se intercalan los niveles de areniscas. Si bien no se ha dado el espesor de esta unidad éste puede calcularse en unos 380 m a partir de la columna estratigráfica dada por BÜRGL *et al.*

*Relaciones estratigráficas.* – En la nomenclatura de RAASVELDT la Formación Piojó descansa sobre la Formación Gallinazo e infrayace a la Formación Tubará. Ambos contactos parecen normales en la columna estratigráfica dada por BÜRGL *et al.* (1955, pl. 3).

*Paleontología y edad.* – BÜRGL *et al.* (1955, pl. 1) citaron la presencia de los siguientes fósiles: *Recurvoides contortus* Earland, *Bigenerina compressissima* Colom, *Schenckiella petrosa* (Cushman & Bermúdez), *Lenticulina calcar* (Linné), *Nonionella labradorica* (Dawson), *N. modesta* Galloway & Heminway, *Globobulimina pyrula perversa* Cushman, *Bolivina interjuncta bicostata* Cushman, *B. marginata adalaidana* Cushman & Kleinpell, *Cassidulina vestae* Redmond, *Uvigerina isidroensis* Cushman, *Globigerina bulloides* D’Orbigny, *G. conglomerata* Schwager, *G. dutertrei* D’Orbigny, *G. subcretacea* Lomnicki, *G. trilocularis* D’Orbigny, *G. sp.*, *Globigerinoides* aff. *conglobata* (Brady), *G. aff. nuttalli* Hamilton, *G. triloba* (Reuss), *Globigerinella aequilateralis* (Brady), *G. aequilateralis involuta* Cushman, *Orbulina universa* D’Orbigny, *Globorotalia menardii* D’Orbigny, *G. scitula* (Brady), Ostrácodos, dientes de peces, otolitos. De acuerdo con esta fauna BÜRGL, *et al.* dieron a esta unidad una edad del Mioceno Inferior alto, equivalente a la parte inferior del Burdigaliense según ANDERSON (1929). Si se tiene en cuenta que la Formación Gallinazo sobre la que descansa la Formación Piojó, tiene ya una edad del Burdigaliano-Langhiano esta unidad debe corresponder al Mioceno Medio.

*Correlaciones.* – Según BÜRGL *et al.* la Formación Piojó equivaldría a los horizontes M y N de ANDERSON (1929) y a la parte inferior del Mioceno Inferior alto de BÜRGL *et al.*

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (E.M.), 1929; BÜRGL (H.) *et al.*, 1955.

## **PIOJÓ (Serie de ...) ..... Mioceno**

(en el sentido de REYMOND, 1945).

(Costa Caribe, Depto. del Atlántico).

*Referencia original:* REYMOND (E.), 1945. – Comisión geológica de los Departamentos del Magdalena y del Atlántico: regiones de Ciénaga y Piojó, *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 6, pp. 406-407, Bogotá.

Este término aparece en REYMOND (1945, p. 406) como un equivalente de la “Serie de Tubará” de ANDERSON (1929), no obstante REYMOND lo emplea posiblemente en un sentido algo más amplio. La comparación del mapa de REYMOND

(1945, lám. 64) y el mapa de RAASVELDT (*in* BÜRGL *et al.*, 1955, pl. 4) pone de manifiesto que no existe una correspondencia entre ambos. REYMOND incluye en esta unidad las capas que se encuentran entre la Quebrada Tamene (al W de Piojó) y el pueblo de Piojó. Estas mismas capas en el mapa de RAASVELDT incluyen no sólo la Formación Piojó (= horizontes M y N de ANDERSON, 1929) sino también una gran parte de la Formación Gallinazo (= Las Perdices) según BÜRGL *et al.* Así pues para REYMOND la Serie Piojó o Serie Tubará tendría una mayor extensión que la asignada por ANDERSON en la interpretación de BÜRGL *et al.* Aunque REYMOND no cita fósiles señaló que éstos permiten considerar esta unidad como Mioceno inferior (Langhiano)-Mioceno Medio (Helveciano, Tortoniano). Teniendo en cuenta la distinta interpretación que existe de los sedimentos que se encuentran en los alrededores de Piojó solamente se puede indicar que esta unidad correspondería al Mioceno sin entrar en mayor precisión.

(J. de PORTA).

Véase: **PIOJÓ (Formación ...)** y **TUBARÁ (Grupo ...)**.

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1929; BÜRGL (H.), *et al.*, 1955; REYMOND (E.), 1945.

## **PISO DE CONGLOMERADOS ..... Cuaternario**

(*Valle Superior del Magdalena*).

*Autores:* E. HUBACH, 1930.

*Referencia original:* HUBACH (E.), 1930.– Apreciación de los Llanos del Tolima y de sus tierras agrícolas, según puntos de vista geológicos, *Bol. Min. Petr.*, t. 3 p. 217, Bogotá.

*Descripción.* – HUBACH (1930, p. 217) usó la expresión de “piso de Conglomerados” para denominar ciertos depósitos detríticos de los Llanos del Tolima en el área comprendida entre Girardot y Natagaima en la margen occidental del Río Magdalena y hacia el flanco oriental de la Cordillera Central. HUBACH (1930, p. 218 y p. 234) indica el desarrollo de su “piso de Conglomerados” en la región de Chaparral y en el lado oriental del alto Magdalena así como en la parte septentrional de los mismos Llanos del Tolima. Según HUBACH el “piso de Conglomerados” presentaría diferentes facies: así la facies occidental que se extiende desde Chaparral hacia el bajo Tetuán se distingue por la frecuencia de oro de aluvión; está formado por guijarros procedentes de sedimentos cretácicos y terciarios. En la nota que acompaña al final del trabajo HUBACH señala que el material de tobas que se halla en la superficie de la parte septentrional de los Llanos del Tolima, a lo largo de los ríos Coello y Luisa, representan una formación equivalente en edad al Cuaternario de la Sabana de Bogotá.

El “piso de Conglomerados” en su facies occidental debe corresponder sin duda al cono de **Chaparral** (*véase*) descrito por ETHERINGTON (1942) o Abanico de Chaparral como figura en el mapa publicado por RAASVELDT & CARVAJAL (1957). Los cantos mencionados por HUBACH de la región septentrional pertenecen a las terrazas de El Espinal y Cono de Ibagué por las que transcurren los cauces de los Ríos

Luisa y Coello. La edad de esta unidad pertenece al Cuaternario y sin duda a cuaternarios diferentes, pero que la falta de datos paleontológicos no permite precisar.

(F. ETAYO).

*Bibliografía.* – ETHERINGTON (Th. J.), 1942; HUBACH (E.), 1930; RAASVELDT (H. C.) & CARVA JAL (J.M.), 1957.

## **PISO TÚFICO ..... Cuaternario**

*(Valle Superior del Magdalena).*

*Autor:* E. HUBACH, 1930.

*Referencia original:* HUBACH (E.), 1930. – *Apreciación de los Llanos del Tolima y de sus tierras agrícolas, según puntos de vista geológicos, Bol. Min. Petr., t. 3, Bogotá.*

*Descripción:* HUBACH (1930) da la siguiente descripción: “El Piso Túfico se extiende sobre los planos que están dentro del radio de alcance de las cenizas de los grandes volcanes del Tolima o del Ruiz o que están atravesados por ríos que tienen sus vertientes en la zona eruptiva o en su cercanía. Las capas superiores del Piso Túfico constan de toba andesítica que E.A. SCHEIBE considera como material de corcovadita y, en efecto, una comparación de la toba con esta clase de roca que forma, por ejemplo, un filón al Este de San Miguel (carretera de Quindío) demuestra una estrecha coincidencia mineralógica. Comúnmente, los guijarros de toba muestran todavía un carácter compacto, poco poroso o vidrioso. Pero también se hallan con frecuencia tobas en forma de piedra pómez, como en la región de Espinal-Guamo. El material de grano menor que se halla entre los guijarros de toba es en su mayor parte cuarzoso...”.

El Piso Túfico de HUBACH corresponde a la unidad media de las tres en que divide los sedimentos superiores al “piso de Honda”. De esta manera el “piso Túfico” suprayace al “piso de Coyaima” e infrayace al “piso de Conglomerados”. Debe tenerse presente que el “piso de **Coyaima**” (*véase*) corresponde a una parte del Grupo Honda. Para HUBACH esta unidad correspondería al “piso de las Mesas Túficas” de HETTNER y tendría una edad del Cuaternario. Por la distribución que da HUBACH esta unidad, debe pertenecer a terrazas según el mapa (Plancha L.9 “Girardot”) publicado por RAASVELDT (1956).

(F. ETAYO).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1930; RAASVELDT (H.C.), 1956.

## **PLAINS Formación ..... Cuaternario**

*(Valle Superior del Magdalena).*

*Autores:* Geólogos de la Chevrol Petroleum Co.

*Referencia original:* CORRIGAN (H.T.), 1967. – *Guidebook the Geology of the Upper Magdalena Bassin (Northern portion), Col. Soc. Petr. Geol. Geoph., cuadro, Bogotá.*



Este término aparece por primera vez en un cuadro de correlaciones, publicado por CORRIGAN, como una unidad emplea por la Chevrol Petroleum Co. No se conoce ninguna descripción de la misma. En el cuadro mencionado figura encima de la Formación Mesa y debajo de sedimentos de terrazas y aluviones. Se le asigna una edad del Cuaternario y en parte sería equivalente al Cono de Ibagué en el sentido dado por la Intercol a este término.

(J. de PORTA).

**PLANULINA KARSTENI (Subzona de ...) ..... Mioceno medio**

(Costa Caribe).

Autores: V. PETTERS & R. SARMIENTO, 1956.

Referencia original::PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956. - Oligocene and Lower Miocene biostratigraphy of the Carmen-Zambrano area, Colombia, *Micropaleontology*, vol. 2, n° 1, pp. 15-17, fig. 1, New York.

*Descripción.* – La Subzona de *Planulina karsteni* corresponde a la parte superior de la Zona de *Siphogenerina basispinata*. Queda limitada en la base por la Subzona de *Guttulina caudriae* y en la parte superior por la Zona de *Sigmoilina tenuis*.

La sección tipo de esta subzona fue establecida por PETTERS & SARMIENTO en la carretera de Carmen a Zambrano. Está representada por las capas que se encuentran entre los 4500 m y los 7300 m al oriente de la población de Carmen. Litológicamente consta de una arenisca masiva, que forma una cresta, con intercalaciones de shales con foraminíferos, shales arenosas y areniscas delgadas. El espesor de esta subzona en la sección tipo es de 750 m. Según datos publicados por STONE (1968) esta subzona se encuentra dentro de la Formación Porquera.

*Relaciones estratigráficas.* – El límite inferior con la Subzona de *Guttulina caudriae* está determinado por la desaparición de las siguientes especies: *Bolivina advena* Cushman; *Cassidulina carapitana* Hedberg, *C. subglobosa horizontalis* Cushman & Renz, *G. caudriae* Petters & Sarmiento, *Gyroidina* cf. *parva* Cushman & Renz, *Gyroidinoides byramensis campestris* (Cushm. & Berm.), *Karriella subcylindrica* (Nuttall), *Pullenia charapotoensis* Cushman & Stevenson, *Robulus wallacei* (Hedberg), *Uvigerina gallowayi basiquadrata* Petters & Sarmiento. En cuanto al límite superior con la Zona de *Sigmoilina tenuis* queda determinado por la desaparición de: *Siphogenerina basispinata* y *Planulina karsteni* Petters & Sarmiento. Aunque esta última especie puede alcanzar niveles superiores en el área de Barranquilla. Ambos límites son concordantes dentro de la cuenca. Sin embargo el límite superior queda recubierto por zonas más modernas que la Zona de *Sigmoilina tenuis* en los bordes de la cuenca.

*Paleontología y edad.* – El conjunto de la microfauna de esta subzona, que está representado por 380 especies, se caracteriza por un descenso de las formas planctónicas y un aumento de las formas arenáceas en relación con la Subzona de *G. caudriae*. Por la presencia de varias especies que se consideraban índices para el Oligoceno superior en la región del Caribe, PETTERS & SARMIENTO le asignaron esta edad. Edad seguida por BÜRGL (1960) al reconocer esta subzona en la parte alta de las Arcillas de Uitpa (Guajira) y BÜRGL (1961a). Al establecer las correlaciones con las Zonas planctónicas

PORTA (1962*b*) asignó a esta unidad una edad del Burdigaliano e igualmente BÜRGL (1965). Para STONE (1968) que reconoció la mayoría de zonas planctónicas establecidas por BOLLI (1957) en Trinidad, esta subzona correspondería al Mioceno inferior. Actualmente debe asignarse a la Subzona de *P. karsteni* una edad del Mioceno medio de acuerdo con los resultados publicados por BLOW (1969) en relación con las zonaciones planctónicas.

*Correlaciones.* – PETTERS & SARMIENTO (1956) han correlacionado la parte inferior de esta subzona con la Zona de *Siphogenerina transversa* del Grupo Agua Salada en Venezuela. Mientras que la parte superior se correlacionaría con una parte de la Zona de “*Globorotalia fohsi*” de la misma unidad. Otras correlaciones establecidas con otras regiones del Caribe se encuentran en PETTERS & SARMIENTO (1956, tab. 7). Las variadas correlaciones con las zonas planctónicas establecidas por BÜRGL (1961*a*, 1965), EAMES *et al.* (1962), PORTA (1962*b*) y STONE (1968) se encuentran en el cuadro VIII del capítulo sobre unidades bioestratigráficas.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BÜRGL (H.), 1960, 1961*a*, 1965; EAMES (F.E.) *et al.*, 1962; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1962*b*; STONE (H.), 1968.

**PLANULINA KARSTENI (Subzona de ...) ..... Mioceno**

(en el sentido de BÜRGL, 1961*a*).

BÜRGL en 1961*a* denomina *Planulina karsteni* a la Subzona superior de las dos en que divide la Zona de *Siphogenerina transversa* y *S. basispinata*.

*Véase:* **PLANULINA KARSTENI (Subzona de ...)** y **SIPHOGENERINA BASISPINATA (Zona de ...)** en el sentido de PETTERS & SARMIENTO.

**POCARA (Formación ...) ..... Eoceno**

(*Valle Superior del Magdalena*).

*Autores:* Geólogos de la Texas Petroleum Co.

*Primera publicación:* CORRIGAN (H.T.), 1967. – Guidebook to the Geology of Upper Magdalena Basin (Northern portion), cuadro de correlación, Colombian Soc. Petr. Geol. Geoph., Bogotá.

Este término figura por primera vez en un cuadro publicado por CORRIGAN (1967) como una unidad empleada por la Texas. Lo único que se sabe de esta unidad es que se apoya sobre la Formación Guaduas e infrayace a la Formación Apa. La Texas Petroleum Co. le asigna una edad del Eoceno y la correlaciona con el Gualanday Inferior. Para otras correlaciones *véase* el cuadro VII.

(J. de PORTA).

**POPA Limestone ..... Cuaternario**

Ver: **LA POPA Limestone.**

### **POPAYÁN (Formación de ...; Capas túficas de ...)**

**Plioceno-Cuaternario?**

*(Valle del Cauca, Cuenca del Río Patía).*

Autor: E. GROSSE, 1934.

*Referencia original:* GROSSE (E.), 1935 (escrito en 1934). – Acerca de la Geología del Sur de Colombia. II Informe rendido al Ministerio de Industrias sobre un viaje por la cuenca del Patía y el Departamento de Nariño, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 3, pp. 182-184 (Capas túficas de Popayán), Bogotá.

*Otras formas de emplear el término:* Formación de Popayán (HUBACH & ALVARADO, 1934).

*Descripción:* Originalmente esta unidad fue designada por GROSSE (1935, p. 182) con el nombre de Capas túficas de Popayán y posteriormente como Formación Popayán por HUBACH & ALVARADO (1934). La Formación Popayán recubre una superficie irregular y tiene un espesor de 250-350 m en el camino de Tambo a Quilcasé que puede considerarse como la sección tipo descrita por GROSSE. Según este autor esta unidad está formada por "... tobas volcánicas y aglomeráticas cuyas bombas constan principalmente de andesitas de diferentes tipos. Con ellas alternan las tobas volcánicas ordinarias sin bombas ni *lapillis*, bancos y capas, a veces potentes, de cascajo, entre cuyos elementos prevalecen rocas neovolcánicas, sobre todo las andesitas, las cuarcitas y las rocas eruptivas cretácicas, en tanto que los cantos de cuarzo son escasos. Generalmente los guijos son gruesos y alcanzan el tamaño de una cabeza. No se observaron derrames volcánicos". Posteriormente HUBACH & ALVARADO (1934) al elevar esta unidad al rango de formación señalan como secciones típicas el ascenso del Ferrocarril del Pacífico desde Suárez hacia Morales, en el borde S del Tambao y en Cononuco. HUBACH & ALVARADO (1934) dividen la Formación Popayán en dos miembros sin nomenclatura específica. Un miembro inferior "con un espesor de hasta 500 m, formado de cenizas, aglomerados, conglomerados y bloques con un banco de lava andesítica al Sur y al N de Popayán; hacia el N y el W de Popayán, a distancia de los centros volcánicos de la Cordillera Central, aumenta la participación de sedimentos normales". El miembro superior "con un espesor de 0 a 100 m, consta de gredas pardas con pocos troncos silificados y proviene de la meteorización de cenizas finas. En el flanco W y N del volcán de Puracé, la formación es aglomerática, con 4 o más bancos de lava; la parte superior consta de cenizas de grano grueso. El espesor es también de 600 m o más".

No se conocen las relaciones estratigráficas con las unidades vecinas. HUBACH & ALVARADO señalan que esta unidad está fallada y ligeramente ondulada en el borde W de la Cordillera Central y que se coloca ligeramente en fuerte discordancia sobre el Terciario, el Cretáceo y esquistos cristalinos. La Formación Popayán representa según HUBACH & ALVARADO una unidad con caracteres fluvio-lacustres y de abanicos en la Planicie de Popayán y que se extendía hacia el N hasta Cartago y en dirección S hacia Nariño y Quito.

Se le ha asignado una edad del Plioceno por estar afectada por el orogenismo (HUBACH & ALVARADO) aunque según estos mismos autores la parte superior puede corresponder al Cuaternario. La Formación Popayán correspondería a las “Capas túficas de Nariño” de GROSSE, que se extienden por la Planicie de Pasto-Ipiales.

(D. VALENCIA).

*Bibliografía.* – GROSSE (E.), 1935; HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934.

**PORQUERA (Formación ...) ..... Oligoceno-Mioceno sup.**

(Costa Caribe, sector del Río Magdalena).

*Autor:* El nombre Porquera fue usado posiblemente por primera vez por los geólogos de la International Petroleum (Colombia) Ltda., pero ha sido introducido en la literatura geológica por PETTERS (1954).

*Referencia original:* PETTERS (V.), 1954. – Tertiary and Upper Cretaceous Foraminifera from Colombia, S.A., *Contr. Cushi. Found. Foram. Res.*, vol. 5, part. 1, p. 40, Washington.

*Descripción.* – En el trabajo en que se describe *Spiroplectammina zigzag* PETTERS (1954) indica que dicha especie procede de la Formación Porquera sin hacer ninguna otra mención a esta unidad. Aunque PETTERS no da ninguna indicación sobre el origen del nombre de esta formación, figura en su trabajo un mapa con la localidad de Porquera situada al E de San Juan Nepomuceno (Depto. de Bolívar).

CHENEVART (1963, p. 918) considera a la Formación Porquera como una unidad predominantemente margosa que contiene en su mitad superior un nivel de arenas, localmente muy importante, al que domina Arenisca de Catalla. La Formación Porquera limita en su base con la Formación San Jacinto y en su parte superior con la Formación San Antonio. Ambos límites son normales. CHENEVART asigna a la Formación Porquera un espesor de 5200 m. BÜRGL (1965) se refiere en forma esporádica a esta formación al mencionar que contiene algunas zonas de foraminíferos, pero sin aportar ningún nuevo dato. Posteriormente STONE (1968) considera que la Formación Porquera corresponde a la clásica sección de El Carmen-Zambrano y comprendería el intervalo entre la base de la Zona de *Heterolepa perlucida* y el techo de la Zona de *Ammonia beccarii* en la zonación establecida por PETTERS & SARMIENTO (1956), pero tampoco hace ninguna mención a las relaciones estratigráficas de esta unidad. Aunque PETTERS & SARMIENTO (1956) no emplearon una nomenclatura formal en su estudio de la sección El Carmen-Zambrano, dan algunos nombres que podrían utilizarse pero que no están bien definidos. Comparando los espesores dados por PETTERS & SARMIENTO (1956) y por CHENEVART (1963) y STONE (1968) se deduce que no hay correspondencia completa en sus interpretaciones. Mientras PETTERS & SARMIENTO indican que los 1150 m superiores (= Zona de *Ammonia beccarii*) pertenecerían posiblemente a la Formación San Antonio de BECK (1921) este mismo intervalo es asignado a la Formación Porquera por CHENEVART (1963) y por STONE (1968), es decir por debajo de la Formación San Antonio. AÚN DUQUE (1968) coloca la Zona de *Ammonia beccarii* como perteneciente a la

Formación El Cerrito. Una comparación de las distintas nomenclaturas se da en el cuadro II.

En el sentido de CHENEVART y de STONE la Formación Porquera comprendería una parte inferior, predominantemente arcillosa y una parte superior con predominio de areniscas de grano grueso, con estratificación cruzada y ocasionalmente conglomerados. Dentro de esta unidad se desarrollaría un cambio en las condiciones de sedimentación, pues a partir de los 3300 m se inicia una disminución en la profundidad de la cuenca que conducirá a la instalación de un régimen más litoral, salobre y finalmente continental.

*Paleontología y edad.* – Paleontológicamente la Formación Porquera es muy rica en fósiles principalmente en foraminíferos (ver PETTERS & SARMIENTO, 1956, tabl. 3-6). Aparte de foraminíferos contiene también los moluscos que se citan en las Zonas de *Bulimina carmenensis*, *Uvigerina subperegrina* y *Ammonia beccarii* (véanse). Además de las Zonas de foraminíferos de PETTERS & SARMIENTO se han citado las zonas planctónicas de BOLLI (1957) desde la Zona de *Globigerina ampliapertura* hasta la Zona de *Globorotalia "menardii"* (STONE, 1968). La Formación Porquera aparece así como una unidad continua, aunque BÜRGL (1965) haya señalado la existencia de un hiato que corresponde al intervalo comprendido entre la Zona de *G. ampliapertura* y la base de la Zona de *Globorotalia (T.) kugleri*, en contra de las ideas expresadas anteriormente (BÜRGL, 1961a).

La edad de la Formación Porquera ha sido interpretada por todos los autores, en un sentido amplio, como Oligoceno-Mioceno a excepción de EAMES *et al.* (1962) que colocan ya la Zona de *Heterolepa perlucida* en el Aquitaniano. Las diferencias entre las distintas interpretaciones están en las variaciones que ha experimentado la posición del límite Oligoceno-Mioceno. Este límite quedaría establecido dentro de la Zona de *Globigerinita dissimilis* (en el sentido de PETTERS & SARMIENTO) de acuerdo con las dispersiones estratigráficas de los foraminíferos como han señalado PORTA (1962b, 1970), BÜRGL (1965) y STONE (1968). Por su parte DUQUE (1968, fig. 2), lo coloca dentro de la Zona de *Heterolepa perlucida*. Una discusión más amplia sobre este particular se encontrará en las Zonas de *Globigerinita dissimilis* (en el sentido de PETTERS & SARMIENTO, 1956) y en el Conjunto de *Globigerinoides-Globoquadrina*. Lo que sí es evidente es la reducción del Oligoceno que de los 3370 m asignados por PETTERS & SARMIENTO (1956) y BÜRGL (1961a) ha pasado a los 1260 m (PORTA, 1962b, p. 19); 1,390 m (STONE, 1968, p. 364) y todavía más reducido según DUQUE (1968, fig. 2) quien le da aproximadamente sólo unos 800 m. A la vista de los datos paleontológicos la Formación Porquera puede considerarse que comprende por lo menos desde el Oligoceno superior al Mioceno medio y posiblemente parte del Mioceno superior. Las edades detalladas con sus divisiones se encontrarán en la figura 3.

*Correlaciones.* – La Formación Porquera correspondería en parte a la Porquera Shale y posiblemente a la Formación El Carmen más la Formación Rancho. Para otras correlaciones véase el cuadro II.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BECK (A.), 1921; BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a, 1965; CHENEVART (Ch.), 1963; DUQUE (H.), 1968; EAMES (F.E.) *et al.*, 1962; PETTERS

(V.), 1954; PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1962, 1970; STONE (B.), 1968.

**PORQUERA Shale ..... Oligoceno - Mioceno?**

*(Costa Caribe, sector del Río Magdalena).*

*Autor:* Probablemente geólogos de la International Petroleum Colombia Ltd.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1965. – El límite Oligo-Mioceno en el Terciario marino de Colombia, *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 12, n° 47, p. 50, Bogotá.

*Descripción.* – Porquera Shale aparece como una unidad litológica para determinar las lutitas que contienen la Zona de *Globigerinita, dissimilis ciperoensis* (BÜRGL, 1965). Posiblemente incluya también la Zona de *Heterolepa perlucida*. BÜRGL (1965) la usa como equivalente de Formación Carmen. Según se deduce de BÜRGL (1965, pp. 251-252) la Porquera Shale sería equivalente a la parte inferior de la Formación Porquera, pues los sedimentos que se encuentran por encima de la Zona de *Globorotalia (T.) kugleri* (en el sentido de BÜRGL, 1965) corresponden a la Formación Rancho en la nomenclatura de la Colombian Petroleum Company.

Los escasos datos que se tienen de esta unidad sólo permiten apuntar una edad aproximada. Correspondería al Oligoceno y quizás algo de Mioceno.

*Véase:* **Formación PORQUERA y Formación EL CARMEN.**

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1965.

**“PORQUERO” (Formación ...) ..... Oligoceno - Mioceno sup.**

PETERS (V.), 1954; CHENEVART (Ch.), 1963.

*Error ortográfico; véase:* **PORQUERA (Formación ...).**

**POSO Series ..... Eoceno? - Oligoceno?**

*(Costa Caribe, cuenca del Río Sinú).*

*Ver:* **EL POZO Series.**

**POTRERILLO (Formación ...; ... Member) ..... Eoceno**

*(Valle Superior del Magdalena).*

*Autores:* Geólogos de la International Petroleum Co.

*Primera publicación:* CHENEVART (Ch.), 1963. – Les dorsales transverses anciennes et leurs homologues d'Amérique Latine, *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 52, n° 2, pp.

910-911 (Potrerillo Formation), Basel.

*Otras formas de emplear el término.* – Potrerillo Member (Chevrol Petroleum Co, in CORRIGAN (1967)).

*Descripción.* – Según CHENEVART la Formación Potrerillo consta principalmente de arcillas rojas que en la base de la formación alternan con areniscas gruesas. Ascendiendo en la sucesión estratigráfica las areniscas son cada vez de grano más fino y las arcillas aumentan su espesor. En la parte superior de la unidad existen solamente arcillas. El espesor de esta unidad varía entre 350 y 700 m. Según figura en el cuadro publicado por CORRIGAN (1967), la Chevrol Petroleum Co. utiliza el término “Potrerillo Conglomerate” para referirse a esta unidad. Hay que señalar que la Chevrol considera el Conglomerado de Potrerillo como una de las varias unidades en que divide la Formación **Guaduas** (véase).

*Relaciones estratigráficas.* – En la columna estratigráfica publicada por CHENEVART (1963, fig. 2) la Formación Potrerillo se apoya sobre la Formación Chicoral y queda limitada en su parte superior por los conglomerados de la Formación Doima que son discordantes.

*Edad.* – Hasta el momento no se han citado fósiles procedentes de la Formación Potrerillo. Si se acepta la equivalencia entre la Formación Potrerillo y el Gualanday Medio como indica CORRIGAN, corresponderían a esta unidad los datos palinológicos publicados por PORTA & SOLÉ DE PORTA (1962). Para más detalles sobre la edad de esta unidad véase **Gualanday Medio**.

*Correlaciones.* – Una correlación con las distintas nomenclaturas empleadas en el Valle Superior del Magdalena se encuentra en el cuadro VII.

(J, DE PORTA).

*Bibliografía.* – CORRIGAN (H.T.), 1967; CHENEVART (Ch.), 1963; PORTA (J. de) & SOLÉ DE PORTA (N.), 1962.

#### **POZO (Serie de ...) ..... Eoceno? - Oligoceno?**

(Costa Caribe).

ROYO Y GÓMEZ (1942f, p. 481) al traducir la tabla de correlaciones dada por ANDERSON (1929, p. 103) introduce el término «Serie de Pozo» en lugar del publicado originalmente en inglés: «Poso Series».

(C. CÁCERES).

Ver: **EL POZO Series**.

#### **PRE-MAMANCANACA (Glaciación ...) ..... Pleistoceno**

Autor: RAASVELDT (H.C.), 1957, p. 476.

Ver: **ADURIAMEINA (Estado ...)**.

**PRIMERA CAPA ROJA SUPERIOR (del Grupo Honda)****Mioceno sup.***(Valle Superior del Magdalena).*

ROYO Y GÓMEZ (J.), 1945, p. 507.

*Véase: CAPA ROJA SUPERIOR.***PUERTO SALGAR Member ..... Mioceno***(Valle Medio del Magdalena, Sector S).*

Autor: S.S. WELLMAN, 1970.

*Referencia original:* Stratigraphy and petrology of the nonmarine Honda Group (Miocene), Upper Magdalena Valley Colombia, *Geol. Soc. Am. Bull.*, vol. 81, p p. 2356-2357, New York

*Descripción.* – WELLMAN introduce el nombre de Miembro Puerto Salgar para los sedimentos que afloran al E de La Dorada y Puerto Salgar donde tiene su sección tipo. Consta de limos y arcillas de color rojo-marrón con intercalaciones de areniscas no conglomeráticas, cuyo color varía de amarillento a gris, de pocos metros de espesor. En su localidad tipo este miembro tiene un espesor de 1100 m. El Miembro Salgar descansa sobre la Formación La Cira y su contacto es transicional. Las areniscas de esta unidad son más ricas en feldspatos y minerales negros que las areniscas de La Cira. Las arcillas y limos son menos ricas en caolinita. El límite superior con el Miembro Perico es arbitrario y se coloca en aquellas capas de areniscas conglomeráticas más gruesas en las que aparecen ocasionalmente cantos de rocas volcánicas y capas de arcillas y limos de color verde-gris.

Según la descripción y los límites que da WELLMAN del Miembro Puerto Salgar, esta unidad coincide exactamente con el “Honda no andesítico” de BUTLER y la Formación Cambrás de PORTA (1965, 1966). Una discusión más amplia sobre esta equivalencia se da en la Formación La Dorada.

*Extensión geográfica.* – WELLMAN extiende además esta unidad por el Valle Superior del Magdalena. Concretamente al N de Neiva falta el Miembro Puerto Salgar, pero WELLMAN cita dos secciones completas al S de Neiva: junto a Campoalegre y en la Quebrada Guandinacita, 8 km al N de Gigante. Aquí el Miembro Puerto Salgar descansa también sobre la Formación La Cira.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BUTLER (J.W.), 1942; PORTA (J. de), 1965, 1966; WELLMAN (S.S.), 1970.

**PUERTO SANTOS (Formación ...; ... Beds) ..... Mioceno***(Valle Medio del Magdalena, sector N).*



*Autor:* Desconocido.

*Primera publicación:* HARRISON (J.V.), 1930. – The Magdalena Valley, Colombia, South America, Internat. Geol. Congr., Comptes Rendu XV Sess., South Africa, vol. 2, p. 405 (Puerto Santos Beds), Pretoria.

*Descripción.* – La única descripción que se conoce de este término corresponde a la dada por HARRISON (1930, p. 405) en la sección que aflora a lo largo del Río Lebrija, desde Puerto Santos hacia la Cordillera Oriental. Esta unidad a la que llama Puerto Santos Beds corresponde al grupo superior o Grupo C”, como lo llama también HARRISON, de los tres en que divide el terciario. De esta unidad da la siguiente descripción:

- |               |  |
|---------------|--|
| 1,300 ft. (7) | False-bedded, pale green and white pebbly grit; poorly consolidated.                             |
| 1,500 ft. (6) | Granite-conglomerate with many interbedded red marls and clays.                                  |
| 1,500 ft. (5) | Coarse granite conglomerate.   |
| 1,500 ft. (4) | Schist and hornfels conglomerate.  |
| 1,800 ft. (3) | Quartzite, quartz porphyry and pre Cretaceous Red Bed conglomerates with some mottled clay beds. |
| 800 ft. (2)   | Quartzite chert limestone and red sandstone conglomerate.  |
| 900 ft. (1)   | Mottled purple and brown silts with thin chert conglomerate.                                     |

Por el espesor que HARRISON da a esta unidad y por su posición encima de “Chuspas Beds” Puerto Santos debe corresponder a todo el Grupo Real. Posteriormente STUTZER (1934e, p. 193) parece que restringe el sentido de esta unidad. Según STUTZER está formada por conglomerados que alternan con arcillas y areniscas. Al referirse a los conglomerados señala la ausencia de rocas andesíticas y paraleliza la Formación Puerto Santos con la parte superior del Honda o con la parte inferior del mismo según sea la explicación de la carencia de material andesítico en la Formación Puerto Santos. En un sentido restringido la ha empleado la Socony según figura en un cuadro publicado por HATFIELD (1943), descansando sobre la Formación Santa Elena e infrayaciendo a la Formación Magdalena. Con el mismo sentido figura en MORALES *et al.* (1958, fig. 6), pero descansando sobre ella la Formación Sabaneta. Se correlacionaría en el sentido de la Socony con la parte superior del Grupo Real. Por su parte la Richmond emplea la Formación Puerto Santos como una unidad equivalente al Grupo Real en la nomenclatura estándar (MORALES *et al.*, 1958, fig. 6). Según la nomenclatura de la Richmond la Formación Puerto Santos se coloca encima del Grupo Chuspas e infrayace a la Formación Los Ángeles. Parece que según el cuadro publicado por HATFIELD (1943) la Richmond había dividido esta unidad en tres partes: Puerto Santos Inferior, Medio y Superior. No existen datos acerca de las características de estas subdivisiones. La edad de la Formación Puerto Santos puede considerarse como miocénica por su correlación con el Real.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (J.L.), 1945; BUTLER (J.W.), 1939; HARRISON

(G.), 1930; HATFIELD (W.C.), 1943; MORALES (L.G.) *et al.*, 1958; STUTZER (O.), 1934e.

## Q

**“QUAMITO” (Formación ...)** ..... **Oligoceno**

ANDERSON (J.L.), 1945, fig. 13.

*Error ortográfico; véase: GUAMITO (Formación ...).*

## R

**RANCHO (Formación...)** ..... **Oligoceno? - Mioceno?**

*(Costa Caribe, sector del Río Magdalena).*

*Autores:* Geólogos de la Colombian Petroleum Company.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1965. – El límite Oligo-Mioceno en el Terciario marino de Colombia, *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 12, n° 47, pp. 251-252, Bogotá.

*Descripción.* – Según BÜRGL (1965, pp. 251-252) se trata de un término empleado por la Colombian Petroleum Company en el área de El Carmen-San Juan Nepomuceno (Departamento de Bolívar). Para BÜRGL comprendería en su base parte de la Zona de *Globorotalia (T.) kugleri* (en el sentido de BÜRGL, 1965). La descripción insuficiente de esta unidad no permite conocer con precisión su edad. Debería corresponder al Mioceno, pero quizás esté representado también algo de Oligoceno. Debe correlacionarse con una parte de la Formación Porquera.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1965.

**REAL (Formación ...; Grupo ...; ... Series)** ..... **Mioceno**

*(Valle Medio del Magdalena, sector Norte).*

*Autor:* O. C. WHEELER (según HUBACH, 1957b)

*Referencia original:* WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary stratigraphy of the Middle Magdalena Valley, *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, vol. 87, pp. 35-37 (Real Series), Philadelphia.

*Otras formas de emplear el término:* Formación Real (HUBACH, 1957b, p. 118; Real Group (MORALES *et al.*, 1958).

*Descripción.* – Según HUBACH (1957b, p. 118) este nombre fue introducido por WHEELER en un informe inédito. El nombre procede de los afloramientos que se

encuentran en Bandera Real, una estación de triangulación situada al N del Río Opón, a unos 2 km al W de la Quebrada Real.

*Descripción en la sección tipo.* – En el área del Río Opón esta unidad descrita por WHEELER (1935, pp. 36-37) con el nombre de Real Series fue dividida en cinco formaciones que desde la base a la parte superior son: Lluvia, Chontorales shale, Hiel, Enrejado shale y Bagre. En este mismo orden la sucesión estratigráfica está formada por 30 m de conglomerados con cantos de lilitas, cuarzo, fragmentos de carbón y mineral arcilloso de hierro. Siguen 500 m de areniscas conglomeráticas, con estratificación cruzada con intercalaciones de shales de color moteado de gris y azul (Formación Lluvia). Por encima de estas areniscas se encuentran unos 1300 m de shales moteadas de gris y rojo con areniscas en capas delgadas, con estratificación cruzada y ripple-marks (Chontorales shale). Un nuevo tramo de areniscas de 1100 m de espesor sigue a continuación, pero contiene menor cantidad de fragmentos de carbón que la arenisca inferior (Formación Hiel). En este nivel son frecuentes los troncos carbonizados y silicificados. Continuando hacia la parte alta aparecen 500 m de shales moteadas de color rojo gris, púrpura y pardo que alternan con areniscas en capas delgadas (Enrejado shale). Por último la sucesión termina con una arenisca frecuentemente conglomerática con estratificación cruzada y en la que son abundantes maderas carbonizadas y restos de hojas (Formación Bagre).

*El Real en el Campo de La Cira.* – En esta área WHEELER dividió la Real Series en tres formaciones: Peligrosa en la base, Viscaína en la parte media y Nutria en la parte superior. Aquí la sucesión litológica es principalmente arcillosa, excepto la parte superior que presenta algunas areniscas en las que es muy abundante la magnetita y la hornblenda.

*El límite inferior del Grupo Real.* – Desde que fue establecido por WHEELER (1935, p. 35) este límite se ha mantenido constante. Por debajo del Grupo Real se sitúa siempre y con carácter discordante el horizonte fosilífero de la Formación La Cira, excepto en el área del Río Opón donde falta este horizonte y el Real descansa también discordante sobre las shales de la Colorado Series. El contacto es nítido y bien definido. Según MORALES *et al.* (1968) la base del Grupo Real en el subsuelo viene determinada por un cambio brusco en la naturaleza del agua que de agua dulce pasa a salada, no obstante esta circunstancia no se da en los campos de Casabe y Catagallo que se encuentran situados en la margen izquierda del Río Magdalena.

*El límite superior del Grupo Real.* – Tampoco el límite superior ha experimentado cambios desde que WHEELER situó por encima del Grupo Real el Grupo Mesa. Tan sólo HATFIELD (1944) señala en su cuadro de correlaciones estratigráficas del Valle Medio del Magdalena, que la Tropical Oil Company en la Concesión de Mares sitúa la Formación Capote sobre el Real. A pesar de que WHEELER no señaló la naturaleza del contacto superior del Real, existe pleno acuerdo en considerar que se trata de un contacto discordante entre ambas unidades. Contacto que viene determinado por la aparición de una importante masa de gravas que constituyen la base del Grupo Mesa.

*Sentido actual del término.* – En la nomenclatura estándar propuesta por MORALES *et al.* (1968) para el Valle Medio del Magdalena el Grupo Real constituye un conjunto formado por conglomerados, areniscas y shales que se encuentran comprendidos entre la Formación Colorado del Grupo Chuspas en la base y el Grupo

Mesa en la parte superior. En este sentido el Grupo Real coincide con la descripción dada por WHEELER en la región del Río Opón que puede considerarse como sección tipo: Una de las características que presenta el Grupo Real es la presencia de abundante hornblenda y magnetita en varios de los niveles de areniscas. Esta abundancia de hornblenda estaría en relación con la actividad volcánica de la Cordillera Central que se iniciaría con el Mioceno. Parece que como han señalado ANDERSON (1945) y HUBACH (1957b) la cantidad de material volcánico disminuye de S a N en relación con los focos volcánicos de la Cordillera Central. De esta manera en la sección de Aguas Claras en el Río Sogamoso la hornblenda es prácticamente ausente. La Colombian Soc. Petr. Geol. Geoph. (1965) señala que en la Concesión de Mares el tamaño del grano de los sedimentos disminuye de SW a NE.

Las variaciones de facies de unas áreas a otras permitieron a B. WHEELER establecer la división del Real en varias formaciones y aún se podrían establecer más. La correlación de estas unidades resulta muy incierta y en la actualidad se han abandonado todas ellas. El Grupo Real se extiende por el sector N del Valle Medio del Magdalena, comprendido entre el Río Horta y el Río Sogamoso.

*Espesores.* – Los espesores del Grupo Real también sufren cambios notables. En la sección tipo del Río Opón el Real tiene un espesor de unos 3900 m. Dentro de la Concesión de Mares el espesor del Grupo Real varía desde unos 3900 m hasta unos 500 m en el anticlinal de La Cira.

*Paleontología y edad.* – Los fósiles son hasta el momento verdaderamente escasos si se tiene en cuenta la extensión considerable del Grupo Real, tanto en el sentido geográfico como en espesor. MORALES *et al.* señalan que OLSSON halló un horizonte de moluscos en el Pozo n° 4 en el Campo de Velázquez. La posición estratigráfica de este horizonte es más alta que el horizonte correspondiente a La Cira y según OLSSON su edad es del Mioceno. Desgraciadamente no se conocen determinaciones de estos moluscos con lo que su existencia pierde interés. Así pues los únicos datos paleontológicos del Grupo Real quedan reducidos a las citas paleobotánicas. WHEELER (1935, p. 37) indica que BERRY (en un informe privado comunicado a HOPKINS), determinó procedentes de la Formación Nutria un *Ficus* muy próximo o idéntico a *F. porcellanaria* Hollick y posiblemente una nueva especie de *Cedrela*. Otros datos paleobotánicos proceden de la Concesión de Mares aunque las localidades no son muy precisas dentro de la concesión. De la Estación 27 N, 2 E BERRY (1936) determinó: *Dioscorea* sp., *Palmophyllum* sp., *Ficus* cf. *betijoquensis* Berry, *Coussapoa* sp., *Anona* cf. *guppyi* Berry, *Tapirira lanceolata* Engelhardt, *Buettneria* sp., *Hernandia tongi* Berry, *Mespilodaphne colombiana* Berry, *Eugenia comparabilis* Hollick, *Avicennia miocenica* Berry y *Phyllitas* sp. De la localidad 19 N, 2 W, proceden: *Mespilodaphne colombiana* Berry y *Eugenia comparabilis* Hollick. De la localidad 35 S, 25 W *Palmophyllum* sp., *Coussapoa* sp., *Anona* cf. *guppyi* Berry, *Rheedia miocenica* Linné, *Persea coriacea* Engelhardt, *Mespilodaphne colombiana* Berry, y *Eugenia comparabilis* Hollick. La edad de esta flora sería del Mioceno superior según BERRY y está basada en la presencia de algunas de estas especies en formaciones del Ecuador, Venezuela y América Central, las cuales fueron consideradas como miocénicas. La edad de la mayoría de estas formaciones ha experimentado variaciones. En Ecuador la Formación La Loja fue considerada posteriormente por BERRY (1945) como Plioceno. En Venezuela las Formaciones La Victoria y capas de Palmarejo son

consideradas como del Eoceno superior y Eoceno respectivamente (según WEINGGEIST y MOHLER in SCHWARCK ANGLADE *et al.*, 1956). Las comparaciones que establece BERRY con algunos países de la América Central son poco decisivas ya que en el caso de mayor aproximación solamente existen dos formas comunes. Es lógico pues que en estas condiciones los datos paleobotánicos no son ni con mucho decisivos para determinar la edad del Grupo Real. SCHÖNFELD (1947) ha señalado la presencia de los siguientes troncos silicificados recogidos por STUTZER: *Anacardioxylon caracoli* Schönfeld, *Guttiferoxylon platonoides* Schönfeld, *Terminalyoxylon porosum* Schönfeld y *Goupioxylon stutzeri* Schönfeld procedentes de la Quebrada Trapa, junto al Río Nare. De La Brea, también junto al Río Nare SCHÖNFELD determinó *G. platonoides*. Aparte de los datos paleontológicos el Grupo Real se consideró siempre como de edad miocénica basándose en dos hechos: la existencia de una discordancia con la unidad inferior, la Formación Colorado, supuesta como Oligoceno Superior, y la correlación del Grupo Real con el Grupo Honda. En cuanto al primer punto la existencia de la discordancia tiene un carácter regional como ya han señalado WHEELER y MORALES *et al.* y de la misma manera JULIVERT (1961c) ya ha indicado también como estas discordancias cambian de posición en la sucesión estratigráfica de unas localidades a otras. La correlación entre el Grupo Real y el Grupo Honda del extremo S del Valle del Magdalena merece también algunas consideraciones. La correlación entre ambas unidades se ha basado en la presencia de hornblenda. Basándose en la presencia o ausencia de materiales volcánicos BUTLER dividió el Honda en una parte inferior no volcánica y una parte superior volcánica. Esta subdivisión del Honda también se caracterizaba según BUTLER por una mayor abundancia de hornblenda y en menor cantidad de minerales negros opacos, en la mitad superior del Honda, es decir en el Honda volcánico. ANDERSON (1945, p. 1104) observó estas mismas características mineralógicas en la sucesión del Río Carare y con ello estableció la correlación del Honda con el Real de la siguiente manera: El Honda no volcánico se correlacionaría con la Formación Lluvia y Chontorales shale (hacia la mitad superior de la Chantorales shale se aprecia ya hornblenda en forma esporádica) mientras que el Honda volcánico se correlacionaría con la Formación Hiel y Enrejado. Hay que hacer notar aquí que como ya señaló BUTLER la hornblenda está ya presente en el Honda inferior, pero verdaderamente se aprecia una mayor abundancia de este mineral en el Honda superior. Por otra parte, teniendo en cuenta que al Grupo Honda se le ha dado una edad del Mioceno, el Grupo Real se ha datado también como Mioceno. No obstante la edad del Grupo Honda no resulta tampoco bien establecida en el extremo S del Valle Medio del Magdalena por cuanto los datos paleontológicos corresponden principalmente a los Vertebrados que proceden del Valle Superior del Magdalena. HOPPING (1967, fig. 10) sitúa muy cerca de la base del Grupo Real la primera aparición de *Crassoretitriletes vanraadshooveni* que según HOPPING hace su aparición dentro de la Zona de *Globovalvia fohsi fohsi* y tendría una edad del Mioceno inferior. Según la correlación establecida por BLOW (1969) con las zonas planctónicas de BOLLI (1957, 1966) esta zona tendría ya una edad del Mioceno Medio. La posición de este dato plantea un problema interesante. La parte inferior del Grupo Real es muy detrítica y los únicos materiales palinológicamente analizables corresponden a los cantos de carbón que son muy abundantes. Si realmente estos datos palinológicos proceden de cantos de carbón evidentemente la edad de la base del Grupo Real no puede ser más

antigua del Mioceno Medio. En una posición estratigráfica más alta, pero sin que se pueda precisar con exactitud, HOPPING sitúa también la primera aparición de *Grimsdalea magnaclavata* que indicaría una edad del Mioceno Medio. La falta de datos correspondientes a la parte superior de la unidad infrayacente, la Formación Colorado, no permite conocer de donde proceden los cantos de carbón. Hasta el momento estos datos palinológicos son los únicos datos paleontológicos que se conocen del Grupo Real e indicarían para el mismo una edad del Mioceno Medio aunque no queda excluida una edad del Mioceno Superior para la parte superior del mismo grupo.

*Correlaciones.* – Dentro del área petrolífera del Valle Medio del Magdalena el Grupo Real de la Concesión de Mares y en el sentido de la nomenclatura estándar propuesta por MORALES *et al.* equivaldría al Real de Intercol en el área de Totumal, a la Formación Zorro de la Texas, al Puerto Santos de la Richmond y tendría un sentido más restringido en el área de Casabe-Cantagallo, según la nomenclatura de la Shell, por cuanto comprendería también una buena parte de la unidad La Cira. Las diferentes correlaciones pueden verse en el cuadro IV. Con otras áreas externas al Valle Medio del Magdalena las correlaciones deben tomarse como tentativas. WELLMAN (1970, p. 2360) establece un paralelismo entre el Grupo Honda y las diferentes formaciones en que WHEELER dividió el Real en la sección tipo. La correlación establecida por WELLMAN no coincide con la establecida por ANDERSON (1945) como se observa en el cuadro XI e introduce más confusiones que aclaraciones. Parece que el Baraya Volcanic Member no tiene ninguna equivalencia con las formaciones de WHEELER, puesto que el Perico Member equivaldría a la Formación Chontorales e Hiel y el Cerro Colorado Redbed Member a la Formación Enrejado. Según HATFIELD (1943) el Real en el sentido de la Socony comprendía de abajo hacia arriba las siguientes unidades: La Plata, Santa Elena y Puerto Santos, en la actualidad según MORALES *et al.* comprende solo las dos últimas unidades.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (J.L.), 1945; BERRY (E.W.), 1936; BUTLER (J.W.), 1942; Col. Soc. Petr. Geol. Geoph., 1965; HATFIELD (W.C.), 1943; HOPPING (C.A.), 1967; HUBACH (E.), 1957*b*; JULIVERT (M.), 1961*c*; MORALES (L.G.), *et al.*, 1958; SCHÖNFELD (G.), 1947; SCKWARCK ANGLADE (A.) *et al.*, 1956; WELLMAN (S.S.), 1970; WHEELER (O.C.), 1935.

## **RECIO (Cono de ...) ..... Pleistoceno**

ETHERINGTON (T.J.), 1942, p. 4.  
Ver: **LÉRIDA (Formación ...)**.

## **RETIBREVITRICOLPITES TRIANGULATUS (Zona de...)**

**Paleoceno sup. - Eoceno inf.**

(Oriente colombiano; Valle Medio del Magdalena).

Autores: J.H. GERMERAAD, C.A. HOPPING & J. MULLER, 1968.

Referencia original: GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.),

1968. – Palynology of Tertiary sediments from tropical areas, *Rev. Palaeob. Palyn.*, vol. 6, nº 3-4, fig. 1, 15 y 17, Amsterdam.

*Descripción.* – La Zona de *R. triangulatus* corresponde a la zona de carácter atlántico más superior de las tres en que GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15) dividen la Zona pantropical denominada *Proxapertites operculatus*. El límite inferior con la Zona de *Retidiporites magdalenensis* está caracterizada por la primera aparición de *R. triangulatus*, *Striatricolpites catatumbus* y *Psilatricolporites crassus*. GERMERAAD, HOPPING & MULLER. (1968, fig. 1 y 17) citan esta zona de la Arenisca Limbo en la sección de Paz de Río, donde contiene solamente *Striatricolpites catatumbus*. También la han citado de la Formación La Paz en el Valle Medio del Magdalena.

GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, p. 243) señalan que en Colombia la parte inferior de la zona contiene *Actinosiphon barbadensis* lo que indica una edad del Paleoceno. No obstante no se señala en que formación tiene lugar esta asociación. Teniendo en cuenta que las formaciones Bogotá, La Paz y Arenisca del Limbo tienen un carácter continental es de suponer que esta asociación con foraminíferos corresponda a otra unidad litoestratigráfica distinta de las señaladas. Por otra parte GERMERAAD, HOPPING & MULLER señalan que por las relaciones de esta zona con foraminíferos, en Venezuela y en Nigeria, puede comprender el lapso Paleoceno superior-Eoceno inferior.

(J. de PORTA),

### RETITRICOLPORITES GUIANENSIS (Zona de ...)

**Eoceno medio**

(Valle Medio del Magdalena).

*Autores:* J.H. GERMERAAD, C.A. HOPPING & J. MULLER, 1968.

*Referencia original:* GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. – Palynology of Tertiary sediments from tropical areas, *Rev. Palaeob. Palyn.*, vol. 6, nº 3-4, fig. 15 y 17, Amsterdam.

*Descripción.* – Corresponde a una zona Caribe señalada por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 17) en la parte superior de la Formación **La Paz** y en la parte inferior de la Formación **Esmeraldas** (véanse). La zona descansa discordante sobre la Zona de *Retibrevitricolpites triangulatus* que corresponde a la mayor parte de la Formación La Paz. Se la considera de edad Eoceno medio.

(J. de PORTA).

### RÍO FRÍO Grits and Marls ..... Terciario

(Vertiente W de la Cordillera Oriental, sector Guaduas -Honda).

*Autores:* Ch. W. WASHBURNE & K.D. WHITE, 1923,

*Referencia original:* WASHBURNE (Ch. W.) & WHITE (K.D.), 1923. – Oil possibilities of Colombia, *Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng.*, vol. 68, fig. 2, Pittsburg.

*Descripción.* – Aunque no se ha señalado sección tipo para esta unidad, WASHBURNE & WHITE (1923, fig. 2) indicaron que se encuentra bien expuesta por el camino que conduce a La Paz (Depto. de Cundinamarca). Está constituida por 2000 pies de areniscas blancas y margas blandas. La “Río Frío Grits and Marls” reposa sobre la “Coal Bearing Series” e infrayace a la unidad denominada “Guacamaya Sandstone and Shale”. WASHBURNE & WHITE le asignaron una edad del Terciario y la correlacionaron con la parte superior de la “Coal Bearing Formation” que se encuentra entre los Ríos Carare y Opón (Valle Medio del Magdalena). Los pocos datos conocidos de esta unidad no permiten establecer equivalencias con otras nomenclaturas.

(J. de PORTA).

### **RÍO GUANDOQUE (Conglomerado del ...)..... Cretáceo sup. (Maastrichtiano)**

*(Cordillera Oriental, al N de Zipaquirá).*

*Autores:* D.H. McLAUGHLIN Jr. *et al.*, 1969.

*Referencia original:* McLAUGHLIN (D.H.) *et al.*, 1969 – Mapa Geológico del Cuadrángulo K-11 “Zipaquirá”, *Inst. Nat. Inv. Geol. Min. & U.S. Geol. Surv. EE.UU.*, Bogotá.

La única referencia publicada que se tiene de este término es la que figura en la leyenda del Mapa correspondiente al cuadrángulo K-11 “Zipaquirá”. Parece que corresponde a una facies del Guaduas y se describe como “un conglomerado rojizo calcáreo, compuesto por cantos derivados de rocas de los niveles asociados con sal”. Solamente aflora algo más arriba de la confluencia del Río Guandoque con el Río Cubillos, donde este conglomerado descansa sobre la Formación Guadalupe. (*Véase* Formación **Guaduas**).

(N. SOLÉ DE PORTA).

### **RÍO NEGRO Formation ..... Terciario**

*(Vertiente W de la Cordillera Oriental).*

*Autores:* Ch. W. WASHBURNE & K.D. WHITE, 1923.

*Referencia original:* WASHBURNE. (Ch. W.) & WHITE (K.D.), 1923. – Oil possibilities of Colombia, *Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng.*, vol. 68, fig. 2, Pittsburg.

*Descripción.* – WASHBURNE & WHITE (1923, fig. 2) dieron el nombre de Formación Río Negro a una sucesión de arcillas coloreadas y areniscas con un alto contenido en mica. El conjunto de la formación tiene un espesor de 1000 pies. En la sucesión dada por WASHBURNE & WHITE la Formación Río Negro descansa sobre el “Sargento Conglomerate” e infrayace a la Formación Honda. Una edad del Terciario fue asignada a esta unidad. La falta de una estratigrafía detallada no permite establecer una equivalencia con las nomenclaturas que se emplean en la actualidad. En este sentido PORTA (1965, fig. 13) señaló una equivalencia con la Formación Santa Teresa. Si la descripción dada por WASHBURNE & WHITE correspondiera al Valle del Río Negro, esta formación podría corresponder también a una parte de la Formación San Juan de Río Seco, quizás con el Miembro Almácigos que presenta areniscas con abundante mica.



Hay que señalar en este sentido que también en la Formación Santa Teresa se encuentran bancos de areniscas ricos en mica. Con los datos de que se dispone no es posible ir más allá del planteamiento de estas equivalencias.

El nombre de esta formación deriva probablemente del Río Negro que se encuentra situado al N de la población de Guaduas en el Depto. de Cundinamarca. Actualmente este término está en desuso.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – PORTA (J. de), 1965; WASHBURN (Ch. W.) & WHITE (K.D.), 1923.

### **RÍO SECO Conglomerate ..... Mioceno**

*(Valle Medio del Magdalena, sector S).*

*Autor:* S.S. WELLMAN, 1970.

*Referencia original.* – WELLMAN; (S.S.), 1970. – Stratigraphy and petrology of the nonmarine Honda Group (Miocene), Upper Magdalena Valley, Colombia, *Geol. Soc. Am. Bull.*, vol. 81, p. 2357, New York.

*Descripción.* – El nombre de este miembro procede de Río Seco que desemboca al SE de Honda al Magdalena. WELLMAN (1970, p. 2357) lo describe como un ortoconglomerado con cantos que pueden llegar hasta 13 cm de diámetro. Contiene pocas arcillas y lutitas y tiene en total un espesor de unos 100 m.

Según WELLMAN este conglomerado corona al Miembro Perico de la Formación **La Dorada** (véase) y queda recubierto por el Miembro volcánico Baraya de la Formación Villavieja. Este conglomerado es equivalente a la parte media del Miembro La Ceibita de la Formación San Antonio comprendida entre las muestras nº 681-68 aproximadamente, de la columna estratigráfica dada por PORTA (1966, lám. 7).

*Edad.* No se han citado fósiles de esta unidad y su edad debe corresponder al Mioceno por su posición estratigráfica dentro del Grupo **Honda** (véase).

*Extensión geográfica.* – WELLMAN extiende el Conglomerado de Río Seco no sólo por el Valle Medio del Magdalena sino también por el Valle Superior. Así, lo reconoce al N y al S de Villavieja. Desde luego la extensión de esta unidad resulta excesiva, ya que en la sección obtenida por la carretera de Cambao ya no es posible reconocerlo como una unidad individualizada. Aún dentro del Valle Medio del Magdalena, desde Cambao hacia el S resulta difícil reconocer los miembros señalados dentro de la Formación San Antonio y ya en el extremo más meridional del valle resulta completamente imposible reconocerlos, a pesar de que existe continuidad en los afloramientos. Pretender una extensión de una unidad definida sobre la base de constituir un banco muy potente resulta inadecuado, especialmente tratándose de una unidad continental que sin duda está sometida a las condiciones locales de sedimentación.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – PORTA (J. de), 1965, 1966; WELLMAN (S.S.), 1970.

**RÍO TORIBIO (Plutón del ...) ..... Paleoceno (Intrusivo)**

(Sierra Nevada de Santa Marta, región NW).

Autores: CH. M. TSCHANZ *et al.*, 1969.

Referencia original: TSCHANZ (Ch, M), *et al.*, 1969. – Mapa Geológico de reconocimiento de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia, Inst. Nal. Inv. Geol. Min. & U.S. Geol. Surv. E.E. U.U. Bogotá.

Descripción: El Plutón del Río Toribio está formado por diorita hornbléndica, hornblendita y pegmatita gabroide. Está representado por un afloramiento localizado junto al Río Toribio, al E de Ciénega. Este plutón está rodeado por el Batolito de Santa Marta. Según TSCHANZ *et al.*, este plutón tendría una edad del Paleoceno.

(J. de PORTA).

**ROTALIA BECCARII (Zónula de ...) ..... Mioceno med.-sup.**

PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.) 1956, pp. 20-21.

Ver: AMMONIA BECCARII (Zónula de ...).

**ROTALIA BECCARII - GLOBOROTALIA (T.) PUNCTICULATA (Asociación de ...) ..... Mioceno med.-sup.**

DUQUE (H.), 1968, fig. 2.

Ver: AMMONIA BECCARII - GLOBOROTALIA (T.)

PUNCTICULATA (Asociación de ...).

**ROTINE Gravels ..... Pleistoceno**

(Costa Caribe, Depto. del Atlántico).

Autor: T. A. LINK, 1927.

Referencia original: LINK, (T. A.), 1927. – Post-Tertiary strand-line oscillations in the Caribbean coastal area of Colombia, South America, *Journ. Geol.*, vol. 35, n° 1, pp. 62-63, Chicago.

Descripción. – LINK introduce el término Rotine gravels para designar un abanico formado por cantos y bloques de rocas ígneas, caliza y chert negro que se extiende por los alrededores de la Ciénega Guájaro. Los materiales proceden de las gravas denominadas por LINK Jenequen conglomerate, cuya edad según el mismo autor correspondería al Eoceno u Oligoceno. El espesor de los Rotine gravels es de unos 20 pies y su altura puede alcanzar hasta los 800 pies sobre el nivel del mar. Según LINK la

extensión de estos depósitos sugiere una sedimentación subaérea en llanuras fluviales que estarían situadas a poca altitud sobre el nivel del mar.

*Edad.* – LINK menciona la existencia de huesos fósiles, pero sin iniciar de que formas se trata. Asigna a la unidad una edad del Pleistoceno antiguo, posiblemente algo más moderna que la Caliza La Popa.

El término puede considerarse actualmente en desuso.

(J. de PORTA).

### **ROVIRA ..... Cretáceo sup.-Paleoceno**

*(Borde W de la Cordillera Oriental).*

Este término aparece publicado por BUTLER (1939, p. 98) como una unidad equivalente al término **Chimbalá** (véase).

### **ROVIRA (Abanico aluvial de ...) ..... Pleistoceno**

*(Valle Superior del Magdalena, Depto. del Tolima).*

*Autor:* D. BARRERO, 1969.

*Referencia original.* – BARRERO (D.), 1969. – Petrografía del stock de Payandé y metamorfitas asociadas, *Bol. Geol., Inst. Nal. Invest. Geol. Min.*, vol. 17, n° 1-3, p. 122, Bogotá.

El nombre de Abanico aluvial de Rovira figura en un trabajo de BARRERO (1969, p. 122) para designar unos depósitos pleistocénicos situados al NW de Payandé (Depto. del Tolima), en la margen izquierda del Río Coello. Según BARRERO esta unidad yace discordante sobre rocas del Terciario y queda recubierta discordantemente por el Abanico aluvial de Ibagué.

(J. de PORTA).

### **RZEHAKINA EPIGONA (Zona de ...) ..... Paleoceno (inferior?)**

*(Costa Caribe).*

*Autor:* H. BOLLI, 1957.

*Referencia original:* BOLLI (H.), 1957. – The genera *Globigerina* and *Globorotalia* in the Paleocene-Lower Eocene Lizard Springs Formation of Trinidad, B.W.I. *U.S. Nat. Mus., Bull.* n° 215, p. 62, Washington.

*Introducción en Colombia:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, n° 43, p. 173, Bogotá.

BÜRGL (1961a, tab. III) introduce esta unidad en la zonación de foraminíferos del Terciario de Colombia sin dar ninguna explicación. Por tanto no es posible conocer con exactitud si el sentido de esta unidad coincide con el de Zónula del mismo nombre establecida por BOLLI (1957, p. 62) en Trinidad. En todo caso BÜRGL al introducir esta unidad en Colombia la eleva al rango de zona.

La Zona de *Rzehakina epigona* recubre, según BÜRGL, la Zona de

*Ammobaculites colombianus* del Maastrichtiano. Su límite superior queda más impreciso por cuanto BÜRGL indica que no existe una fauna característica del Paleoceno superior. Esta zona se ha correlacionado con las zonas pelágicas de *Globigerina triloculinoidea* y *Globorotalia quadrata*. La edad de la Zona queda restringida al Paleoceno inferior según BÜRGL.

Actualmente la zona está en desuso.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957; BÜRGL (H.), 1961a.

### **RZEHAKINA EPIGONA EPIGONA (Zona de ...) ..... Paleoceno**

(Costa Caribe).

Autor: H. BÜRGL, 1965.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1965. – El límite Oligo-Mioceno en el Terciario marino de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 12, nº 47, tab. I, Bogotá.

En su publicación BÜRGL no da ninguna descripción de esta zona ni señala las características que determinan sus límites. Sitúa la zona encima de un hiato que hace corresponder al Daniano. La zona queda recubierta por la Zona de *Globorotalia formosa*. El autor establece dentro de la Zona de *Rzehakina epigona epigona* y de abajo hacia arriba las siguientes divisiones sin dar explicación alguna acerca de lo que representan: *Bolivinopsis grzybowskii*, *Bolivinopsis directa.*, *Globigerina mckannai*.

No se conoce actualmente que relación guarda esta zona con la Zona de *Rzehakina epigona* de BÜRGL (1961a). En todo caso tiene una mayor dispersión vertical ya que abarca todo el Paleoceno.

BÜRGL coloca *Bolivinopsis grzybowskii* en el Montiano y la correlaciona con las Zonas de *Rzehakina epigona*, *Globorotalia trinidadensis* y *Globorotalia uncinata* de BOLLI (1957a, 1959). *Bolivinopsis directa* corresponde al Thanetiano y la correlaciona con la Zona de *Globorotalia pulsilla pulsilla* de BOLLI. Por último *Globigerina mckannai* representa el Sparnaciano y la correlaciona con la Zona de *Globorotalia velascoensis* de BOLLI.

Para un planteamiento más general sobre el valor de estas zonas y su relación con otras interpretaciones ver el artículo general correspondiente a las unidades bioestratigráficas.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1961a, 1965; BOLLI (H.), 1957a, 1959.

### **RZEHAKINA EPIGONA - SPIROPLECTAMMINA (Asociación de ...) ..... Pre-Eoceno no diferenciado**

(Costa Caribe).

Autores: H. HEDBERG & A. PIRE, 1944.

*Referencia original:* HEDBERG (H.) & PIRE (A.), 1944. Stratigraphy of Northeastern Anzoátegui, Venezuela. *Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol.*, vol. 28. n° 1, p. Tulsa.

*Introducción en Colombia:* DUQUE (H.), 1967. – Observaciones generales a la biostratigrafía y geología regional en los Departamentos de Bolívar y Córdoba. *Boletín de Geología*, Univ. Ind. de Santander, n° 24, pp. 73-75, Bucaramanga.

DUQUE (1967, pp. 73-75) ha introducido esta unidad en Colombia con el sentido que HEDBERG & PIRE (1944) dieron a su Zona de “*Rzehakina epigona-Spiroplectammina*” en Venezuela. Según DUQUE se trata de una fauna muy característica que solamente contiene *R. epigona* y *S. grzybowski* a la que acompañan formas exclusivamente arenáceas. Dicha zona es característica de la Formación Tuchín y hacia la parte alta de la formación desaparece *R. epigona* y queda únicamente *Spiroplectammina* a la que acompaña una abundante fauna de Radiolarios aún no determinados. Aunque DUQUE no lo indica de una manera explícita, se deduce que considera esta asociación como equivalente a las Zonas de *Rzehakina epigona* y de *Rzehakina epigona epigona* señaladas por BÜRGL (1961a, 1965) en Colombia.

*Relaciones estratigráficas.* – Si bien la Asociación de *Rzehakina epigona-Spiroplectammina* está superpuesta a la Asociación de *Globotruncana-Gümbelina* DUQUE señala que en ninguna sección de Colombia se han encontrado las dos asociaciones inmediatamente superpuestas. En el Arroyo Alférez esta asociación se encuentra en niveles que litológicamente son muy similares a los que contienen la Asociación de *Globotruncana-Gümbelina* del Complejo de Chalán. En la parte superior la asociación está recubierta por la Asociación de *Globorotalia brödermanni-Clavigerinella akersi* – *Globorotalia bullbrookii*.

*Edad.* – El hecho de que las capas que contienen esta asociación se encuentran plegadas, mientras que las que se le superponen y contienen una fauna planctónica del Eoceno presentan pliegues más suaves, sugieren a DUQUE la existencia de un periodo de levantamiento y erosión al final de la Asociación de *R. epigona-Spiroplectammina* antes de la transgresión del Eoceno medio y superior. Anteriormente la Formación **Luruaco** (véase) que contiene esta asociación fue datada como del Cretáceo superior (RAASVELDT, 1954) y más tarde como Paleoceno (BÜRGL, 1961a y 1965). Por todos estos motivos DUQUE cree más conveniente dejar la asociación como Pre-Eoceno no diferenciado.

La Asociación de *R. epigona-Spiroplectammina* está representada en las Formaciones Luruaco, Tuchín, San Cayetano Superior y Series de Toluviejo.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1961a, 1965; DUQUE (H.), 1967; HEDBERG & PIRE (A.), 1944; RAASVELDT (H.C.), 1954.

## S

**SABANA (Formación ...; Formación de la ...; Piso de la ...) .....Cuaternario**

(Cordillera Oriental, Región de Sabanas).

*Autor:* (E.) HUBACH, (?), 1931.

*Referencia original:* HUBACH (E.) (in KEHRER, 1933). El Carboniano del Borde Llanero de la Cordillera Oriental, *Bol. Min. Petr.*, n° 49-51, 1 cuadro por E. HUBACH (Piso de la Sabana).

*Primera descripción:* HUBACH (E.), 1957a. Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores. *Bol. Geol., Inst. Geol. Nal.*, vol. 5, n° 2, pp. 95-96. Bogotá.

*Redefiniciones:* JULIVERT, M., 1961a. Observaciones sobre el cuaternario de Bogotá, *Bol. de Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 7, pp. 11-15, 20 y 26-32, Bucaramanga.

PORTA J. de 1961b. La posición estratigráfica de la fauna de Mamíferos del Pleistoceno de la Sabana de Bogotá. *Bol. de Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 7, pp. 39-49, Bucaramanga.

*Otras formas de emplear el término:* Piso de la Sabana (HUBACH in KEHRER, 1933, cuadro); Formación de la Sabana (HUBACH, 1957a).

*Origen del término y sentido antiguo; la descripción de HUBACH* (in KEHRER, 1933, 1957a). – El origen del término Formación Sabana no queda claro, aparece desde muy antiguo en la bibliografía geológica (HUBACH cuadro in KEHRER, 1933; SARMIENTO SOTO, 1942, p. 16), pero a pesar de las repetidas referencias a este término no se encuentra ninguna publicación en la que se defina formalmente el término ni siquiera se puede llegar a determinar quien es su verdadero creador. Provisionalmente se ha considerado como autor a HUBACH ya que es de este autor (1931) la referencia más antigua que hasta el momento se ha encontrado. En cuanto al sentido del término, tampoco aparece claro en las primeras publicaciones, ya que tan pronto se aplica a los rellenos lacustres de las sabanas como a todos los depósitos cuaternarios (HUBACH, cuadro in KEHRER, 1933). La primera definición la da HUBACH en 1951 (informe publicado años más tarde (1957a); la descripción que da HUBACH (1957a, pp. 95-96) es la siguiente: “Se trata de depósitos lacustres, paludales y marginales distribuidos en la planicie de la Sabana de Bogotá y anexos, en los valles que desembocan en ellas, y en algunos cerros bajos, como en Madrid y Mosquera. En las partes altas, arriba de 3000 m de elevación se encuentran los depósitos glaciares. El Pleistoceno del interior de la Sabana se compone de arcillas plásticas, grises, de arcillas turbosas restos de maderos, de diatomitas y de arenas finas hasta medianas... El espesor que suele sobrepasar de 200 m es muy variable y todavía imposible de fijar en su máximo, por la ignorancia del límite preciso entre el Pleistoceno y el Tiltatá. En la formación de la Sabana se han encontrado restos de mastodontes“.

Esta es la primera descripción algo extensa, aunque sus elementos se encuentran ya en el cuadro de KEHRER (1933), por ello VAN DER HAMMEN (1958, p. 91) considera que esta es la referencia original; ya se ha indicado no obstante como el término aparece mucho antes en la bibliografía geológica.

De la descripción que antecede pueden retenerse los siguientes hechos; en primer lugar que se trata de una descripción muy amplia, que engloba prácticamente todos los depósitos cuaternarios, depósitos glaciares de los páramos, depósitos lacustres de las sabanas y depósitos en los bordes de las sabanas (“en los valles que desembocan en ellas y en algunos cerros bajos como los de Madrid y Mosquera”), que es donde se han encontrado las faunas de Mamíferos; en segundo lugar que la formación no queda suficientemente definida ya que subsiste el problema de una delimitación con la

Formación Tiltatá (ver también este término), que forma también parte del relleno de las sabanas.

Hay que hacer notar finalmente que si bien HUBACH englobaba también bajo la Formación Sabana los depósitos glaciares, pleistocenos, posteriormente el sentido del término se fue limitando a los depósitos lacustres de las sabanas y los depósitos de sus bordes (VAN DER HAMMEN, 1958, p. 91).

El término Sabana fue empleado en las publicaciones bajo la forma de Piso de la Sabana (cuadro *in* KEHRER, 1933) y posteriormente pasó a Formación de la Sabana (HUBACH, 1957a; VAN DER HAMMEN 1958 o simplemente Formación Sabana (JULIVERT, 1961a).

*La Formación Mondoñedo de STIRTON (1953).* – La primera descripción de los materiales de los cerros y valles en el borde de la Sabana se debe a STIRTON. Este autor (1953, pp. 620-621) crea el nombre de Formación Mondoñedo para referirse a estos materiales del borde de la Sabana, constituidos por limos y encerrando las faunas de Mamíferos y reserva el nombre de Formación Sabana para los materiales lacustres del interior de las Sabanas, aunque considera que ambas pueden ser en parte contemporáneas. La descripción de la Formación Mondoñedo según STIRTON se da en el artículo correspondiente a dicha formación.

*Los estudios recientes; redefinición de la Formación Sabana y delimitación con el Tiltatá (JULIVERT, 1961a; PORTA, 1961b).* – El problema de la Formación Sabana es de separarla de la Formación Tiltatá (HUBACH 1957a). Los estudios llevados a cabo por JULIVERT (1961a) han puesto de manifiesto que existe un relleno único de la Sabana y no dos rellenos lacustres encajados y separados por una etapa de erosión, por consiguiente resulta que en ocasiones se habían estado aplicando los dos términos, Tiltatá y Sabana, al mismo relleno lacustre.

Hay que escoger por tanto uno de los términos; una explicación más extensa sobre este punto se encuentra en el artículo sobre la Formación Tiltatá; aquí sólo se indicará que según JULIVERT (1961a) y aparte de los rellenos de los fondos actuales de los valles y lagunas, son tres los tipos de materiales que juegan un papel en el relleno de la Sabana; unos cantos grandes y bloques en el Valle de Tunjuelo (extremo S de la Sabana) que morfológicamente forman unos grandes conos (conos del Tunjuelo); un relleno lacustre (Formación Tiltatá) cuya expresión morfológica es una terraza elevada de 15 a 5 m sobre los fondos de los fondos de los valles actuales en la Sabana<sup>(\*)</sup> (terrace alta); un complejo de limos en el borde de la Sabana que hacia el centro enlazan morfológicamente con una terraza, también de limos, situada entre 0 y 5 m por encima de los fondos actuales (terrace baja). JULIVERT reduce la Formación Sabana a este complejo de limos del borde de las Sabanas y limos de la terraza baja, y dice lo siguiente (1961a, p. 31). “Posteriores al Tiltatá existen el complejo materiales del borde-terrace baja y los fondos actuales; puede pensarse en dos definiciones distintas de la Formación Sabana; o bien dar este nombre a todos los materiales de la Sabana posteriores al Tiltatá (o sea a la serie lacustre) sin excluir los fondos actuales de lagunas o ríos o bien llamar Formación Sabana al complejo materiales del borde-terrace baja, o sea a todos los materiales posteriores al Tiltatá que han sufrido una excavación reciente, se excluirían los suelos actuales y los materiales no excavados, o sea los fondos actuales de ríos y

---

(\*) La altura de las Sabanas sobre el nivel del mar es de unos 2 640 m.

lagunas. Esta última definición es la que se recomienda aunque hay que tener en cuenta que dado el perfil de la terraza baja hundiéndose bajo los materiales actuales, a veces su límite es difícil de precisar”.

Como fácilmente se comprende la Formación Sabana así definida coincide prácticamente con la Formación Mondoñedo de STIRTON (1953); a este respecto JULIVERT dice (1961*a*, pp. 31-32) “Además de las formaciones Tilatá y Sabana se creó también la formación de Mondoñedo. Este nombre fue dado por STIRTON (1953, pp. 620-621) refiriéndose a los materiales del borde de la Sabana, con faunas de mamíferos, ya que STIRTON, de acuerdo con el concepto que se tenía de la formación Sabana da este nombre el espeso relleno lacustre de la Sabana, es decir a la Formación Tilatá. Como consecuencia el nombre formación Mondoñedo queda prácticamente como sinónimo de formación Sabana aunque hay algunas diferencias en su límite superior ya que STIRTON excluye de la formación Mondoñedo el complejo de suelos negros que en este trabajo se han incluido en la formación Sabana; no obstante esto es una cuestión de límite, en realidad ambos nombres se refieren a un mismo concepto”.

Además de estos materiales de los bordes de las sabanas se han incluido en la Formación Sabana los limos que forman la terraza baja en el interior de las Sabanas. Esta terraza alcanza su máxima altura (4-5 m) hacia los bordes y pierde altura hasta llegar a desaparecer hacia el centro de las sabanas. Esta terraza enlaza con la superficie del complejo de limos del borde de la Sabana; no obstante este enlace es morfológico, los limos marrones de la terraza baja parecen posteriores a los limos rojos y marrones del borde de la Sabana (JULIVERT, 1961*a*, p. 23); los limos de la terraza baja pueden interpretarse como sincrónicos con el complejo de suelos negros del borde de la Sabana, igualmente pueden interpretarse los limos que VAN DER HAMMEN & GONZÁLEZ (1960) citan en el sondeo de la Ciudad Universitaria, por encima del relleno lacustre y de los que existen algunas fechas C-14 (*ver* el artículo sobre la Formación **Tilatá**).

Así pues la Formación Sabana comprende los materiales del borde de las sabanas y los limos de la terraza baja. La estratigrafía de detalle de los materiales del borde de la Sabana ha sido estudiada por PORTA (1961*b*); según dicho autor los materiales del borde de la Sabana forman un complejo principalmente de limos o limos arenosos, aunque a veces comprenden también cantos angulosos. En ese complejo de limos se pueden distinguir tres niveles (PORTA, 1961*b*, pp. 38-39), en la parte inferior unos limos rojos, por encima unos limos marrones y finalmente un complejo de suelos negros; como ya se ha indicado pueden existir a veces cantos angulosos en estos niveles. Separando los dos niveles de limos rojos y marrones puede encontrarse a veces una costra ferruginosa (PORTA, 1961*b*, f. 5). El espesor máximo de los tres niveles tomados en conjunto es de 6-8 m (PORTA, 1961*b*, p. 39); estos espesores máximos se encuentran en el borde de la Sabana, hacia las cabeceras de los torrentes que vierten a ella, y disminuyen hacia la parte baja del curso, es decir la Sabana. Estos materiales se apoyan o bien sobre el Cretáceo o bien sobre el Tilatá, mediando en este caso una discordancia erosiva entre ambas formaciones. Cuando estos limos del borde de las Sabanas se apoyan sobre el Tilatá, puede interponerse entre los dos conjuntos un suelo negro (PORTA, 1961*b*, p. 42 y figs. 3 y 3 A). Las faunas de Mamíferos de la Sabana se encuentran siempre en la misma posición estratigráfica: PORTA (1961*b*, p. 48) dice al respecto: “Los huesos reposan siempre sobre la costra ferruginosa con la que terminan generalmente las arenas y limos rojos o bien directamente sobre éstos cuando no existe



dicha costra, pero nunca están enterrados en los limos rojos. La fauna queda recubierta completamente por el nivel arcilloso grisáceo o marrón que está inmediatamente encima y que forma los limos marrones”.

En la interpretación de VAN DER HAMMEN (1966, tb. I) la Formación Sabana comprendería la Formación Mondoñedo, la terraza alta del Valle del Tunjuelo, el “Cono de Tunjuelo” así como los restos de antiguas terrazas y sedimentos lagunares alterados.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Sabana (o sea el complejo formado por los materiales excavados del borde de la Sabana y de la terraza baja) fosiliza un relieve excavado ya sea en el cretácico ya en la Formación Tilatá, acumulándose en mayor espesor en las zonas deprimidas y en menor hacia la cumbres de las colinas, pero llegando a recubrir estas también; posteriormente estos materiales han sido excavados. JULIVERT 1961a, p. 25) distingue, refiriéndose concretamente a la zona de Mosquera, la siguiente sucesión de formas: “1) Un relieve completamente oculto, de erosión, modelado sobre el cretácico, con zonas deprimidas que son ocupadas por lagunas; la abundancia de lagunas podría hacer pensar en un relieve glacial, pero por el momento no puede hacerse ninguna afirmación sobre ello. 2) Un relieve determinado por el depósito de los limos rojos y limos marrones y caracterizado por sus formas suaves. 3) Un relieve actual en que los limos han sido fuertemente abarrancados, el paso del relieve de lomas al abarrancado actual coincide con la excavación de la terraza baja y marca un cambio de condiciones climáticas que hacen inestables las laderas de inclinación constante y pronunciada que caracterizan a las lomas formadas por los limos. Una observación hay que añadir a todo esto: los suelos negros que se superponen a los limos rojos y marrones se hallan también afectados por la excavación que debe por tanto ser muy moderna”.

Así pues en las relaciones entre todos estos depósitos juega un papel importante el perfil de la superficie a que dan lugar; sobre este punto JULIVERT (1961a, pp. 13-14), dice lo siguiente: “La terraza alta (Formación Tilatá) es un fondo lacustre y por consiguiente notablemente plana, tan solo en los bordes asciende ligeramente pasándose a un material de pendiente algo más grosero. La terraza baja y los materiales del borde de la Sabana con los que se continúa, forman un perfil mucho más inclinado, especialmente en el borde; el perfil es bastante rectilíneo, las quebradas actuales tienen un perfil más cóncavo, como consecuencia donde se manifiesta con mayor espesor el complejo materiales del borde-terrazza baja es en las laderas del borde de la Sabana y como consecuencia también, la terraza baja se manifiesta bien en los valles del Tunjuelo y del Río San Cristóbal, en el extremo S de la Sabana mientras que pierde altura hacia el centro hasta llegar a desaparecer y confundirse con los sedimentos actuales; en el centro de la Sabana no se distingue pues más que una terraza, la terraza alta<sup>(\*)</sup>. En el borde en cambio la altura de los materiales del borde de la Sabana, es decir el perfil de la terraza baja, queda muy por encima de la terraza alta. La terraza baja queda por tanto a veces en forma de tal, adosada a la terraza alta, otras queda por encima de ésta y otras cortándola, es entonces cuando se observa fosilización del material lacustre por los limos rojos”.

*La Fase de rubefacción.* – De la descripción que antecede merece destacar la presencia de una etapa de rubefacción; en efecto, los limos rojos se deben a un proceso de oxidación bajo clima cálido, aunque con ello no se quiere decir que se trate simplemente de un suelo, si no de una rubefacción afectando un depósito de limos. Esta

---

(\*) Signo de puntuación corregido; falta en el original por error.

rubefacción es un hecho muy importante en el Cuaternario, por lo menos del Oriente Colombiano ya que se encuentra por toda la Cordillera Oriental y Valle del Magdalena y constituye una referencia y un medio de establecer correlaciones (JULIVERT, 1961a, p. 14); fuera del área de la Sabana ha sido reconocida en la Región de Mesas (JULIVERT, 1958) sobre las terrazas Fusagasugá y Bucaramanga (JULIVERT, 1963c), etc.

*Paleontología y edad.* – La distribución de yacimientos en la Sabana de Bogotá la da PORTA (1961b, f. 1), quien en el mismo trabajo da también la lista completa de la fauna (p. 50); como hace notar PORTA, aunque rica en individuos es pobre en especies; comprende *Haplomastodon chimborazi* (Proaño), *Equus (Amerhippus) lasallei* Daniel; *Equus* sp. y “*Myلودon*” sp.; también se ha citado (BOTERO, 1937) *Smilodon neogaeus*, pero el ejemplar ha desaparecido.

Se han citado igualmente varios géneros y especies de mastodontes (CUERVO MÁRQUEZ, 1938; DANIEL, 1944) pero PORTA (1961b, p. 50) afirma que en todos los casos en que ha sido posible revisar este material se trataba de *Haplomastodon chimborazi* (Proaño).

De la Formación Sabana y procedente del Sondeo de la Ciudad Universitaria, VAN DER HAMMEN & GONZÁLEZ (1964, fig. 3) citan la siguiente asociación: *Myrica*, *Hedyosmum*, *Styloceras*, *Podocarpus*, *Plantago*, *Geranium*, *Polygonum*, *Caryophyllaceae*, *Compositae* tub., *Cyperaceae*, *Hymenophyllum*, *Isoetes*, *Gramineae*, *Botryococcum*, *Ilex*, *Acaena*, *Eugenia* t., *Miconia*, *Myriophyllum* t., *Lycopodium* fov., *Jamesonia*, *Weinmannia*, *Lycopodium* ret., *Ericaceae*, *Valeriana*, *Aragoa* Tril. t. K., *Umbelliferae* (largo), *Symplocos*, Tril. t. H., *Alnus*, *Daphnopsis*, *Panopsis* t., *Thalictrum* t., *Gunnera*, *Dacrydium* t., *Pilea* t. *Urtic.*, *Hydrocotyle* t., *Jussiaea*, *Puya* t., *Polygalaceae* t., *Rubus* t., *Rapanea*, *Juglans*, cf. *Cedrela*, *Monocotyled.* Ct psil, *Othrosanthus* t., *Borreria*, *Gaiadendron*, *Quercus*, *Valeriana stenophylla*, *Malvaceae* (Pstp 35  $\mu$ ), *Gentiana*, *Pediastrum*, *Malvaceae* t., *Drimys*, *Stephanoporites* t., *D.*, *Ranunculus* t.

Por lo que respecta a la edad, es difícil llegar a una conclusión firme. HOFFSTETTER (1952) atribuye una edad del tercer interglaciar a mamíferos de los altiplanos del Ecuador, con asociaciones muy parecidas a las de la Sabana; esta atribución se basa en los trabajos de SAUER (1950) sobre el pleistoceno del Ecuador. En la Sabana de Bogotá las faunas ocupan una posición superficial a pesar del gran espesor de sedimentos cuaternarios. Por otra parte si los 3,5 m superiores del Sondeo de la Ciudad Universitaria son correlacionables con el complejo de suelos negros, y la capa húmica con una edad de 21.900 años (ver Formación **Tilatá**) con el Tilatá o el suelo negro entre las formaciones Tilatá y Sabana la edad de las faunas quedaría comprendida entre los 7010 y 21.900 años; claro está que si la fecha 21.900 años corresponde aún al conjunto correlacionable con el complejo de suelos negros la edad quedaría entre 21.900 años y más de 34.000 lo cual evidentemente no significa nada.

VAN DER HAMMEN (1965; fig. 2) aporta nuevos datos de  $C_{14}$  situados en la sección de Mondoñedo-Balsillas que dan una edad de  $10.840 \pm 110$  A.C. y  $10.760 \pm 160$  A.C. Estas muestras se sitúan estratigráficamente por encima de los limos marrones. En la misma publicación VAN DER HAMMEN señala que el contenido en fluorita de un molar de *Haplomastodon* procedente de Mosquera situaría la fauna de Mamíferos en la parte superior del interglaciar Riss-Wurm o en la parte inferior del Wurm. En conclusión no puede perderse de vista la posibilidad de una edad moderna para estas faunas, como

se indica en el capítulo general sobre el Cuaternario, aunque ello no significa que las faunas del Ecuador no puedan ser más antiguas. Finalmente cabe citar como dato de que en Venezuela ROYO Y GÓMEZ (1960) ha señalado fechas de 16.371 ( $\pm 400$ ) años para las faunas del yacimiento de Muaco en el Estado de Falcón; esta fecha se ha obtenido sobre una placa de *Glyptodon*.

(M. JULIVERT).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1957; JULIVERT (M.), 1958, 1961*a*, 1963*c*; KHERER (W.), 1933; PORTA (J. de), 1961*b*; ROYO Y GÓMEZ (J.), 1960; SARMIENTO (R.), 1942; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958, 1965, 1966; VAN DER HAMMEN (Th.) & GONZÁLEZ (E.), 1960, 1964.

### **SABANA LARGA (Plutón de ...) ..... Terciario (Intrusivo)**

(Cordillera Central, borde W, Depto. de Antioquia).

*Autores:* J. ALVAREZ *et al.*, 1970.

*Referencia original:* ALVAREZ (.J.) *et al.*, 1970. – Mapa Geológico del cuadrángulo H-8 (Yarumal) y parte del cuadrángulo H-7 (Ituango), Colombia, Inst. Nal. Inv. Geol. & U.S. Geol. Surv., Bogotá.

*Descripción.* – El Plutón de Sabanalarga forma una franja de dirección general N-S que se extiende casi de manera continua desde más al S de La Merced hasta más al N de El Suspiro (Depto. de Antioquia). Está formado por tres facies que son una diorita hornbléndica, una cuarzdiorita y una hornblendita. La diorita hornbléndica es la más extendida. Al N de Ituango la hornblendita entra en contacto con los esquistos clorítico-actinolíticos del Grupo Valdivia de edad paleozoica. En su borde E desde Ituango hacia el S la diorita hornbléndica del Plutón de Sabanalarga está en contacto con los esquistos cuarzo-siricíticos del Grupo Valdivia. Por su borde W las diferentes facies del Plutón de Sabanalarga entran en contacto con rocas verdes. Algunas fallas ponen en contacto este plutón con sedimentos del Terciario.

La edad de este plutón se ha considerado como Terciario, posiblemente Terciario inferior.

(J. de PORTA).

### **SABANETA (Formación ...) ..... Plioceno**

(Depto. de Santander).

*Autores:* Geólogos de la Socony.

*Primera publicación:* MORALES (L.G.) *et al.*, 1958. – General Geology and oil occurrences of Middle Magdalena Valley, Colombia, *Habitat of Oil Symposium*, Am. Ass. Petr. Geol., fig. 6, Tulsa.

El término Sabaneta aparece por primera vez en un cuadro publicado por MORALES *et al.* (1958, fig. 6) como una unidad empleada por la Socony en el área de Lebrija-Sogamoso. En la nomenclatura empleada por la Socony la Formación Sabaneta descansa sobre la Formación Puerto Santos y se correlacionaría con el Grupo Mesa de la

nomenclatura estándar. Cabe señalar que el término Sabaneta no figura entre las unidades utilizadas por la Socony según el cuadro publicado por HATFIELD (1943). En dicho cuadro es la Formación Magdalena la que descansa sobre Puerto Santos. No se conocen datos litológicos ni paleontológicos de esta unidad, pero por su correlación con el Grupo Mesa establecida por MORALES *et al.*, su edad debe corresponder al Plioceno. Para otras correlaciones véanse los cuadros IV y V.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – HATFIELD (W.C.), 1943; MORALES (L.G.) *et al.*, 1958.

**SABANETA (Formación ...) ..... Eoceno**

*(Serranía de San Jacinto, Deptos. de Bolívar y Córdoba).*

*Autor:* H. DUQUE, 1968.

*Referencia original:* DUQUE (H.), 1968. – Observaciones generales a la bioestratigrafía y geología regional en los Departamentos de Bolívar y Córdoba, *Bol. Geol.*, Univ. Ind. de Sant., n° 24, pp. 75-76, Bucaramanga.

*Descripción.* – Los únicos datos litológicos de esta formación se encuentran en la descripción de la Asociación de *Globorotalia brödermanni*, *Clavigerinella-akersi-Globorotalia bullbrookii* (véase). Según DUQUE (1968, fig. 3) la Formación Sabaneta descansaría discordante sobre la Formación Tuchín e infrayace a la Formación Toluviejo. Los únicos fósiles conocidos de esta formación corresponden a los citados en la asociación antes mencionada. Para DUQUE (1968) la Formación Sabaneta correspondería al Eoceno medio y se correlacionaría con la Formación Carreto Superior de CHENEVART (1963) y la Formación Chengue de BÜRGL (1961a). Estas correlaciones deben tomarse como tentativas pues la falta de una sucesión estratigráfica no permite establecer qué relaciones existen con otras unidades empleadas en la misma región y mucho menos con áreas más alejadas.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – CHENEVART (Ch.), 1963; BÜRGL (H.), 1961a; DUQUE (H.), 1968.

**SACO (Formación ...) ..... Mioceno sup.?**

*(Costa Caribe, Depto. del Atlántico).*

*Autor:* H.C. RAASVELDT, 1954.

*Primera publicación:* BÜRGL (H.) *et al.*, 1955. – Micropaleontología y estratigrafía de la sección Arroyo Saco, Depto. del Atlántico, *Bol. Geol.*, Inst. Geol. Nal., vol. 3, n° 1, p. 26, pl. 1 y 3, Bogotá.

*Descripción.* – Este término deriva del pueblo llamado Saco situado al SW de Barranquilla (Depto. del Atlántico). En la columna estratigráfica dada por BÜRGL *et al.* (1955, pl. 3) esta unidad consta de arenas y arcillas arenosas en la base que hacia arriba presentan algunas intercalaciones de arenisca cuarcítica y calcárea. En la parte superior

se desarrollan areniscas en bancos que pueden alcanzar hasta los 3 m de espesor y que contienen moluscos. Estas areniscas alternan con arenas más blandas en concreciones elípticas. El espesor de esta unidad, que no aparece completa en esta sección, es de más de 340 m. En la interpretación de BÜRGL *et al.* esta unidad corresponde a un ciclo de sedimentación.

*Relaciones estratigráficas.* – En la nomenclatura de RAASVELDT la Formación Saco descansa concordante sobre la Formación Tubará y aunque en la sección de Arroyo Saco la sucesión no es completa como indican BÜRGL *et al.*, parece que con esta unidad termina la sucesión en esta área.

*Paleontología y edad.* – De esta unidad BÜRGL *et al.* han citado la siguiente fauna de Foraminíferos: *Textularia isidroensis* Cushman & Renz, *T. panamensis* Cushman, *Quinqueloculina* sp., *Robulus americanus* (Cushman), *R. cultratus* Montfort, *Nonion scaphum* (Fichtel & Moll), *Bolivina interjuncta bicostata* Cushman, *Uvigerina isidroensis* Cushman, *Ammonia* n. sp.?, *Cancriis sagra* (d'Orbigny), *Sphaeroidina* cf. *austriaca* d'Orbigny, *Globigerina bulloides* d'Orbigny, *G. diplostoma* Reuss, *G. dutertrei* d'Orbigny, *G. megastoma* Earland, *G. trilocularis* d'Orbigny, *Globigerinoides* aff. *nuttalli* Hamilton, *G. rubra* d'Orbigny, *G. triloba* (Reuss), *Globigerinella aequilateralis* (Brady), *Orbulina universa* d'Orbigny y restos de Equínidos. Muchas capas de esta formación son también muy ricas en Moluscos. De ellas se han determinado las siguientes especies: *Arca* (*Noetia*) *macdonaldi* Dall, *A. (N.) mayensis* Maury, *A. (Senilis) chiriquensis bolivari* Weisbord, *A. (Scapharca) arthupennelli* Maury, *A. (S.) lloydi* Olsson, *A. (S.) grandis colombiensis* Weisbord, *Glycymeris canalis trinitensis* Maury, *G. lloydsmithi* Pilsbry & Olsson, *G. lloydsmithi multicostata* Weisbord, *Crassatella* (*Eucrassatella*) *trinitaria venezuelana* Hodson, *Cardita* (*Venericardia*) *zuliana* Hodson, *Echinochama antiquata* Dall, *Pitaria* (*Lamelliconcha*) *casta* Pilsbry & Brown, *Venus* (*Chione*) *usiapurina* Weisbord, *V. (Ch.) Latilirata colombiana* Weisbord, *Turritella lloydsmithi* Pilsbry & Brown, *T. altilira tornata* Guppy, *T. cartagenensis* Pilsbry & Brown, *T. gatunensis* Conrad, *Vermetus* (*Petalocochus*) *sculpturalis* Lea, *Pachycrommium guppyi* (Gabb), *Bursa crassa colombiana* Weisbord, *Pyrene* (*Strombina*) *guaica* Maury, *P. (S.) colombiana* Weisbord, *Phos turbacoensis* Anderson, *Cantharus* (*Hanetia*) *falconensis* (Williston), *Melongena consors* (Sowerby), *Cancellaria scheibei* Anderson, *Drillia kenekeni* (Sowerby), *Turris albida tellea* Dall, *Conus molis* Brown & Pilsbry, *C. imitator* Brown & Pilsbry, *Terebra gatunensis* Toula y *T. spirifera* Dall.

BÜRGL *et al.* sitúan esta unidad en la parte inferior del Mioceno medio. Es posible que por la posición estratigráfica la Formación Saco tenga ya una edad del Mioceno superior.

*Correlaciones.* – La Formación Saco equivaldría según BÜRGL *et al.* a los horizontes P y Q del Grupo Tubará de ANDERSON. Posteriormente a RAASVELDT la Formación Saco no ha vuelto a usarse y puede considerarse como un término en desuso.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1929; BÜRGL *et al.*, 1955.

**SALGAR Y BARRANQUILLA (Margas de ...) .....Plioceno? - Pleistoceno?**

(Costa Caribe, Depto. del Atlántico).

Autor: F.M. ANDERSON, 1929.

*Referencia original:* ANDERSON (F.M.), 1929. – Marine Miocene and related deposits of North Colombia, *Proc. Calif. Acad. Sc.*, 4º ser., vol. 18, nº 4, p. 100 y 103 (Salgar and Barranquilla Marl), San Francisco.

*Descripción.* – Al describir los sedimentos pliocénicos del Norte de Colombia ANDERSON (1929, p. 100) da la siguiente sucesión entre Puerto Colombia y Puerto Salgar:

d. Upper coral limestone .....	250 feet
c. Incoherent sandstone .....	650 feet
b. Lower coral limestone .....	160 feet
a. Sandy clay shales .....	150 feet
Total thickness.....	
	910 feet

A estos sedimentos ANDERSON (1929, p. 103) da el nombre de “Salgar and Barranquilla marl”.

*Relaciones estratigráficas.* – Según ANDERSON (1929, p. 101) estos sedimentos no siempre descansan sobre los mismos horizontes miocénicos, pero no se ha podido señalar una inconformidad bien marcada. En el cuadro publicado por ANDERSON (1929, p. 103) esta unidad descansa indistintamente sobre el Grupo Galapa, la base de La Popa o Arboletes (en parte).

*Paleontología y edad.* – En las calizas coralígenas son abundantes los corales, aunque no existen determinaciones de los mismos. Entre los Moluscos citados por ANDERSON figuran *Cypraea*, *Codakia* (representada por dos especies), *Pecten* (muchas especies sin indicirlas), *Ostrea* y también *Gasterópodos*. Para ANDERSON esta unidad correspondería al Plioceno y se correlacionaría con la Formación **La Popa** (véase). Hasta el momento no existen bases paleontológicas que permitan dar a esta unidad una edad segura. Esta unidad está en desuso.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F. M.), 1929.

## **SAN ANDRÉS (Formación ...) ..... Mioceno**

(Isla de San Andrés).

Autor: E. HUBACH, 1956.

*Referencia original:* HUBACH (E.), 1956. – Aspectos geográficos y recursos de las islas de San Andrés y Providencia, *Cuad. Geografía de Colombia*, Soc. Geogr. de Colombia, nº 12, pp. 14-16, Bogotá.

*Descripción.* – La formación calcárea de San Andrés que forma el cordón interior de la isla, está constituida según HUBACH (1956, pp. 14-15), por un banco

compacto de caliza que varía desde muy dura hasta tierna. Dicho banco aflora bien en el escarpe de Barranca del Norte, al NW del puerto de San Andrés en donde presenta un espesor de más de 10 m. Se presenta además en la Bahía de Cove con las mismas características del afloramiento mencionado en primer término, aunque a veces aparece como una serie de fragmentos de caliza dura dentro de una matriz formada por caliza blanda, sin estratificación aparente. Sobre el banco calcáreo y en el afloramiento de Barranca del Norte, se presentan 2 ó 3 m de un material llamado toba de cal por HUBACH (1956, p. 15) y el cual para BÜRGL (1959, p. 22) es una capa de “caliche” de importancia estratigráfica por cuanto en ella se han colectado moluscos y foraminíferos. Con anterioridad a HUBACH, estas calizas habían sido mencionadas por SARMIENTO & SANDOVAL (1947) quienes fijaron su extensión en un mapa y colectaron fósiles. En dicho trabajo sin embargo no se les atribuye un nombre especial a tales calizas por lo cual se optó por aceptar como descripción original, la dada por HUBACH (1956).

*Paleontología y edad.* – De las muestras colectadas por SARMIENTO & SANDOVAL, ROYO Y GÓMEZ (Anexo n° 1 in SARMIENTO & SANDOVAL, 1953) determinó, en la caliza blanca del Cove la siguiente fauna: *Arca* sp., *Chione (Lirophora) curnsii* (Dall), *Corbula dietzana* Adams, *Tellina (Eurytellina) dariena* Conrad, *Turritella carlottae* Hodson (nec WUatson), *Turritella exoleta* Linné var. *limonensis* Olsson y *Phos mexicanus* Bose. En la caliza blanca de la Misión Católica, los lamelibranquios: *Arca (Scapharca) golfoyaquensis* Maury var. *medio-americana*, *Cardium (Trachycardium) striatum*, *Chione (Lirophora) burnsii* (Dall), *Phos vetchi* Olsson y la madrepora *Manicina* cf. *gyrosa* (Ellis & Solander). En la misma localidad anterior y en otra muestra identificó los siguientes lamelibranquios: *Arca (Scapharca) golfoyaquensis* Maury var. *medio-americana* y *Chione (Lirophora) burnsii* (Dall). Todas estas formas son según ROYO Y GÓMEZ del Mioceno medio o superior. Por otra parte BÜRGL (1959) da la siguiente fauna obtenida de muestras colectadas por él y QUINTERO (in BÜRGL, 1959, p. 19): *Pecten (Plagioctenium) aff. ventricosus*, *Dosinia acetabulum*, *Lucina floridana*, *Venericardia* cf. *dominica*, *Chione (Chione) spenceri*, y *Turritella gilbertharrisi*, *Astigerina marshallana* Todd & Post, *A. angulata* Cushman, *A. bowdenensis* Palmer, *A. lessonii conica* Petri. De esta lista BÜRGL deduce que la edad coincide con la asignada por ROYO Y GÓMEZ.

Se mencionan además otras faunas de la caliza de San Andrés tales como las de BÜRGL & BARRIOS (1955) de muestras colectadas por HUBACH. De estas faunas no se dan listas por considerar que son esencialmente las mismas especies citadas anteriormente y por encontrarse en informes inéditos.

(N. TÉLLEZ).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1956, 1959; BÜRGL (H.) & BARRIOS (M.), 1955; DIEZEMAN (W.) & DELGADO (C.), 1957; HUBACH (E.), 1956; QUINTERO (R.), 1960; SARMIENTO (A.) & SANDOVAL (J.), 1953.

### **SAN ANTONIO Sandstone Formation; .... Group..... Mioceno sup. o Plioceno**

(Alrededores de Sincelejo, Depto. de Sucre).

Autor: E. BECK, 1921.

*Referencia original:* BECK (E.), 1921. – Geology and Oil Resources of Colombia, South America, *Economic Geology*, vol. 16, n° 7, pp. 463 y 465 (San Antonio Sandstone Formation), Lancaster.

*Otras formas de emplear el término:* San Antonio Group (ANDERSON, 1926, p. 387; 1927a, p. 595).

*Descripción.* – Todo el conjunto de sedimentos que forman propiamente la cuesta de la Serranía de San Jerónimo y que se extiende hasta la población de Sincelejo fueron denominados por BECK (1921) con el nombre de San Antonio Sandstone Formation. BECK incluye en la parte inferior de esta unidad las capas de areniscas que alternan con shales y que WERENFELS (1926) coloca todavía en la unidad infrayacente (véase Formación **El Cerrito**). Hacia la parte superior los sedimentos son más detríticos y a veces conglomeráticos. BECK (1921) da a esta unidad un espesor de 1500 pies. Esta unidad representa la parte superior de la sucesión dada por BECK (1921) y suprayace a la Huertas Limestone Series. El límite superior queda indefinido en la sección de BECK.

A esta misma unidad se ha referido posteriormente ANDERSON (1926, 1927a) con el nombre de San Antonio Group sobre el que descansa el Escondido Group en la nomenclatura de este autor.

*Edad* – Aunque no se habían citado fósiles pertenecientes a esta formación todos los autores estaban de acuerdo en situarla dentro del Mioceno: ANDERSON (1926, 1927, 1928), WERENFELS (1926). Posteriormente STIRTON (1946, 1953) cita la presencia de *Gyriabus royoï* que se situaría dentro de la Formación San Antonio. STIRTON asigna, en consecuencia, a esta formación una edad del Mioceno superior o Plioceno inferior,

*Correlaciones.* – Aparte de las correlaciones mencionadas, ZIMMERLE (1968) siguiendo a ANDERSON (1926, 1927, 1928) correlaciona esta unidad con el Grupo Tubará. Las equivalencias tentativas con otras nomenclaturas utilizadas en esta área se dan en el cuadro II.

Actualmente el nombre de Formación San Antonio está en desuso.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a, 1928; BECK (E.), 1921; STIRTON (R.A.), 1946, 1953; WERENFELS (A.), 1926; ZIMMERLE (W.), 1968.

## **SAN CAYETANO SUPERIOR (Formación ...) ..... Paleoceno**

(Serranía de San Jacinto).

*Autor:* Ch. CHENEVART, 1963.

*Referencia original:* CHENEVART (Ch.), 1963. – Les dorsales transverses anciennes de Colombie et leurs homologues d'Amérique Latine, *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 56, n° 2, p. 917, fig. 5, Basel.

*Descripción.* – El nombre de Formación San Cayetano superior ha sido introducido por CHENEVART (1963, p. 917) para denominar los sedimentos que afloran en los Montes de María (Departamento de Bolívar). Esta unidad consta



esencialmente de una alternancia de limolitas y areniscas finas. La formación constituye un paso gradual de la Formación San Cayetano Inferior<sup>(\*)</sup> a la Formación Carreto Inferior que es más detrítica. La fauna encontrada está representada por *Rzehakina epigona* (Rzehak) y *Spiroplectamina grzybowski* Frizzel. CHENEVART (1963, p. 917) considera que se trata del Paleoceno. La Formación San Cayetano superior tiene un espesor comprendido entre los 350 y los 500 m.

*Correlaciones.* – Los pasos graduales que presenta esta formación con las unidades infra y suprayacentes impide establecer correlaciones con otras unidades. DUQUE (1968) basándose en la presencia de la Asociación de *Rzehakina epigona-Spiroplectamina* la correlaciona con la Formación Tuchín.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – CHENEVART (Ch.), 1963; DUQUE (H.), 1968.

### **SAN FERNANDO (Formación ...) ..... Mioceno? - Plioceno?**

(Valle Medio del Magdalena, Ríos Carare y Opón).

*Autores:* Ch. W. WASHBURNE & K.D. WHITE, 1923.

*Referencia original:* WASHBURNE (Ch. W.) & WHITE (K.D.), 1923. – Oil possibilities of Colombia, *Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng.*, vol. 68, fig. 2, Pittsburg.

*Descripción.* – Según WASHBURNE & WHITE (1923, fig. 2) este término representa la parte superior de la sucesión estratigráfica que se encuentra en la sección de los Ríos Carare y Opón. La Formación San Fernando consta de arenas, arcillas y gravas sueltas dispuestas en capas horizontales. Su espesor es de unos 100 pies y suprayace a la Formación Guayabito. WASHBURNE & WHITE le dieron una edad del Terciario sin más precisión y la correlacionaron con la Formación. Mesa del sector S del Valle Medio del Magdalena. Posteriormente no se ha empleado este término.

(J. de PORTA).

### **SAN FERNANDO (Formación de ...) ..... Eoceno sup.? - Oligoceno inf.?**

(Sierra de La Macarena).

*Autor:* O. RENZ, 1938 (según VAN DER HAMMEN, 1958).

*Primera referencia publicada:* GANSER (A.), 1954. – The Guainia Shield (S. America). Geological observations, *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 47, n° 1, p. 98, Basel.

Según VAN DER HAMMEN (1958, p. 97) el autor de este término fue RENZ en un informe inédito de la Shell. Su localidad tipo se encuentra en la punta N de la Sierra de La Macarena en la Mesa de “Hernández”. No se conoce propiamente una descripción de esta formación en su localidad tipo, pues la descripción dada por VAN DER HAMMEN corresponde a la sección del borde oriental de la Cordillera Oriental en la región de El Morro junto al Río Cravo Sur (Depto. de Boyacá).

(\*) Ver: Léxico Estratigráfico de Colombia, 1ª parte, p.493.

En la sección de La Macarena PABA SILVA & VAN DER HAMMEN (1958, fig. 2) señalan que la Formación San Fernando consta de lutitas y descansa sobre la Formación de Losada (unidad que sería equivalente de la Arenisca del Limbo).

*Paleontología y edad.* – GANSER (1954) señala la presencia de foraminíferos, pero no se precisan las especies. PABA SILVA & VAN DER HAMMEN (1958) señalan una edad del Eoceno superior-Oligoceno inferior para esta unidad. Véase también la Formación **San Fernando** en Los Llanos y en el Río Cobugón.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – GANSER (A.), 1954; PABA SILVA (F.) & VAN DER HAMMEN (Th.), 1958; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

### **SAN FERNANDO (Formación...) ..... Eoceno sup. - Oligoceno sup.?**

(en el sentido de HOPPING, 1967).

(Región de Los Llanos).

Autor: O. RENZ (según VAN DER HAMMEN, 1958).

*Primera referencia publicada:* HOPPING (C.A.), 1967. – Palynology and the Oil Industry, *Rev. Palaeobot. Palynol.*, vol. 2, nº 1-4, fig. 10, Amsterdam.

La primera referencia publicada de este término en la región de Los Llanos se debe a HOPPING (1967, fig. 10). Aunque no existe una localización geográfica precisa, la igualdad de nomenclatura de HOPPING y la empleada por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 18) hacen pensar que la sección de HOPPING sea la misma que la utilizada por estos autores en la perforación “Chafurray-3”. No se da ninguna descripción litológica y únicamente se señala que presenta una facies de plana costera baja, salobre. La Formación San Fernando infrayace a la Formación Orteguzza, pero se ignora sobre que unidad se apoya, pues la Formación San Fernando no aparece completa posiblemente por la falta de datos palinológicos. Con las mismas características esta unidad se ha empleado más al N en el pozo “Vorágine-1” situado a unos 90 km al NE de “Chafurray-3”.

GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 2) citan de la Formación San Fernando el siguiente conjunto esporopolínico: *Striatricolpites catatumbus* González, *Retitricolporites irregularis* Van der Hammen & Wymstra, *Monoporites annulatus* Van der Hammen, *Psilatricolporites operculatus* Van der Hammen & Wymstra, *Retitricolporites guianensis* Van der Hammen & Wymstra, *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot. & Gell., *Perisyncolporites pokorny* Ger., Hop. & Mull., *Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen) Ger., Hop. & Mull., *Zonocostites ramonae* Her., Hop. & Mull., *Jandufouria seamrogiformis* Ger., Hop. & Mull.

La Formación contiene según los mismos autores parte de la Zona de *Verrucatosporites usmensis* y en su parte superior la base de la Zona de *Cicatricosisporites dorogensis*, datos que indicarían una edad del Eoceno superior-Oligoceno inferior.

*La Formación San Fernando en la sección del Río Cobugón.* - GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 18) extienden el nombre de Formación San Fernando hasta el Río Cobugón (en el Depto. de Boyacá) junto a la frontera con

Venezuela. Si bien en este sentido esta formación tiene una posición estratigráfica comparable a la que ocupa en Los Llanos, no se puede afirmar que corresponda a la misma por la falta de una descripción litológica. Además en la sección del Río Cobugón infrayace a la Formación Margua que debería ser equivalente a la Formación Ortegua. Los datos palinológicos de esta sección señalan que está representada por lo menos la mitad superior de la Zona de *Cicatricosisporites dorogensis* lo que indicaría que su edad podría extenderse hasta el Oligoceno medio y superior.

*Comparación de la Formación San Fernando en las diferentes secciones.* – El término San Fernando se ha extendido por una amplia zona que abarca desde la Sierra La Macarena hasta la proximidad de la frontera con Venezuela en el Río Cobugón (Depto. de Boyacá). La falta de descripciones litológicas de esta unidad así como la ausencia total de precisiones en sus límites hace que unido a que no se haya empleado la misma nomenclatura en lo que respecta a las unidades litoestratigráficas supra e infrayacentes sea difícil establecer una relación entre las distintas secciones. Si bien cabe señalar que según los datos palinológicos la Formación San Fernando no tenga la misma edad en todas ellas. No obstante no hay que perder de vista que se trata de unidades litoestratigráficas y que el factor determinante es la naturaleza litoestratigráfica y no la edad. Dada las importantes variaciones de facies que existen en la mayoría de unidades es recomendable reducir el empleo del término a su sección tipo mientras no se conozcan descripciones estratigráficas detalladas.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968: HOPPING (C.A.), 1967.

### **SAN FERNANDO (Formación de ...; Arcillas de ...)..... Eoceno sup. - Oligoceno inf.**

(en el sentido de GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968).

(Cordillera Oriental, Depto. de Boyacá).

Autor: O. RENZ (según VAN DER HAMMEN, 1958).

*Primera referencia publicada:* VAN DER HAMMEN (Th.), 1957c. - Estratigrafía palinológica de la Sabana de Bogotá (Cordillera Oriental de Colombia), *Bol. Geol; Serv. Geol. Nal.*, vol. 5, n° 2, pl. 2, Bogotá.

*Otras formas de emplear el término:* San Fernando Shale (GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968, fig. 17).

*Descripción.* – Esta unidad aparece indistintamente en VAN DER HAMMEN (1957c) como Formación San Fernando o Arcillas de San Fernando. En esta publicación no se da ninguna descripción de la misma. Posteriormente VAN DER HAMMEN (1958, pp. 97-98) la describe en la sección de El Morro (Río Cravo Sur) como ...“una serie de lutitas y arcillas esquistosas de color gris hasta gris-verdoso con intercalaciones de bancos y capas de areniscas”... VAN DER HAMMEN añade que la presencia de foraminíferos indica que había “ingresiones de agua marina o salobre”.

GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 17) dan una sección estratigráfica en la región de Paz de Río en la que figura la San Fernando Shale. No dan

ninguna descripción y solo señalan que tiene una facies de plana costera baja o salobre; según la escala de la figura esta unidad tendría un espesor de unos 700 m. Es muy posible que dicha sección corresponda a la de El Morro dada por VAN DER HAMMEN (1957c, 1958).

*Relaciones estratigráficas.* – En la sección estratigráfica dada por VAN DER HAMMEN (1957c, pl. 2) las Arcillas de San Fernando representan la parte superior de la sucesión y descansan sobre las Arcillas del Limbo. Posteriormente VAN DER HAMMEN (1958, p. 97) coloca la Formación San Fernando descansando sobre las Arcillas de El Limbo e infrayaciendo a la Formación Diablo. En la sucesión de GERMERAAD, HOPPING & MULLER la relación estratigráfica con la formación inferior es la misma, no así la superior que aparece en relación con la Formación Margua. La falta de una estratigrafía detallada y la descripción de los límites no permite conocer si en realidad los límites son los mismos y por consiguiente si hay equivalencia entre las formaciones Diablo y Margua.

*Paleontología y edad.* – Basándose en datos palinológicos VAN DER HAMMEN (1957c, 1958) asigna a la Formación San Fernando una edad comprendida entre el Eoceno superior y el Oligoceno inferior. GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 1) dan la siguiente asociación esporopolínica: *Foveotriletes margaritae* (Van der Hammen) Ger., Hop. & Mull., *Retidiporites magdalenensis* Van der Hammen & García, *Echitriporites trianguliformis* Hoeken-Klinkenberg, *Proxapertites operculatus* Van der Hammen, *Spinizonocolpites* Group, *Proxapertites cursus* Hoeken-Klinkenberg, *Foveotricolpites perforatus* Van der Hammen & García, *Retibrevitricolpites triangulatus* Hoeken-Klinkenberg, *Striatricolpites catatumbus* González, *Retitricolporites irregularis* Van der Hammen & Wymstra, *Psilatricolporites crassus* Van der Hammen & Wymstra, *Monoporites annulatus* Van der Hammen, *Psilatricolporites operculatus* Van der Hammen & Wymstra, *Retitricolporites guianensis* Van der Hammen & Wymstra, *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot. & Gell., *Perisyncolporites pokorny* Ger., Hop. & Mull., *Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen) Ger., Hop. & Mull., *Jandufouria seamrogiformis* Ger., Hop. & Mull., *Magnatriatites howardi* Ger., Hop. & Mull. Los mismos autores (fig. 17) señalan que esta unidad contiene la Zona de *Verrucatosporites usmensis* y en la parte superior la base de la Zona de *Cicatricosisporites dorogensis*. Estos datos paleontológicos indicarían una edad del Eoceno superior-Oligoceno inferior como había señalado VAN DER HAMMEN.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; VAN DER HAMMEN (Th.), 1957c, 1958.

**SAN JACINTO (Formación ...) .....Eoceno sup.**

(*Serranía de San Jacinto*).

Autor: Desconocido.

*Redefinición:* CHENEVART (Ch.), 1963. – Les dorsales transverses anciennes de Colombie et leurs homologues d'Amérique latine, *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 56, n° 2, pp.

907-927.

*Descripción.* – OLSSON (1956, pp. 315-316) indica que los sedimentos del Eoceno descritos por ANDERSON (1928, p. 4) en la sección de El Carmen, se dividen en dos formaciones sobre la base de una discordancia. La Formación Chengue en la parte inferior y la Formación San Jacinto en la parte superior. OLSSON no indica donde queda la separación entre ambas formaciones.

Posteriormente CHENEVART (1963, p. 917) sin hacer mención de las indicaciones de OLSSON describe la Formación San Jacinto. Según CHENEVART la litología de esta unidad varía en relación con la Formación Carreto Superior infrayacente. Cuando la Formación San Jacinto descansa sobre la caliza de San Juan, la sucesión empieza con una arenisca de cemento calcáreo que pasa gradualmente a un conglomerado masivo hacia la mitad de la unidad. Cuando falta la caliza de San Juan, la litología de la Formación San Jacinto representa una continuidad de la Formación Carreto Superior. En este caso aparece una caliza lenticular con la misma facies que la caliza de San Juan. Las variaciones de facies están marcadas por la aparición esporádica de calizas, y el desarrollo de conglomerados. Al S de San Jacinto todo el intervalo comprendido entre la caliza de San Juan y las arcillas de la Formación Porquera está representado por margas rojas y limolitas (CHENEVART, 1963, p. 920). Estas variaciones parece que están de acuerdo con la descripción que de esta unidad hace VAN DER HAMMEN (1958, p. 116) quien además extiende esta unidad hasta la Serranía de San Jerónimo (Depto. de Córdoba) donde contendría mantos de carbón.

El espesor que CHENEVART da a esta unidad es de unos 450 m en valor promedio.

*Relaciones estratigráficas.* – OLSSON (1956) sitúa la Formación San Jacinto suprayaciendo a la Formación Chengue y por debajo de la Formación El Carmen. El contacto inferior sería discordante. CHENEVART (1963) la limita en la base con la Formación Carreto Superior y en la parte superior con la Formación Porquera. BÜRGL, (1961a, fig. 40) da las mismas relaciones estratigráficas que OLSSON. VAN DER HAMMEN (1958, pl. 6) coloca la Formación San Jacinto limitada en la base por la Formación Luruaco e infrayaciendo a la Formación El Pozo. En el cuadro II se indican las diferentes relaciones estratigráficas y las equivalencias entre las mismas. La ausencia o presencia de la caliza de San Juan en la parte superior de la Formación Carreto Superior puede haber influido en el carácter discordante o no del contacto inferior. El límite superior parece que es nítido y hay acuerdo general en colocarlo en la aparición de las arcillas masivas.

*Paleontología y edad.* – CHENEVART (1963, pp. 917-918) señala que en las calizas lenticulares se encuentra una fauna de edad Eoceno superior. Aunque CHENEVART no indica de que fauna se trata, es muy posible que corresponda a las siguientes formas citadas por PETERS & SARMIENTO (1956, p. 11), determinadas por CAUDRI, y que proceden de los niveles calcáreos: *Amphistegina* spp., *Asterocyclina* cf. *aster* Woodring, *Helicolepidina* cf. *nortoni* Vaughan, *Helicolepidina paucispira* Barker and Grimsdale, *Helicolepidina spiralis* Tobler, *Helicostegina? dimorpha* Barker Grimsdale, *Helicostegina soldadensis* Grimsdale, *Lepidocyclina pustulosa* Douvillé, *Lepidocyclina pustulosa* forma *tobleri* Douvillé, *Lepidocyclina subglobosa* Nuttall, *Operculinoides carmenensis* Anderson, *Operculinoides* spp.?, *Proporocyclina* cf. *flintensis* Cushman, *Rotalia* cf., *mexicana mecatepecensis* Nuttall.

También de la que sería la parte superior de la Formación San Jacinto, que corresponde a los niveles de areniscas, PETTERS & SARMIENTO citan los siguientes foraminíferos: *Bulimina jacksonensis* Cushman, *Hantkenina alabamensis* Cushman, *Hastigerinella eonica* Nuttall y *Spiroplectammina nuttalli* Lalicker.

La edad de toda esta fauna indica claramente que corresponde al Eoceno superior. Para VAN DER HAMMEN (1958, p. 116) los análisis polínicos de los mantos de carbón, en la Serranía de San Jerónimo, indican una edad del Eoceno superior y Oligoceno inferior. La falta de datos palinológicos en el área de El Carmen no permiten establecer la comparación con los obtenidos en la Serranía de San Jerónimo. Quizás la formación pueda ser algo más moderna en su parte superior hacia el S. Por otra parte no se conocen descripciones litológicas de esta formación en la Serranía de San Jacinto y en consecuencia no es posible determinar sin en esta área la formación tiene los mismos límites que en la región de El Carmen.

Correlaciones. – A parte de las equivalencias indicadas en el cuadro II, la Formación San Jacinto deben correlacionarse en líneas generales con la Formación Chalán (*véase*) aunque no es posible señalar límites precisos.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1961a; CHENEVART (Ch.), 1963; OLSSON (A.A.) (*in* JENKS, 1956) ; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

**SAN JUAN (Caliza de ...) .....Eoceno medio**

CHENEVART (Ch.), 1963, p. 917.

Ver: **CARRETO SUPERIOR (Formación de ...).**

**SAN JUAN Group .....Oligoceno Mioceno**

(*Costa Caribe, sector del Río Magdalena*).

Autor: F.M. ANDERSON, 1926.

*Referencia original:* ANDERSON (F.M.), 1926. – Original source of oil in Colombia, *Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol.*, vol. 10, nº 4, p. 387 y 389, Tulsa.

*Descripción.* – Según ANDERSON (1926, p. 398) el Grupo San Juan consta de más de 1800 pies de arcilla y shale arenosa que puede ser total o en parte, de edad Oligoceno aunque ANDERSON no excluye la posibilidad de que también pueda ser de edad Eoceno. El Grupo San Juan tal como lo figura ANDERSON (1926, tab. II, p. 387) se apoya sobre el Grupo El Carmen y queda recubierto por el Grupo Tubará. Aunque ANDERSON (1927a, p. 595) al variar ligeramente la denominación de los términos estratigráficamente relacionados con el Grupo San Juan (Carmen-Zambrano Series en la base y Tubará Series en la parte superior) no hace ninguna referencia especial creemos que deben ser equivalentes a los señalados en la publicación anterior ANDERSON (1926, tab. II). Posteriormente ANDERSON (1928, 1929) no vuelve a utilizar este

término ni hace ninguna referencia al mismo. Tan solo ANDERSON (1945, fig. 3 y p. 1093) utiliza de nuevo el término Grupo San Juan y le da un espesor de unos 5.000 pies. Si bien ANDERSON (1945, p. 1092) se refiere al término Grupo San Juan en el sentido de ANDERSON (1927a, p. 595) lo utiliza en un sentido diferente. En efecto, en ANDERSON (1945, fig. 13) el Grupo San Juan está descansando sobre la Sección El Carmen y queda recubierto por el Grupo Las Perdices. La unidad infrayacente parece la misma a pesar del cambio en la nomenclatura, pero no sucede lo mismo con la unidad suprayacente. Se introduce con el Grupo Las Perdices una nueva unidad entre el Grupo San Juan y el Grupo Tubará. Lo que no queda muy claro es a que unidad correspondían los sedimentos denominados Grupo Las Perdices en la nomenclatura de ANDERSON (1926, 1927a), aunque parece probable que pudiera corresponder al Grupo Tubará (véase **Grupo Las Perdices**). Según ANDERSON (1945, p. 1093) esta unidad podría ser equivalente a la “Poso series”.

El término Grupo San Juan queda muy impreciso y resulta casi imposible establecer una correlación con otras unidades. Concretamente no se han citado fósiles de esta unidad. Por su posición estratigráfica y por la edad del Grupo Las Perdices se le puede asignar una edad tentativa del Oligoceno-Mioceno inferior? Actualmente el término se encuentra en desuso.

(J. de PORTA)

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a, 1928; ANDERSON (J.L.), 1945.

## **SAN JUAN DE RÍO SECO (Formación ...) ..... Oligoceno ?**

*(Borde W de la Cordillera Oriental, sinclinal de Jerusalén-Guaduas).*

Autor: J. de PORTA, 1965.

*Referencias originales:* PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretácico superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena, *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, nº 19, pp. 33-36, Bucaramanga.

PORTA (J. de) 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia), *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, nº 22-23, pp. 145-162, Bucaramanga.

*Nomenclaturas litoestratigráficas anteriores.* – Dejando a parte los trabajos de HETTNER (1892), STILLE (1938, escrito en 1907), que consideraban estos depósitos como pertenecientes al Piso de Guaduas, y el de STUTZER (1927) que los incluía en la Formación Barzaloya, es HUBACH (1931a) el primero que extiende el nombre de Piso Gualanday a esta región reconociendo un conjunto inferior, un conjunto medio y un conjunto superior; estableciendo así la analogía completa entre la región de San Juan de Río Seco y la región de Gualanday-Chicoral, en el Departamento del Tolima, donde se localiza la sección tipo de la Formación Gualanday. Según la figura de HUBACH (1931) es difícil apreciar dentro de que unidad considera HUBACH los sedimentos que corresponden a la Formación Hoyón. Posteriormente RAASVELDT & CARVAJAL (1957) aplican la misma nomenclatura de HUBACH y fotogeológicamente separan la Formación Gualanday en las tres partes clásicas de la localidad tipo: es decir, un

Gualanday inferior, un Gualanday medio y un Gualanday superior. Esta misma nomenclatura han seguido VAN DER HAMMEN (1958) y CHAMPETIER *et al.* (1961). Estos últimos aunque basándose exclusivamente en los caracteres fotogeológicos han introducido desplazamientos importantes en el flanco E del sinclinal de Jerusalén-Guaduas al confundir el Miembro Armadillos con la Formación Hoyón.

Dadas las diferencias en la composición petrográfica que presenta la Formación Gualanday en ambas regiones y la diferencia de edad a causa de los datos paleontológicos suministrados por la Formación Hoyón, así como por la ausencia de esta formación en la región de Gualanday-Chicoral, PORTA (1965, 1966) propone el abandono del término Gualanday en el sinclinal de Jerusalén-Guaduas y sustituirlo por el de Formación San Juan de Río Seco. Posteriormente VAN HOUTEN & TRAVIS (1968, p. 689) desconociendo estas publicaciones emplean todavía el nombre de Gualanday en ambas regiones, pero reconocen la existencia de variaciones significativas en la composición de esta unidad en las dos regiones.

*Descripción.* – La Formación San Juan de Río Seco comprende todos los sedimentos que se encuentran entre la Formación Hoyón en la base y la unidad suprayacente denominada Formación Santa Teresa (= Formación La Cira en el sentido de RAASVELDT & CARVAJAL, 1957; VAN DER HAMMEN, 1958). El nombre de esta unidad procede de la población de San Juan de Río Seco y la sección tipo está localizada en la carretera de Cambao, sobre el flanco occidental del sinclinal de Jerusalén-Guaduas. PORTA (1965, 1966) divide la Formación San Juan de Río Seco en tres miembros que de abajo hacia arriba son: Miembro Armadillos con un espesor de 235 m, consta de una sucesión de areniscas y lutitas rojas con una importante intercalación de gravas y conglomerados. Miembro Almácigos con un predominio de las lutitas y con una intercalación en la parte media de areniscas; tiene un espesor de 249-300 m. Finalmente el Miembro La Cruz con una sucesión de areniscas y lutitas y en la parte superior arenas y gravas; su espesor es de 202 m.

Las areniscas de la Formación San Juan de Río Seco corresponden a subgrauvacas y los conglomerados y gravas están formados en orden decreciente por cantos de cuarzo, chert de tipo porcelanita y lidita.

*La Formación San Juan de Río Seco en el extremo S del sinclinal de Jerusalén-Guaduas.* – Como se puede observar en los mapas de RAASVELDT & CARVAJAL (1957) y PORTA (1966, Hoja 4) esta unidad adelgaza de N a S. En la interpretación de RAASVELDT & CARVAJAL desaparecen la parte inferior y media y la formación está solamente representada por la parte superior, es decir el Miembro La Cruz. PORTA (1965, 1966) ha demostrado que al mismo tiempo que la formación disminuye de espesor los límites entre los diferentes miembros son graduales resultando muy difícil cartografiarlos independientemente. No obstante la Formación San Juan de Río Seco se encuentra completa. En efecto, los afloramientos que se encuentran en el flanco E del sinclinal desde la altura de La Virgen hasta el S de Jerusalén se presentan muy aislados y cubiertos tanto por un suelo como por derrubios. Solo se pueden obtener algunas sucesiones en las quebradas y aún estas sucesiones son muy incompletas. Estos afloramientos presentan masas de gravas que descansan sobre las lutitas rojas de la Formación Seca. La composición de las gravas en los afloramientos situados al S del camino que conduce de Jerusalén a La Virgen, en la Quebrada del Tabaco y en la



Quebrada Apauta (3 km al S de Jerusalén) es la siguiente: chert de tipo porcelanita (80%), cuarzo (3-18 %), lidita (1-5 %); en la Quebrada Apauta se encuentran también cantos de areniscas. Es evidente que existen pequeñas variaciones locales, pero el conjunto de la composición es el mismo que presenta el Miembro Armadillos en la sección tipo. En consecuencia está representada en la base de estos afloramientos el Miembro Armadillos y no corresponden al Miembro La Cruz como lo interpretaron RAASVELDT & CARVAJAL.

*Espesores.* – En la sección tipo la Formación San Juan de Río Seco tiene un espesor de 686 m. VAN HOUTEN & TRAVIS le dan un espesor de 2775 m en total. Evidentemente este espesor es exagerado. Para el Miembro Armadillos señalan un espesor de 1050 m. Debe recordarse aquí que al igual que sucede en la Formación Hoyón existen fallas que repiten una parte de la sucesión de acuerdo con los mapas de RAASVELDT & CARVAJAL. (1957) y PORTA (1966, Hoja 2). En todo el sinclinal de Jerusalén-Guaduas se aprecia claramente un mayor espesor en el flanco W que en el flanco E. También como se ha señalado anteriormente existe una disminución general del espesor de N a S.

*Relaciones estratigráficas.* – El límite inferior, es decir el contacto con la Formación Hoyón, es concordante. Este límite debe colocarse donde terminan las lutitas rojas y empiezan las facies de arenas, de tipo subgrauvaca, es decir en la base del Miembro Armadillos. Como ya se dijo a propósito de la Formación Hoyón ésta disminuye de espesor hacia el sur del sinclinal de Jerusalén-Guaduas y van desapareciendo sucesivamente todos los miembros empezando por el superior y terminando por el Miembro Cambao. Esto da lugar a que la base de la Formación San Juan de Río Seco, es decir el Miembro Armadillos, se coloque sucesivamente en contacto con los diferentes miembros de la Formación Hoyón, hasta que en el extremo S descansa directamente sobre las lutitas rojas de la Formación Seca. De esta manera el contacto inferior pasa de normal en la sección tipo a discordante hacia el S. El límite superior de la Formación San Juan de Río Seco debe situarse en la parte superior del Miembro La Cruz; este límite es nítido y representa la terminación de un conjunto masivo de arenas y gravas para dar paso a una sedimentación más fina de lutitas y areniscas que corresponden a la Formación Santa Teresa. PORTA (1966) ha señalado que este contacto en el extremo S del sinclinal se manifiesta claramente discordante.

*Paleontología y edad.* – En todos los primeros trabajos que se ocuparon de la sucesión correspondiente a esta unidad se le asigna una edad del Terciario sin mayor precisión. Es VAN DER HAMMEN (1958) el primero que asigna edades concretas a esta formación partiendo de la supuesta equivalencia que existe entre la Formación San Juan de Río Seco (= Formación Gualanday en la nomenclatura de VAN DER HAMMEN) y la Formación Gualanday en su área tipo. De esta manera el Miembro Armadillos tendría una edad del Eoceno medio, aunque donde falta la Formación Hoyón su edad es Eoceno inferior y medio. El Miembro Almácigos tendría una edad del Eoceno inferior-oligoceno de acuerdo al siguiente esquema: las lutitas inferiores Eoceno superior; las areniscas de la parte media, Oligoceno inferior; las lutitas superiores, Oligoceno medio. Por último el Miembro La Cruz correspondería por lo menos en parte al Oligoceno superior. Esta cronoestratigrafía ha sido seguida por RAASVELDT & CARVAJAL y también por BÜRGL (1961a). Recientemente VAN HOUTEN & TRAVIS que también aceptan este sincronismo entre las dos áreas expresan en cuanto a

la edad algunas divergencias con los datos señalados por VAN DER HAMMEN. De esta manera apuntan que en la parte N del sinclinal de Jerusalén-Guaduas (Hoja K 10 Villeta) según los datos de algunas compañías de petróleo el Miembro Armadillos tendría una edad del Eoceno superior. El Miembro Almácigos comprendería Eoceno superior y podría alcanzar hasta el Oligoceno medio. El Miembro La Cruz según datos de algunas compañías correspondería al Mioceno inferior (VAN HOUTEN & TRAVIS, 1968, p. 693). Como han señalado PORTA & SOLÉ DE PORTA (1962) no se conoce ninguna determinación palinológica ni de la región de Gualanday ni de la región de San Juan de Río Seco. Las edades de estas unidades se establecieron por su posición estratigráfica y señalan claramente la coincidencia de unidades litoestratigráficas con unidades tiempo. Concretamente en el sinclinal de Jerusalén-Guaduas los únicos datos paleontológicos que hasta el momento se conocen son los publicados por PORTA & SOLÉ DE PORTA y se refieren a la presencia de *Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen) procedente del Miembro Almácigos, concretamente debajo del nivel de areniscas de la parte media.

A propósito de *Verrucatosporites usmensis* cabe señalar que para VAN DER HAMMEN (1957b) empieza en el Eoceno inferior. No obstante GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15), señalan que hace su aparición en el Eoceno superior. Esta dispersión estratigráfica estaría de acuerdo con las nuevas ideas de VAN DER HAMMEN al rejuvenecer la edad de la Formación San Juan de Río Seco (= Formación Gualanday en el sinclinal de San Juan de Río Seco) según indica HOFFSTETTER (1970, en nota al pie de página 158). En estas condiciones solo podemos concluir que la parte inferior del Miembro Almácigos no es más antigua del Eoceno superior, pero no permite precisar más ya que *V. usmensis* llega hasta el Pleistoceno. De todas maneras un hecho parece evidente y es que no parecen concordar muy bien las edades de la Formación Gualanday con las de la Formación San Juan de Río Seco, pues HOFFSTETTER señala que una edad del Eoceno medio y superior está más de acuerdo con el estado evolutivo de *Colombitherium tolimense* que no con la edad más moderna señalada por VAN DER HAMMEN en relación con las observaciones realizadas por este autor en el Valle de Río Seco<sup>(\*)</sup>. En consecuencia teniendo en cuenta la edad Oligocena de la Formación Hoyón, infrayacente a la Formación San Juan de Río Seco, y todas las consideraciones anteriores todo parece señalar que la equivalencia entre la Formación Gualanday en el Valle Superior del Magdalena y la Formación San Juan de Río Seco en el extremo S del Valle Medio no se puede sostener y que es recomendable establecer una nomenclatura litoestratigráfica independiente como ha indicado PORTA (1965, 1966). Por el momento no existen datos paleontológicos suficientes para dar una edad precisa a la Formación San Juan de Río Seco. Provisionalmente se la asigna una edad del Oligoceno y posiblemente pueda alcanzar también la base del Mioceno como señalan algunas Compañías de Petróleo, pero que por el momento no se han dado a conocer sobre que bases paleontológicas se apoya esta edad.

*Correlaciones.* – Son numerosas las correlaciones que se han establecido entre esta unidad y otras situadas en áreas externas al Valle del Magdalena. (VAN DER

(\*) Debe recordarse que *C. Tolimense* procede de la parte media de la Formación Gualanday en el Valle Superior del Magdalena y que en el sentido de VAN DER HAMMEN la Formación Gualanday se extiende por todo el sinclinal de Jerusalén-Guaduas y en ambas áreas las dos unidades son completamente iguales en litología y edad.

HAMMEN, 1958, pl. 1 y 5), BÜRGL, (1961a, fig. 40) y más recientemente VAN HOUTEN & TRAVIS (1968, fig. 5). La comparación de estas correlaciones pone ya en evidencia las divergencias existentes que tienen su origen en la falta de datos paleontológicos que determinen con mayor o menor seguridad las edades de estas unidades. Por lo tanto todas estas correlaciones deben tomarse con mucha reserva. En el estado actual de nuestros conocimientos es recomendable no establecer nuevas correlaciones que únicamente vendrían a complicar más la estratigrafía.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1961a; CHAMPETIER (G.) *et al.*, 1961; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HOFFSTETTER (R.), 1970; HETTNER (A.), 1892; HUBACH (E.), 1931a; PORTA (J. de), 1965; PORTA (J. de) & SOLÉ DE PORTA (N.), 1962; RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.), 1957; STILLE (H.), 1938, 1907; VAN DER HAMMEN (Th.), 1957b; VAN HOUTEN (F.B.) & TRAVIS (R.B.), 1968.

**SAN LORENZO (Tobas de ...) ..... Plioceno ? o Cuaternario**

(Departamento de Nariño).

Autor : ROYO y GÓMEZ, 1942.

*Referencia original:* ROYO y GÓMEZ (J.), – Cuenca hidrográfica del Junambú Departamento de Nariño, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t, 5, p. 234, Bogotá.

Los únicos datos que se tienen de este término se deben a ROYO y GÓMEZ quien se refiere con este nombre a las masas de tobas andesíticas que desde la cumbre de la muralla septentrional de la hoya de San Lorenzo descienden hacia el Río Mayo. Su edad según ROYO y GÓMEZ puede ser Plioceno ó Cuaternario inferior.

(J. DE PORTA).

**SAN MIGUEL .....Mioceno**

(Cuenca del Amazonas).

La única referencia publicada que se tiene de este término se debe a OLSSON (*in* JENKS, 1956, fig. 2, p. 315) quien le asigna una edad del Mioceno e indica que se trata de un término empleado en la cuenca del Amazonas. No se indica ni el nombre del autor ni se da ninguna descripción de la unidad. En el cuadro dado por OLSSON este término descansa sobre la unidad denominada La Paloma.

(J. DE PORTA)

**SAN NICOLÁS (Horizonte ...; ... Clay del Grupo Honda) .....Mioceno sup.**

(Valle Superior del Magdalena).

ROYO y GÓMEZ (J.), 1945, fig. 6; FIELDS (R.W.), 1959, pp. 417- 418.  
 Ver : CERBATANA.

**SAN PEDRO (Formación ...) .....Plioceno ?**

*(Llanos Orientales).*

La única referencia que se tiene de esta unidad se debe a HUBACH (1957b, p. 116) que la cita como un equivalente probable de la Formación Mesa en la cuenca del Carare y a la que se conoce también con el nombre de Formación Yamanes en el borde andino de los Llanos Orientales. No se da ni autor ni descripción de esta unidad. Por su posible correlación HUBACH indica una edad probable del Plioceno.

(J. DE PORTA).

**SAN SEBASTIAN Cherts ; ...Series .....Cretáceo sup. ó Eoceno?**

*(Cuenca del Río Sinú).*

Ver: Lexique Stratigraphique International, vol. V, Amérique Latine, fasc. 4a, Colombie, pp. 495-496.

**SANGANDINGA (Terraza túfica del ...) .....Cuaternario**

*(Cuenca del Patía Depto. del Cauca).*

Autor: E. GROSSE, 1934.

*Referencia original:* GROSSE (E.), 1935 (escrito en 1934). – Acerca de la Geología del Sur de Colombia. II informe rendido al Ministerio de Industrias sobre un viaje por la cuenca del Patía y el Departamento de Nariño, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 3, p. 194, Bogotá.

GROSSE (1934, p. 194) se refiere con este término a los restos de terrazas que se encuentran en los ríos Sangandinga, Sambingo y San Jorge. Según GROSSE su composición es muy parecida a la que presentan las “Capas Túficas de Mercaderes” y consta de “cascajos, con material, andesítico y precámbrico, tobas aglomeráticas endesíticas y tobas, arenas y cascajos de piedra pómez con un espesor de 75 m”. Para GROSSE corresponderían también a este término los restos de terrazas que se encuentran más abajo de la desembocadura del Río Mamaconde. El nombre de este término debe proceder del Río Sangandinga.

(N. SOLÉ DE PORTA).

**SANTA BARBARA (Horizonte ... del Conjunto Teteral) .....Oligoceno sup. ?**

*(Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca).*

Autores : E. HUBACH & B. ALVARADO, 1934.

*Referencia original:* HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934. – Geología de los Departamentos del Valle y Cauca, en especial del carbón, Serv. Geol. Nal., Informe n° 224, Bogotá.

*Descripción.* – El Horizonte de Santa Bárbara corresponde al horizonte medio de los tres en que HUBACH & ALVARADO (1934) dividen el Conjunto Teteral del Grupo Cauca. Su nombre deriva del paraje de Santa Bárbara situado en la parte superior del Cerro de La Ferreira al W de Timba. Consta de bancos de areniscas, que a veces pueden ser conglomeráticas, que alternan con bancos de arcillas que pueden alcanzar los 20 m de espesor. En las arcillas se encuentran intercalados bancos de carbón explotables. Es posible que en la parte inferior del horizonte se presenten sedimentos marinos como en la Quebrada Huecohondo, situada al N de Dinde, donde se han reconocido ostreas. HUBACH & ALVARADO señalan un espesor de unos 100-200 m para este horizonte que se encuentra entre el Horizonte de Mangó en la base y el Horizonte del Cocke en la parte superior. Al S de El Playón el Horizonte de Santa Bárbara se encuentra en contacto directo con **Cinta de Piedra** (véase) como sucede en Chipayá y Guachinte. El carácter detrítico de este horizonte predispone a considerarlo como equivalente del Miembro Suárez de la Formación Cauca Superior en la nomenclatura seguida por VAN DER HAMMEN (1958). Si esta correlación es correcta la edad de este horizonte sería del Oligoceno superior según la edad asignada por VAN DER HAMMEN a la Formación Cauca Superior basada en datos palinológicos. Con todo esta edad debe tomarse con reservas (véase **Grupo Cauca**).

Posteriormente al trabajo de HUBACH & ALVARADO este término no ha vuelto a utilizarse, por lo que puede considerarse que se encuentra en desuso.

(J. DE PORTA).

## **SANTA CRUZ (Formación ...) .....Paleoceno o Eoceno inf.**

(Valle del César).

Autor : J.B. MILLER, 1960.

*Referencia original:* MILLER (J.B.), 1960. – Directrices tectónicas en la Sierra de Perijá y partes adyacentes de Venezuela y Colombia, *Bol. Geol.*, Minist. Min. Hidroc., publ. esp. n° 3, Mem. 3<sup>er</sup> Congr. Geol. Venezuela, t. 2, pp. 685-718, Caracas.

*Descripción.* – La Formación Santa Cruz constituye según MILLER la parte superior del Grupo **La Jagua** (véase). Su nombre deriva de la Quebrada Santa Cruz situada al oriente de La Jagua. Consta de areniscas de color gris, marrón, con pequeñas intercalaciones de shales, shales ligníticas y lignitos. En los 400 m inferiores las areniscas varían de grano medio a fino y muchos de los bancos tienen un carácter masivo. Pueden presentarse también capas delgadas y localmente con estratificación cruzada. Los 150-200 m superiores de la formación constan de shales, limolitas y areniscas de grano fino dispuestas en capas delgadas. En las shales se presentan estructuras de cono en cono. El espesor total de la formación es de 550-600 m.

*Relaciones estratigráficas.* – El límite inferior con las shales de Colón-Mito Juan es normal. Con la Formación Santa Cruz termina la sedimentación en la parte central de

la región oriental del Valle del César.

*Edad y correlaciones* – De la Formación Santa Cruz no se han dado a conocer datos paleontológicos. MILLER la coloca en el Paleoceno o Eoceno inferior de manera tentativa. Considera que dicha Formación puede estar relacionada con la última fase de la sedimentación Cretáceo-Paleoceno. La Formación Santa Cruz, se correlacionaría con la Formación Marcelina y con la Formación Los Cuervos de la Cuenca de Maracaibo en Venezuela. El techo de estas formaciones marcarían el techo del Ciclo de sedimentación Cretáceo (*ver* EDWARDS, *in* SCHWARCK ANGLADE *et al.*, 1956, pp. 270-272).

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – MILLER (J.B.), 1960; SCHWARCK ANGLADE (A.) *et al.*, 1956.

**SANTA ELENA (Formación ...) .....Mioceno**

(*Valle Medio del Magdalena, sector N*).

Autores: Geólogos de la Socony.

*Primera publicación.* – HATFIELD (W.C.), 1944. – Ensayo de correlación estratigráfica de Colombia. Valle Medio del Magdalena, Inst. Colom. de Petróleos, *Estudio Técnico*, nº 7, 1 cuadro., Bogotá.

Según figura en un cuadro publicado por HATFIELD (1944) la Socony divide el Real en tres unidades: Formación La Plata en la base, Formación Santa Elena en la parte media y Formación Puerto Santos en la parte superior. No se conoce ninguna descripción litológica de esta unidad. ANDERSON (1945, fig. 13) la figura también en una columna estratigráfica correspondiente al área de Aguas Claras con las mismas relaciones estratigráficas. Según parece deducirse de la columna de ANDERSON esta unidad consta de sedimentos finos, probablemente limos y arcillas. Posteriormente en el cuadro de correlaciones entre las nomenclaturas empleadas por diversas compañías en el Valle Medio del Magdalena, publicado por MORALES *et al.* (1958), figura la Formación Santa Elena descansando directamente sobre el Grupo Chuspas. En relación con la nomenclatura estandar propuesta por MORALES *et al.* la Formación Santa Elena correspondería a la parte inferior del Grupo Real y tendría una edad del Mioceno. Para otras correlaciones véanse los cuadros **IV** y **V**.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (J.L. ), 1945; HATFIELD (W.C.), 1944; MORALES (L.G.) *et al.*, 1958.

**SANTA MARTA (Batolito de ...) ..... Eoceno (Intrusivo)**

(*Sierra Nevada de Santa Marta, región NW*).

Autores: Ch. M, TSCHANZ *et al.*, 1969.

*Referencia original:* TSCHANZ (Ch. M.) *et al.*, 1969. – Mapa Geológico de

reconocimiento de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia, Inst. Nal. Inv. Min. & U.S. Geol. Surv. EE.U.U., Bogotá.

*Descripción.* – El Plutón de Santa Marta forma una franja con dirección general NE-SW que ocupa la región comprendida entre Ciénaga y la desembocadura del Río Mendiguaca. Petrográficamente está formado por una cuarzodiorita. En sus bordes oriental y suroriental presenta una facies de borde formada por rocas híbridas que se ponen en contacto con los esquistos de Gaira y de San Lorenzo. En su extremo S rodea al Plutón del Río **Toribio** (véase).

*Edad.* – TSCHANZ *et al.* han señalado una edad de 50,5 +/- 2,6 m.a. obtenida por K/Ar (hornblenda), lo que coloca este plutón en el Eoceno.

En el Mapa publicado por RADELLI (1962) este plutón figura dentro de la zona denominada tonalitas de Santa Marta a las que se dió una edad herciniana.

*Bibliografía.* – RADELLI (L.), 1962; TSCHANZ (Ch. M.) *et al.*, 1969.

#### **SANTA ROSA (Formación ...) .....Eoceno sup.**

(*Península de la Guajira*).

Autor: L. RADELLI, 1967.

*Referencia original* : RADELLI (L.), 1967. – Géologie des Andes colombiennes, Thèse, Fac. Sci. Univ. Grenoble, p. 236, Grenoble.

RADELLI (1967) introduce este nombre para designar los sedimentos eocénicos descritos por RENZ (1960) en el borde nororiental del Macizo de Macuira sin duda ignorando que STAINFORTH (1962) propuso formalmente para estos mismos sedimentos el nombre de Formación **Nazareth** (véase).

#### **SANTA TERESA (Formación ...) .....Oligoceno - Mioceno?**

(*Sinclinal de Jerusalén-Guaduas*).

Autor : J. de PORTA, 1965.

*Referencia original:* PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretácico superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena, *Bol. Geol. Univ. Ind. Sant.*, nº19, pp. 37-39, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia), *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, nº 22-23, pp. 170-178, Bucaramanga.

*Descripción.* – La Formación Santa Teresa fue introducida por PORTA (1965) para designar los sedimentos que se encuentran por encima de la Formación San Juan de Río Seco en el sinclinal de Jerusalén-Guaduas. El nombre de esta formación deriva de la Vereda de Santa Teresa en el Municipio de San Juan de Río Seco (Depto. de Cundinamarca). Como sección tipo se describió la sección correspondiente al flanco oriental del sinclinal, por la carretera de Cambao - Bogotá. El conjunto de esta

formación es según PORTA (1965, 1966) predominantemente lutítico con intercalaciones de bancos de arenitas que se localizan en la parte inferior. Las areniscas se presentan por lo general en bancos de poco espesor contrastando con el mayor desarrollo que en este sentido presentan las lutitas que casi siempre son de color rojo. Hacia la mitad superior de esta unidad se encuentran unas lutitas carbonáceas con restos de peces. La sección termina con lutitas rojas que representan la parte más superior de la sucesión dentro del sinclinal. Por las diferentes quebradas que transcurren perpendicularmente a los flancos del sinclinal se pueden obtener algunas secciones estratigráficas, pero siempre son muy incompletas por quedar recubiertas por cuaternario. Una de estas secciones es la que aflora en la Quebrada El Tabaco, al N de Jerusalén. De ella PORTA (1966, fig. 26) ha dado un corte. Aquí la sucesión se caracteriza por una alternancia de areniscas con lutitas en las que son frecuentes las pequeñas vetas de carbón. En general el espesor de la Formación Santa Teresa es de unos 152 m.

*Relaciones estratigráficas.* – La base de la Formación Santa Teresa es más nítida y se reconoce fácilmente. Está determinada por la primera aparición de lutitas rojas que tiene lugar por encima de las gravas del Miembro La Cruz de la Formación San Juan de Río Seco. El contacto es completamente concordante en la sección tipo.

*Paleontología y edad.* – En el flanco occidental del sinclinal de Jerusalén-Guaduas, por el camino que bordea al Río Seco, PORTA (1966) ha señalado la presencia de fragmentos de una lumaquela en el cauce del Río. No obstante esta lumaquela no se ha podido reconocer en ninguno de los dos flancos que atraviesa la carretera de Bogotá-Cambao. De la Quebrada El Tabaco PORTA (1965, p. 36) ha citado la presencia de un nivel de Moluscos que contiene *Anodontites laciranus* Pilsbry & Olsson, *Diplodon (Rhipidodonta) oponcitonis* Pilsbry & Olsson, y *Hemisinus (Longiverena) waringi* Pilsbry & Olsson. Por encima de este horizonte se encuentra la sucesión carbonosa de la Quebrada El Tabaco de la que PORTA & SOLÉ DE PORTA (1962) citaron la siguiente asociación esporopolínica: *Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen), *Cicatricosisporites dorogensis* Potonié & Gelletich, *Cicatricosisporites* sp., *Mauritia* sp. y Angiospermas. KEDVES & SOLÉ DE PORTA (1963) dan a conocer tres nuevas especies del género *Cicatricosisporites*: *C. cirae* Kedves & Solé de Porta, *C. tabacensis* Kedves & Solé de Porta y *C. cundinamarcensis* Kedves & Solé de Porta. Posteriormente SOLÉ DE PORTA (1963) da a conocer la asociación completa de esta unidad (todavía referida como Formación La Cira) con las siguientes formas: *Cyatheaceae*, *Leavigatisporites*, *Triplanosporites*, *Concavisporites*, *Lygodium?*, *Pteridophyta*, *Polypodiisporites*, *Polypodiaceae*, *Verrucatisporites*, *Cicatricosisporites cirae* Kedves & Solé de Porta, *C. tabacensis* Kedves & Solé de Porta, *C. cundinamarcensis* Kedves & Solé de Porta, *Cicatricosisporites* sp., *Palmaepollenites*, cf. *Orbignya cuatrecasana*, *Palmaepollenites medius* (Van der Hammen), *Mauritia* sp., Angiospermas con diferentes formas no determinadas, *Bombacaceae*, *Tricolporollenites* representado por varias especies no determinadas, cf. *Sapotaceae*, *Stigmaphyllon* sp., *Tripoporollenites* sp., *Monocolpopollenites* sp., cf. *Podocarpus*, Hongo indet.

La fauna de Moluscos citada por ANDERSON (1928) de las proximidades de San Juan de Río Seco y a la que BUTLER (1939) da el nombre de Horizonte de *Corbula hettneri* (véase), quedaría situada en la parte superior de la Formación Santa Teresa. Está formada por *Malavella karsteni* Anderson, *Ampullaria guaduensis* Anderson,



*Corbula hettneri* Anderson, *C. cebada* Anderson, *C. scheibei* Anderson y madera carbonizada.

La fauna de ANDERSON no aporta ningún dato para la determinación de la edad. Se trata de formas nuevas y la edad eocénica que el le atribuyó, por considerar que estaba situada dentro de la Formación Guaduas, se ve claramente que por su posición estratigráfica es insostenible. La fauna de moluscos hallada en la Quebrada de El Tabaco podría estar relacionada con la fauna del nivel fosilífero La Cira del Valle Medio del Magdalena citada por PILSBRY & OLSSON (1935) y en este sentido ya BUTLER (1939) la correlaciona con el Horizonte La Cira. Sobre esta base la edad de la Formación Santa Teresa podría corresponder al Oligoceno superior, pero hay que tener en cuenta todo lo indicado a propósito de la Formación **Colorado** (véase).

*Correlaciones.* – La Formación Santa Teresa es completamente equivalente a la Formación La Cira empleada por RAASVELDT & CARVAJAL (1957) y VAN DER HAMMEN (1958) en el sinclinal de Jerusalén-Guaduas. Otras equivalencias se encuentran en el cuadro I. La correlación con el Valle Medio del Magdalena reviste ciertas variaciones. Así unas veces se ha correlacionado con la Formación La Cira en su localidad tipo (tomando como Formación La Cira la parte superior de la « Serie » Colorado) como BUTLER (1939, 1942) y HATFIELD (1944), pero otras veces se ha correlacionado con la mayor parte de la Formación Colorado (VAN DER HAMMEN 1958, pl. 6). La falta de una edad precisa de esta unidad dificulta la correlación con otras áreas. Una correlación general ha sido establecida por VAN DER HAMMEN (1958), pero debe tomarse con muchas reservas.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1928; BUTLER (J.W.), 1939, 1942; HATFIELD (W.C.), 1944; KEDVES (M.) & SOLÉ DE PORTA (N.), 1963; PILSBRY (M.A.) & OLSSON (A.A.), 1935; PORTA (J. de), 1965, 1966; PORTA (J. de) & SOLÉ DE PORTA (N.), 1962; RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.), 1957; SOLÉ DE PORTA (N.), 1963; VAN DER HAMMEN (T.), 1958.

## **SANTANDERCITO (Depósitos de bloques de...) .....Cuaternario**

(Cordillera Oriental, borde W de la Sabana de Bogotá).

Autor : M. JULIVERT, 1963.

*Referencia original:* JULIVERT, M., 1963b. – Los rasgos tectónicos de la región de La Sabana de Bogotá y los mecanismos de la formación de las estructuras, *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, nº 13-14, p. 24, Bucaramanga.

JULIVERT (1963b) da el nombre de bloques de Santandercito refiriéndose a los sedimentos que HUBACH denominó Formación de **Bloques** (véase).

## **SANTO DOMINGO .....Plioceno?**

(Valle Medio del Magdalena, Concesión de Mares).

Autores : Probablemente geólogos de la Tropical Oil.

*Primera publicación:* ANDERSON (J.L.), 1945. – Petroleum geology of Colombia, South America, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 29, nº 8, fig. 13, Tulsa.

Lo único que se conoce de este término es que figura en una columna estratigráfica publicada por ANDERSON (1945, fig. 13) como una de las unidades empleadas por la Tropical Oil. En dicha columna figura el término Santo Domingo como la parte más superior de la sucesión estratigráfica descansando sobre la unidad denominada Upper Marranos. ANDERSON figura la Formación Santo Domingo con una edad del Plioceno.

El nombre posiblemente derive de la Isla Santo Domingo en el Río Sogamoso al N de la Concesión de Mares.

(J. DE PORTA).

**SANTUARIO Interval ..... Cuaternario**

VAN GEEL (B.) & VAN DER HAMMEN (Th.), 1973.

Véase en el **APÉNDICE**.

**SARAVITA Interval ..... Cuaternario**

VAN GEEL (B.) & VAN DER HAMMEN (Th.), 1973.

Véase en el **APÉNDICE**.

**SARGENTO Conglomerate ..... Terciario**

*(Vertiente W de la Cordillera Oriental, sector Guaduas-Honda).*

Autores : CH. W. WASHBURNE & K.D. WHITE, 1923.

*Referencia original:* WASHBURNE (CH.W.) & WHITE (K.D.), 1923. – Oil possibilities of Colombia, *Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng.*, vol. 68, fig. 2, Pittsburg.

*Descripción.* – WASHBURNE & WHITE (1923, fig. 2) introducen el término «Sargento Conglomerate» para designar un conjunto de conglomerados masivos, areniscas gruesas y shales, con un espesor total de 2500 pies. En su columna estratigráfica WASHBURNE & WHITE colocan esta unidad superpuesta a la «Guacamaya Sandstone and Shale» e infrayaciendo a la Formación Río Negro. WASHBURNE & WHITE han correlacionado el «Sargento Conglomerate» con una parte de la Formación Balsos en los Ríos Carare y Opón. De una manera tentativa PORTA (1965, fig. 13) ha indicado que esta unidad puede corresponder en parte a la Formación Hoyón y a la Formación San Juan de Río Seco.

No se han citado fósiles pertenecientes a esta unidad. WASHBURNE & WHITE

le asignaron una edad del Terciario. Si la equivalencia con las formaciones Hoyón y San Juan de Río Seco se pudiera comprobar su edad podría corresponder al Oligoceno.

El nombre de este término deriva probablemente de la Cordillera del Sargento situada al W de la población de Guadas (Depto de Cundinamarca).

(J. de PORTA)

*Bibliografía.* – PORTA (J. de), 1965; WASHBURNE (C.H.W) & WHITE (K.D.), 1923.

### **SAVANA Sandstone ..... Mioceno sup. o Plioceno ?**

*(Alrededores de Sincelejo, Depto de Sucre).*

Autor: A. WERENFELS, 1926.

*Referencia original:* WERENFELS (A.), 1926. – A stratigraphical section through the Tertiary of Toluviejo, Columbia, *Ecl. Geol. Helv.*, t. 20, nº 1, fig. 2, Bale.

*Descripción.* – La « Savana Sandstone » constituye una unidad evidentemente detrítica. Tal como la describe WERENFELS (1926, fig. 2) consta de dos niveles de areniscas con lentejones de gravas separados por un nivel de arcillas. Hacia la parte superior aparecen de nuevo arenas con intercalaciones de arcillas. La Arenisca de Savana representa ya una sedimentación completamente continental que continúa hasta el Cuaternario. WERENFELS (1926) da a esta unidad un espesor de 1200 m.

*Relaciones estratigráficas.* – En la sucesión dada por WERENFELS la « Savana Sandstone » descansa sobre la Formación El Cerrito y queda recubierta por la « Sincelejo Sandstone ». Según este autor el límite inferior es normal y el superior discordante. Todo parece indicar que esta unidad es equivalente a la Formación El Descanso y el límite inferior de acuerdo con CÁCERES & PORTA (1972) con la Formación El Cerrito es también francamente discordante.

*Paleontología y edad.* – De esta unidad solo se ha citado la existencia del roedor *Giriabus royo* Stirton. Según la localización geográfica dada por STIRTON (1953, fig. 11) la posición estratigráfica de este fósil corresponde a la parte inferior de la « Savana Sandstone », concretamente al nivel inferior de areniscas. STIRTON (1953) sigue la nomenclatura de BECK (1921) y coloca *Gyriabrus royo* en la Formación **San Antonio** (véase). Según STIRTON (1953, pp. 618-619) la edad de esta fauna correspondería al Mioceno superior o Plioceno inferior. DUQUE (1968, fig. 3) considera esta unidad formando parte de lo que llama « Serie Continental » y le da una edad del Plioceno puesto que considera ya como Plioceno a la Formación **El Cerrito** (véase). Tal como se ha indicado a propósito de la Formación El Cerrito, ésta correspondería al Mioceno medio o superior y la « Savana Sandstone » correspondería al Mioceno superior o quizás a la base del Plioceno.

*Correlaciones.* – La « Savana Sandstone » se correlacionaría con una parte de la Formación San Antonio de BECK (1921) aunque la base de esta última corresponde a la parte alta de la Formación El Cerrito tal como se indica en el cuadro I. La parte alta de la Formación San Antonio correspondería ya a la Formación Sincelejo. Las correlaciones con unidades marinas es más difícil de establecer pues la falta de datos paleontológicos

no permite datar con exactitud la edad de esta unidad.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BECK (E.), 1921; DUQUE (E.), 1968; CÄCERES (C.) & PORTA (J. de), 1972; STIRTON (R.A.), 1953; WERENFELDS (A.), 1926.

**SECA (Formación...) .....Cretáceo sup. (Maastrichtiano)  
Terciario inf.**

(*Flanco W del Sinclinal de Jerusalén-Guaduas*).

Autor : J. de PORTA, 1965.

*Referencia original:* PORTA (J. de), 1965. – Estratigrafía del Cretácico y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena, *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 19, pp. 28-29, Bucaramanga.

PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia), *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 22-23, pp. 111-113, Bucaramanga.

*Descripción.* – El nombre de esta unidad deriva de la Quebrada Seca que desemboca en el Río Magdalena al S de Cambao. Las secciones tipo y de referencia se encuentran localizadas en la carretera de Cambao - San Juan de Río Seco y de HondaGuaduas.

HETTNER (1892) incluía todos los sedimentos que afloraban entre Honda y Guaduas en dos unidades: « Piso de Honda » y « Piso de Guaduas ». Según se desprende del mapa y perfiles publicados por HETTNER (1892) los sedimentos que corresponden a la Formación Seca eran incluidos dentro del « Piso de Guaduas ». Más tarde STILLE (1907) considera que todos los afloramientos comprendidos entre Honda y el Alto del Sargento pertenecen a los « Estratos de Honda ». Aún WASHBURNE & WHITE (1923) introducen una nueva nomenclatura litoestratigráfica para los sedimentos comprendidos en el flanco W del sinclinal de Jerusalén-Guaduas, que sin duda por la falta de una descripción detallada de estas unidades no tuvo aplicación. En cambio se extendió de forma incontrolada la aplicación del término Guaduas introducida por R. SCHEIBE (1934a). Si bien la estratigrafía se aclara con la aparición del mapa geológico publicado por RAASVELDT & CARVAJAL (1957) la nomenclatura litoestratigráfica todavía sigue confusa. Así mientras RAASVELDT & CARVAJAL conservan el nombre de Formación Guaduas para los sedimentos comprendidos entre la Formación Cimarrona y la Formación Hoyón, VAN DER HAMMEN (1958) prefiere utilizar el término Formación Lisama y aún para BÜRGL (1957a, p. 126) los sedimentos del Cretáceo superior en ciertas partes tienen una facies que se acerca algo a la del Umir, como ocurre en los alrededores de El Dindal donde las lutitas oscuras, que se encuentran por encima de la caliza de la Formación Cimarrona, contienen *Spiroplectamina semicomplanata*, *Massilina texasensis* y *Eponides bolli*. Según PORTA (1965, 1966) las facies no guardan ninguna relación ni con la Formación Guaduas ni con la Formación Lisama y propone el nombre de Formación Seca para evitar nuevas confusiones. PORTA describe la Formación Seca como una unidad formada por una sucesión de areniscas y lutitas rojas, con un claro predominio de lutitas rojas en la mitad superior de

la formación. Las areniscas de la parte inferior corresponden a ortocuarcitas y en cuanto a su composición son parecidas a las que se encuentran en el Miembro La Primavera de la Formación Cimarrona infrayacente. Todavía en la mitad inferior de la formación las areniscas cambian de ortocuarcitas a unas arcosas. El espesor total de la Formación Seca es de unos 300 m.

*Relaciones estratigráficas* – En la carretera de Cambao–San Juan de Río Seco el límite inferior de la Formación Seca está determinado por la falla de Cambrás que coloca esta unidad en contacto con la Formación Los Limones del Grupo Honda. En la sección de la carretera Honda-Guaduas la Formación Seca descansa sobre la Formación Cimarrona. Este contacto por lo menos localmente parece ligeramente discordante, pero existen muchos derrubios que impiden ver este contacto en una extensión amplia. El contacto con la Formación Hoyón está tectonizado. El límite entre ambas unidades se coloca en el primer banco de gravas que presenta una elevada proporción de rocas metamórficas que pertenece a la Formación Hoyón.

*La Formación Seca en el extremo S del sinclinal de Jerusalén-Guaduas.* – En las Quebradas Acuatá y Seca, lo mismo que en las de Apauta y El Tabaco, por encima de los sedimentos cretácicos se observan depósitos en su mayor parte rojizos, que localmente contienen carbón y que pueden corresponder a la Formación Seca. En la Quebrada Seca por encima de la Formación La Tabla se encuentran unas lutitas grisáceas que contienen restos de *Ostrea* sp. junto con *Siphogenerinoides bramlettei* y *S. clarki*. A unos 100 m por encima de estas lutitas se encuentran unas minas de carbón que se habían explotado antiguamente. La ausencia de afloramientos y el carácter tectónico del contacto inferior con los sedimentos cretácicos no permiten obtener una sucesión estratigráfica ni conocer su espesor. Así mismo la naturaleza de este contacto imposibilita la correlación de unos afloramientos con otros. Señalemos que en el contacto entre la Formación Seca y los sedimentos cretácicos faltan parte de los sedimentos correspondientes al Cretáceo y a la parte inferior de la Formación Seca. Algo semejante a lo que ocurre según JULIVERT (1963b) en el contacto Guadalupe-Guaduas en la Sabana de Bogotá.

*Paleontología y edad.* – Los únicos datos paleontológicos que se conocen de esta formación son los que corresponden a la parte S del sinclinal de Jerusalén-Guaduas. Ellos evidencian todavía una edad del Maastrichtiano. Como también lo indica la fauna citada anteriormente por BÜRGL en los alrededores de El Dindal. La asociación palinológica formada por *Leiotriletes guaduensis* (Van der Hammen), *Psilamoncolpites medius* (Van der Hammen), *Tricolpopollenites* y *Monocolpopollenites* asociados con Angiospermas de pequeño tamaño, citada por PORTA (1966, p. 109) de la Quebrada Seca, indica cierta semejanza con las asociaciones de la Formación Guaduas, pero por el momento no es posible una mayor precisión. Si se tiene en cuenta que la Formación Hoyón es ya de edad terciaria posiblemente la Formación Seca contenga el límite Cretáceo-Terciario. Por el momento la posición de este límite resulta tentativa y en consecuencia la edad de esta formación debe corresponder al Maastrichtiano-Terciario inferior. La correlación con otras nomenclaturas empleadas se encuentra en el cuadro VI.

(J. de PORTA)

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1957a; HETTNER (A.), 1892; JULIVERT (M.),

1963b; PORTA (J. de), 1965, 1966; SCHEIBE (R.), 1934; RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.), 1957; STILLE (H.), 1907; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958; WASHBURNE (C.W.) & WHITE (K.D.), 1923.

**SEGUNDA CAPA ROJA SUPERIOR .....Mioceno sup.**

(Valle Superior del Magdalena).

ROYO Y GÓWEZ (J.), 1945, p. 507.

Ver: **CAPA ROJA SUPERIOR.**

**SERRANÍA (Formación...) .....Mioceno medio (Langhiano)**

(Llanos, Depto. del Meta).

Autores : Probablemente geólogos de la Shell.

Primera publicación : HOPPING (C.A.), 1967. – Palynology and the Oil Industry, *Rev. Palaebot. Palynol.*, vol. 2, nº 1-4, fig. 10, Amsterdam.

El término Serranía aparece publicado por primera vez en una sección de Los Llanos publicada por HOPPING (1967, fig. 10). Posiblemente se trata de la misma unidad que aparece en la sección correspondiente al pozo « Chafurray-3 » en la región de Los Llanos, publicada posteriormente por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 18). En ninguna de las publicaciones se ha dado una descripción litológica limitándose a señalar su carácter de sedimentación muy costera o continental.

En las dos secciones citadas el término Serranía representa la unidad estratigráfica más superior reconocida y que descansa discordante sobre la Formación Chafurray. Según GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 18) en la perforación « Voragine-1 » situada a unos 90 km del pozo « Chafurray-3 », la Formación Serranía descansa discordante sobre la Formación Caja.

La base de la Formación Serranía coincide con la primera aparición de *Grimsdalea magnaclavata* que coincidiría con la parte superior de la Zona de *Globorotalia fohsi robusta* (HOPPING 1967, fig. 13). De esta formación GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 2) citan la siguiente asociación: *Proxapertites operculatus* Van der Hammen, *Striatricolpites catatumbus* González, *Psilatricolporites crasus* Van der Hammen & Wymstra, *Monoporites annulatus* Van der Hammen, *Psilatricolporites operculatus* Van der Hammen & Wymstra, *Retitricolporites guianensis* Van der Hammen & Wymstra, *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot. & Gell., *Perisyncolporites pokorny* Ger., Hop. & Mull., *Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen) Ger., Hop. & Mull., *Perfotricolpites digitatus* González, *Zonocostites ramonae* Ger., Hop. & Mull., *Echiperiporites estelae* Ger., Hop. & Mull., *Verrutricolporites rotundiporis* Van der Hammen & Wymstra, *Magnastriatites howardi* Ger., Hop., & Mull., *Crassoretitriteles vanraadshooveni* Ger., Hop. & Mull., *Multimarginites vanderhammeni* Ger., Hop. Mull., *Grimsdalea magnaclavata* Ger.,

Hop. & Mull., *Echitricolporites spinosus* Van der Hammen. En la publicación de GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 18) la base de la Zona de *G. magnaclavata* habría descendido en la correlación con las zonas de foraminíferos planctónicos en relación con la establecida por HOPPING (1967) y se situaría en la parte superior de la Zona de *Globorotalia foshi lobata*.

Su edad correspondería a la parte superior del Mioceno inferior según GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15). De acuerdo con las correlaciones y las edades establecidas por BECK (1969) entre las zonas de este autor y las de BOLLT (1966) la Zona de *G. magnaclavata* correspondería al Mioceno medio (Langhiano).

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1966; BLOW (W.H.), 1969; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HOPPING (C.A.), 1967.

**SIAMANA (Formación ...)** .....**Oligoceno sup.**

(*Península de La Guajira*)

Autor: O. RENZ, 1960.

*Referencia original:* RENZ (O.), 1960. – Geología de la parte sureste de la Península de la Guajira (República de Colombia), *Bol. Geol.*, Minist. Min. Hidroc., publ. esp. n° 3, 3<sup>er</sup> Congr. Geol. Venezuela, t. 1, pp. 338-340, Caracas.

*Descripción.* – El nombre de esta unidad deriva del Caserío Siamana en el flanco NE de la Serranía de Cosinas. La sección tipo de la Formación Siamana se encuentra al N y al S del caserío del mismo nombre. RENZ (1960, p. 338) señala además como secciones de referencia la base del Cerro Jimol y la Quebrada Uitpa en el buzamiento axial de la Serranía de Jarara. En general la Formación Siamana se puede dividir en dos miembros. El miembro inferior formado por conglomerados de calizas, ftanitas cretáceas, cuarcitas del Grupo Cosinas y rocas metamórficas. El miembro superior está formado por calizas. Dentro de la Formación Siamana RENZ (1960) establece varias capas guía que denomina con las letras “a”, “b”, “c”, “d”, “e” y “f”. Estas capas parece que son bastante constantes dentro del área tipo. En otras áreas la Formación Siamana presenta cambios laterales de facies. Así en la sección del Cerro Jimol la formación es en general más margosa. En algunas localidades, como por ejemplo sucede entre Siamana y Porchina, hacia la mitad superior de la formación aparecen pequeños arrecifes coralinos con pasos graduales en sentido lateral a calizas que contienen *Operculinoides*, *Heterostegina*, *Pecten soror urumacoensis* Harris y *Clypeaster* sp. En algunas localidades las calizas arrecifales pueden alcanzar un desarrollo que representa el 70 % de la formación. En cuanto a su espesor la Formación Siamana es muy variable, y no existe acuerdo entre los diferentes autores. En la sección tipo RENZ (1960, p. 340) le da 430 m, mientras que para ROLLINS (1965, p. 49) sólo alcanzaría 302 m. En las secciones de referencia RENZ ha medido 100 m para el Cerro Jimol y 170 m en Uitpa.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Siamana se presenta discordante sobre rocas más antiguas. En la Serranía de Jarara un arrecife de *Lithothamnium* recubre los gneis. El límite superior de la formación está determinado en la sección tipo por la capa guía “f” y en otras localidades por la capa de caliza más alta que queda recubierta por las margas de la Formación Uitpa. Este contacto se presenta discordante en los bordes de la cuenca, pero hacia el interior de la misma existe concordancia.

*Paleontología y edad.* – En general la Formación Siamana es bastante fosilífera. RENZ (1960) ha citado la siguiente fauna. De las capas guías más inferiores *Venericardia* sp., *Clementia dariena* (Conrad), *Pitaria* cf. *buenavista buchivacoana* Hodson, *Turritella mimetes* Brown & Pilsbry, *T.* cf. *chira* Olsson, y *Ampullina* cf. *spenceri* Cooke. De las capas guía “d” a “f” *Miogypsinella complanata* (Schlumberger), *Miogypsinella bermudezi* Drooger, *M. thalmani* Drooger, *Operculinoides bullbrooki* Vaughan & Cole, *O. tamanensis* Vaughan & Cole, *Lepidocyclina canellei* Lemoine & Douvillé y *Amphistegina* sp. Por su parte ROLLINS (1965, p. 49) cita: de la localidad tipo y de Uitpa las siguientes formas: *Pecten* cf. *macdonaldi* Olsson, *Pecten* sp., *Ostrea costaricensis* Olsson, *Ostrea* sp., *Turritella olssoni*? Clark, Coral indeterminado y *Balanus* sp. En Uitpa donde la facies señala un medio de aguas más profundas ROLLINS (1965, p. 50) ha reconocido la presencia de la Zona de *Globigerina ciperoensis ciperoensis* de BOLLI en la parte superior de la Formación. También DUQUE (in LOCKWOOD, 1965, p. 150) ha reconocido en varias localidades y siempre hacia la parte superior de la formación la existencia de las Zonas de *Globorotalia (T.) opima opima* y *Globorotalia (T.) ciperoensis ciperoensis* de BOLLI (1957b).

RENZ (1960) basándose en la presencia de la Zona de *Miogypsinella complanata* dió a la Formación Siamana una edad del Oligoceno medio y no excluye la posibilidad de que la parte inferior de la formación pueda representar el Oligoceno inferior. Para ROLLINS (1965) y LOCKWOOD (1965) la Formación Siamana correspondería al Oligoceno superior. Una edad del Oligoceno superior está de acuerdo con la presencia de la Zona de *Globorotalia (T.) ciperoensis ciperoensis* y con la dispersión de *Miogypsinella complanata* en Venezuela según los datos de CLARKE & BLOW. (1969, fig. 2).

*Correlaciones.* – Si se compara la sucesión estratigráfica dada por RENZ (1960) y por ROLLINS (1965) con la descripción dada por BÜRGL (1960, p. 152) a las Calizas de Uitpa, se observa que estas deben corresponder en gran parte a la Formación Siamana. Sin embargo una correlación estricta es imposible de establecer por la falta de una descripción más amplia de las Calizas de Uitpa. ROLLINS (1965) correlaciona la Formación Siamana en parte con la Formación Guacharaca de Venezuela.

*Extensión geográfica.* – La Formación Siamana se extiende por una gran parte del borde N de la Serranía de Cosinas y bordeando también la parte SE de la Serranía de Jarara.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957b; BÜRGL (H.), 1960; CLARK (W.J.) & BLOW (W.H.), 1969; LOCKWOOD (J.P.), 1965; RENZ (O.), 1960; ROLLINS (F.J.), 1965.



**SIAPANA (Capas de ...) .....Mioceno medio**

(*Península de La Guajira*).

Autor : H. BÜRGL (1960).

*Referencia original* : BÜRGL. (H.), 1960. – Geología de la Península de La Guajira, *Bol. Geol. Serv. Geol. Nal.*, vol. 6, nº 1-3, pp. 155-157, Bogotá.

*Descripción.* – BÜRGL (1960) comprende bajo el nombre de Capas de Siapana los sedimentos que se encuentran encima de las Arcillas de Uitpa y que están situados en los alrededores de la localidad de Siapana. La sección tipo está localizada en el camino principal, desde el Arroyo Camama (10 km al NW de Siapana) hasta Puerto López. La base de esta unidad consta de arena arcillosa que pasa rápidamente a unas areniscas a veces calcáreas y a veces conglomeráticas. Con frecuencia contienen abundantes Lamelibranquios y Equínidos en estado de molde. Encima siguen unas arcillas azuladas con intercalaciones arenosas. Las arcillas a veces son ricas en yeso.

Los límites de las Capas de Siapana no están definidos. Según BÜRGL (1960) esta unidad es transgresiva sobre las Arcillas de Uitpa y en algunos casos llega a descansar sobre las Calizas de Uitpa. En la sucesión de unidades litoestratigráficas dada por BÜRGL (1960, p. 152 y 158) las Capas de Siapana infrayacen a las Capas de Chimare.

*Paleontología y edad.* – La fauna de las Capas de Siapana está representada por foraminíferos y moluscos. BÜRGL (1960, p. 156) cita en la parte inferior de esta unidad *Saracenaria italica carapitana* Franklin, *Bulminella elegantissima* (d'Orbigny), *B. basistriata nuda* Howe & Wallace, *Uvigerina subperegrina* Cushman & Kleinpell, *B. imporcata* Cushman & Renz, *Cassidulinoides erecta* Cushman & Renz, *Globigerina trilocularis* d'Orbigny, *Globigerinoides ruber* (d'Orbigny), *Globigerinoides morugaensis* Brönnimann, *Globorotalia (T.) mayeri* Cushman & Ellisor y *G. (T.) praemenardii* Cushman & Stainforth. Hacia la parte superior de las Capas de Siapana la fauna se empobrece progresivamente y se encuentra casi en forma exclusiva *Ammonia beccarii* (Linné). Dentro de las Capas de Siapana BÜRGL (1960, p. 155) incluye la fauna citada por ROYO y GÓMEZ (1950a) en Puerto Libre y Puerto López. Esta fauna consta de las siguientes especies: *Siderastraea siderea* (Ellis & Solander), *Arca (Barbatia) mauryae* Olsson, *Glycymeris* sp., *Ostrea osculum* Pilsbry & Brown, *Pecten (Plagioctenium) demiurgus* Dall, *P. (P.) laevicostatus* Toula (?), *Pecten circularis cornellanus* Hodson, *P. cf. quirosensis* Harris, *Chama scheibei* Anderson, *Cardium* sp., *Macrocallista* sp., *Lucina chrysostoma*, *Codakia orbicularis* (Linné), *Chione cncellata* Linné, *Chione (Chione) bolivarensis* Weisbord, *Natica* sp., *Zancus cf. validus* Sowerby, *Conus planiliratus bocasensis* Olsson, *Petalococonchus sulpturatus (?) domingensis* Sowerby y *Balanus* spec. Además Briozoos no determinados y púas de Equinodermos.

BÜRGL (1960, p. 156) dió a las Capas de Siapana una edad del Mioceno inferior alto-Mioceno medio bajo. Por la dispersión estratigráfica de los foraminíferos planctónicos esta unidad tiene una edad del Mioceno medio.

*Correlaciones.* – La parte inferior de las Capas de Siapana se ha correlacionado con la Zona de *Uvigerina subperegrina* de PETTERS & SARMIENTO (1956) en la sección de Carmen-Zambrano, mientras que la parte superior de la misma unidad

correspondería a la Zona de *Ammonia beccarii* de PETTERS & SARMIENTO (1956). Partiendo de esta correlación BÜRGL (1960, p. 156) ha señalado la presencia de un hiato entre las Arcillas de Uitpa y las Capas de Siapana. Hiato que sería equivalente a la parte alta de la Zona de “*Globorotatia fohsi*” o a la Zona de *Bulimina carmenensis*. La existencia de este hiato ha sido discutida por PORTA (1962b, p. 24). Para más detalles véase el artículo general sobre el **terciario marino**. Estas correlaciones deben tomarse con mucha reserva por la falta de datos más precisos y que también impiden establecer una correlación de esta unidad con las Formaciones utilizadas por RENZ (1960) en la Guajira. Posiblemente en este sentido las Capas de Siapana pueden corresponder en parte a la Formación Jimol de RENZ (1960). Actualmente esta unidad está en desuso.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BÜRGL (H.), 1960; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1962b; RENZ (O.), 1960; ROYO y GÓMEZ (J.), 1950.

**SIERRA CANDELA (Macizo de...) ..... Mioceno (Intrusivo)**

(Cordillera Central, Depto. de Antioquia).

Autor : E. GROSSE, 1926.

*Referencia original* : GROSSE (E), 1926, – El Terciario Carbonífero de Antioquia, pp. 201-204, Dietrich Reimer (Ernest Vohsen) Edit., Berlín.

*Descripción.* – GROSSE (1926) lo consideró como un lacolito, situado al S de la población de Titiribí, formando la Sierra Candela de la que toma su nombre. La roca que compone este lacolito corresponde a una andesita hornbléndica que según GROSSE es en gran parte idéntica a la que presenta el Alto Corcobado. No obstante se aprecian algunas diferencias principalmente en la mayor frecuencia de fenocristales de augita y también porque esta entra en la composición de la pasta fundamental. GROSSE señala también la presencia de una brecha importante situada al SE de Titiribí y formada por andesita y fragmentos de rocas del terciario carbonífero. La brecha se encuentra muy impregnada de pirita. Este lacolito se habría inyectado según GROSSE en el plano entre el límite del Tercia y el terreno que él llama “fundamental” y que corresponde al preterciario. Posteriormente RADELLI (1967) ha considerado esta unidad como un Macizo formado por microdiorita hornbléndica.

*Edad.* – GROSSE señaló una edad del Terciario sin mayor precisión. RADELLI considera que corresponde a una intrusión del Pontiano.

(J. DE PORTA)

*Bibliografía.* – GROSSE (E), 1926; RADELLI (L.), 1967.

**SIERRA VETAS (Macizo de ...) .....Mioceno (Intrusivo)**

(Cordillera Central, Depto. Antioquia).

*Autor* : E GROSSE, 1926.

*Referencia original*: GROSSE (E), 1926. – El Terciario Carbonífero de Antioquia, pp. 204-208, Dietrich Reimer (Ernest Vohsen) Edit, Berlín.

*Descripción*. – El nombre introducido por GROSSE (1926) deriva de la Sierra Vetas situada al W de la población de Titiribí. Según GROSSE corresponde a un lacolito de andesita muy parecida a las del Alto Cordobado y Sierra Candela, pero se distingue de ellas por estar muy alterada e impregnada de pirita, estando así en relación con los filones de oro y plata de Alto Chorros, Otra Mina y Zancudo. GROSSE señala la presencia de variaciones en la composición de la roca. Este lacolito intruye el piso inferior del terciario carbonífero. RADELLI (1967) considera esta unidad como Macizo intrusivo formado por una microdiorita de hornblenda. En cuanto a la edad GROSSE la consideró como Terciario. RADELLI lo coloca como una intrusión de edad Pontiano.

(J. DE PORTA)

*Bibliografía*. – GROSSE (E.), 1926; RADELLI (L.), 1967.

## **SIGMOILINA TENUIS (Zona de ...) .....Mioceno medio**

(Costa Caribe).

*Autores*: V. PETTERS & R. SARMIENTO, 1956.

*Referencia original*: PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956. – Oligocene and Lower Miocene biostratigraphy of the Carmen - Zambrano area, Colombia, *Micropaleontology*, vol. 2, n° 1, pp. 17-18, fig. 1, New York.

*Descripción*. – La Zona de *S. tenuis* se apoya sobre la Subzona de *Planulina karsteni* y queda recubierta por la Zona de *Bulimina carmenensis*.

Litológicamente esta zona consta de shales de color pardo con algunas capas de areniscas concrecionarias que dan lugar a crestas. El espesor de la zona es de unos 400 m. Según STONE (1968) la Zona de *S. tenuis* queda comprendida dentro de la Formación **Porquera** (véase). La localidad tipo para esta zona está localizada en la carretera de El Carmen-Zambrano y está representada por las capas que se encuentran entre los 7300 m y los 10.480 m al oriente de la población de El Carmen.

En la zonación establecida por BÜRGL (1965) figura esta misma zona que el autor hace equivalente con la de PETTERS & SARMIENTO, pero en su límite superior queda recubierta por la Zona de *Globorotalia mayeri*.

*Relaciones estratigráficas*. – Faunísticamente el límite inferior de esta zona viene determinado por la desaparición de *Siphogenerina basispinata* y *Planulina karsteni* Petters & Sarmiento. El límite superior se caracteriza por la desaparición de “*Globorotalia barisanensis* Le Roy”, “*G. fohsi*” Cushman & Ellisor y “*G. praemenardi*” Cushman. También es significativa según PETTERS & SARMIENTO (1956) la desaparición de las siguientes especies: *Ehrenbergina caribbea* Galloway & Heminway, *Eponides ecuadoranus* Cushman & Stevenson, *Haplophragmoides wilsoni* Howe, *Parrella culter* (Parker & Jones), *Plectofrondicularia* cf. *californica* Cushman & Stewart, *Uvigerina gallowayi* Cushman. La desaparición de algunas de estas especies

puede sin embargo ser debida a cambios de facies.

*Paleontología y edad.* – En el conjunto de la fauna, que comprende 290 especies, dominan las formas arenáceas. Hacia la parte media de la zona estas formas son todavía más abundantes indicando un cambio en las condiciones ambientales producido por el bajo contenido en oxígeno a causa de la escasa circulación de las aguas (PETTERS & SARMIENTO, 1956, p. 18, fig. 2).

Considerando que esta zona contiene un conjunto de especies características del Oligoceno superior y que el techo de la zona está determinado por la desaparición de *Globorotalias* del grupo *fohsi* PETTERS & SARMIENTO la colocan en el Oligoceno superior; criterio seguido por BÜRGL (1961a). Posteriormente PORTA (1962b) y BÜRGL (1965) la consideraron como Burdigaliano. STONE (1968) en relación con las zonas planctónicas de BOLLI (1957b) la considera de edad Mioceno inferior. Siguiendo los resultados publicados por BLOW (1968) la Zona de *S. tenuis* se situaría en el Mioceno medio.

*Correlaciones.* – Las correlaciones de la Zona de *Sigmoilina tenuis* con las zonas planctónicas han sido distintamente interpretadas. En el cuadro que figura en el capítulo general sobre el **Terciario marino** (véase) se encuentra un resumen de las mismas. Por su parte PETTERS & SARMIENTO (1956) correlacionaron esta zona con la Zona de “*Globorotalia fohsi*” del Grupo Agua Salada y con parte de la “Upper Carapita” en Venezuela.

*Extensión geográfica.* – Aparte de su localidad tipo, la Zona de *Sigmoilina tenuis* ha sido reconocida por BÜRGL (1960) en la parte alta de las Arcillas de **Uitpa** (véase) en la Península de la Guajira.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BOLLI (H.), 1957b; BÜRGL (H.), 1960, 1961a, 1965; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1962b; STONE (B.), 1968.

**SILLAMANA (Formación ...)** .....**Oligoceno sup. Mioceno inf.**

(*Península de La Guajira*).

ROLLINS en 1960 (*in* ROLLINS, 1965) denomina Formación Sillamana a lo que más tarde denomina Formación **Uitpa** (véase).

**SINCELEJO Sandstone** .....**Plioceno**

(*Alrededores de Sincelejo, Depto. de Sucre*).

*Autor:* A. WERENFELS, 1926.

*Referencia original:* WERENFELS (A.), 1926. – A stratigraphical section through the Tertiary of Toluviejo, Columbia, *Ecl. Geol. Helv.*, t. 20, n° 1, p. 83 y fig. 2, Bâle.

Esta unidad representa la parte más superior de la sucesión estratigráfica representada por WERENFELS. Su nombre deriva de la población de Sincelejo, hoy capital del Departamento de Sucre. WERENFELS sólo indica que la Sincelejo Sandstone corresponde a sedimentos pobremente consolidados que descansan discordantes sobre la Savana Sandstone. El espesor de esta unidad es de 200 m. No se han citado fósiles, pero WERENFELS le asigna una edad del Plioceno. Según la figura 2 dada por WERENFELS la Sincelejo Sandstone sería equivalente a la parte superior de la San Antonio Sandstone Formation de BECK. La falta de precisión en la descripción de esta unidad así como la posición de sus límites hacen imposible establecer correlaciones con las unidades empleadas por otros autores en esta misma área. Actualmente se puede considerar como un término abandonado.

*Bibliografía.* – BECK (E.), 1921; WERENFELS (A.), 1926.

### **SIPHOGENERINA BASISPINATA (Zona de ...) .....Mioceno inferior**

(*Costa Caribe*).

*Autores:* V. PETTERS & R. SARMIENTO, 1956.

*Referencia original:* PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956. – Oligocene and Lower Miocene biostratigraphy of the Carmen-Zambrano area, Colombia. *Micro-paleontology*, vol. 2, n° 1, p. 14, fig. 1, New York.

La sección tipo de esta zona se encuentra en la carretera que une la población de El Carmen con la de Zambrano (Departamento de Bolívar). Se extiende desde el extremo oriental de la población de El Carmen hasta un punto situado a 7300 m (localidades 13.524-13.342 según fig. 1 de PETTERS & SARMIENTO). El espesor de la zona es de 1540 m.

La Zona de *S. basispinata* ha sido dividida por PETTERS & SARMIENTO en dos subzonas: *Guttulina caudriae* en la base y *Planulina karsteni* en la parte superior. BÜRGL (1961a) al tratar de las zonas de foraminíferos del Terciario de Colombia sustituye esta unidad por una nueva zona a la que denomina *Siphogenerina transversa* y *S. basispinata* (véase). Al igual que PETTERS & SARMIENTO la divide en dos subzonas aunque con algunas variaciones en la denominación.

La Zona de *S. basispinata* está contenida en la Formación **Porquera** (véase), según STONE (1968).

Para los límites inferior y superior que definen esta zona veáanse respectivamente las Zonas de *Globigerinita dissimilis* (en el sentido de PETTERS & SARMIENTO) y *Sigmoilina tenuis*.

*Relaciones estratigráficas.* – La Zona de *S. basispinata* se apoya sobre la Zona de *G. dissimilis* y queda recubierta por la Zona de *S. tenuis*. Ambos contactos son normales en la sección de El Carmen-Zambrano, pero en el área de Barranquilla PETTERS & SARMIENTO señalan que son discordantes. En efecto, la zona se apoya sobre el Oligoceno inferior y queda recubierta por niveles más altos que la Zona de *S. tenuis*. En este sentido BÜRGL (1961a) indica también que la Zona de *S. basispinata* puede descansar discordantemente sobre el Eoceno por erosión de las zonas inferiores.

Debe señalarse que BÜRGL no precisa en que áreas del país se observa esta disposición.

*Edad y correlaciones.* – PETERS & SARMIENTO asignaron a la zona de *S. basispinata* una edad del Oligoceno superior por contener un conjunto de especies que se consideraban características de esta edad en la región del Caribe. Edad asignada también por BÜRGL (1961a) quien considera además que la base de la zona coincide con una extensa transgresión que se reconoce en varias partes del N de Colombia. Teniendo en cuenta los foraminíferos planctónicos que PETERS & SARMIENTO citan de la Zona, PORTA (1962b) le asignó una edad del Aquitaniano-Burdigaliano. Edad que ha seguido BÜRGL (1961a) y posteriormente ha confirmado STONE (1968) al considerar la Zona de *S. basispinata* como Mioceno inferior.

PETERS & SARMIENTO establecen la correlación con la mayoría de regiones del Caribe. La Zona de *S. basispinata* corresponde a las Zonas de *Robulus wallacei*, *Siphogenerina transversa* y parte inferior de la Zona de *Globorotalia fohsi* del Grupo Agua Salada (Estado de Falcón) en Venezuela. Con la Zona II *Globigerinatella insueta* y parte inferior de la Zona III *Globorotalia fohsi* de la Formación Ciperó Marl en Trinidad.

Posteriormente STONE (1968) ha reconocido en la localidad tipo la existencia dentro de la Zona de *S. basispinata*, de parte de la Zona de *Catapsydrax stainforthi*, la Zona de *Globorotalia fohsi barisanensis* y la parte inferior de la Zona de *G. fohsi fohsi*. Para las correlaciones con otras unidades así como para las correlaciones establecidas por diferentes autores véase el cuadro VIII.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BURGL (H.), 1961a, 1965; PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1962b; STONE (B.), 1968.

**SIPHOGENERINA TRANSVERSA y SIPHOGENERINA BASISPINATA**  
**(Zona de )**  
 .....  
 .....Mioceno inf.

(Costa Caribe).

Autor: H. BÜRGL, 1961a.

Referencia original: BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica, de Colombia. Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat. , vol. 11, nº 43, p. 173, tab. III, Bogotá.

BÜRGL al establecer las zonas de foraminíferos del Terciario de Colombia introduce por primera vez esta zona sin dar ninguna descripción ni precisión en la determinación de sus límites. Dentro de la sucesión estratigráfica de las zonas queda limitada en la base por la Zona de *Uvigerina mezicana* y *U. topilensis*. El límite superior viene marcado por la Zona de *Sigmoilina tenuis*. Aunque BÜRGL no hace ninguna mención expresa esta zona aparece dividida en dos subzonas: *Guttulina caudriae* y *Robulus wallacei* en la base y *Planulina karsteni* en la parte superior.

La Zona de *Siphogenerina transversa* y *S. basispinata* correspondería al Oligoceno superior según BÜRGL, mientras que para PORTA (1962b, tab. III) que considera esta zona como equivalente a la Zona de *Siphogenerina basispinata* de

PETTERS & SARMIENTO, correspondería al Aquitaniano y una parte del Burdigaliano, opinión aceptada posteriormente por BÜRGL (1965, p. 247, tabl. I).

Para las correlaciones de las subzonas en que BÜRGL ha dividido esta zona vers las Subzonas de *Guttulina caudriae* y *Planulina karsteni*.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores esta zona se considera sinónima de la Zona de *Siphogenerina basispinata* (véase).

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (.), 1961a, 1965; PETTERS & SARMIENTO, 1956; PORTA, 1962b.

**SOCHA (Groupe ...) .....Paleoceno**

(en el sentido de RADELLI, 1967).

(*Cordillera Oriental*).

*Referencia original:* RADELLI (L), 1967. – Géologie des Andes Colombiennes. Thèse Fac. Sci. Univ. Grenoble, p. 220, Grenoble.

RADELLI (1967) reúne bajo el Grupo Socha las formaciones **Socha Inferior** y **Socha Superior** (véanse) y le da una edad del Paleoceno.

**SOCHA                                  INFERIOR                                  (Formación                                  ...)**  
 .....  
**Paleoceno inf.**

(*Cordillera Oriental, Valle Alto del Chicamocha*).

*Autores:* B. ALVARADO & R. SARMIENTO, 1944.

*Referencia original:* ALVARADO (B.) & SARMIENTO (R.), 1944. – Informe geológico general sobre los yacimientos de hierro, carbón y caliza de la región de paz de Río (Departamento de Boyacá), Serv. Geol. Nal., Informe 468, Bogotá.

*Descripción* – La sección tipo de esta unidad se encuentra junto a la localidad de Socha Viejo a 7 km al NE de Paz de Río. ALVARADO & SARMIENTO (1944) dan la siguiente descripción de esta unidad en la sección tipo: ... “las areniscas son de grano medio, color blanco y consistencia en su parte superior. La parte inferior del conjunto es de grano grueso y presenta zonas de grano muy grueso, hasta guijoso. Las areniscas son compactas y tienen estratificación cruzada. Su color es blanco, pero en partes muestra tintes verdosos. El tamaño medio de los guijos es de 1/2 cm de diámetro pero en partes alcanza a 2 cm. Los guijos son cuarzo blanco y forma redondeada. Estas areniscas se diferencian de las de El Picacho, que yacen estratigráficamente más arriba, en el tamaño del grano, que es generalmente más fino en las del Socha Inferior”. El espesor de esta formación oscila entre los 100 y 150 m.

La Formación Socha Inferior es la primera sucesión importante de areniscas que se encuentra por encima de la Formación Guaduas.

La Col. Soc. Petr. Geol. Geoph. (1961) sitúa dentro de esta formación algunas

impregnaciones de asfalto aunque no las separa de las existentes en la Formación Picacho, indicando que estas impregnaciones de asfalto se disponen formando una franja que se extiende desde Paz de Río hasta Tuta y Pesca. En esta última localidad el asfalto puede tener un espesor de 17 m. Otras localidades corresponden a Corrales, Topaga, Sogamoso y Paipa.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Socha Inferior suprayace discordante a la Formación Guaduas e infrayace concordante a la Formación Socha Superior.

*Paleontología y edad.* – VAN DER HAMMEN (*in* HUBACH, 1957b, p. 83) cita la presencia de *Proxapertites operculatus* que indicaría una edad del Paleoceno inferior para esta formación y la correlaciona con el Guaduas superior de la Sabana de Bogotá, Formación Lisama del Valle Medio del Magdalena y Formación Barco del Catatumbo.

(D. VALENCIA).

*Bibliografía.* – ALVARADO (B.) & SARMIENTO (A.), 1944; COLOMBIAN SOC.PETR.GEOL.GEOPH., 1961; HUBACH (E.), 1957b.

**SOCHA                                  SUPERIOR                                  (Formación                                  ...)**  
 .....  
**Paleoceno sup.**

(*Cordillera Oriental, Valle alto del Chicamocha*).

*Autores* : B. ALVARADO & R. SARMIENTO, 1944.

*Referencia original:* ALVARADO (B.) & SARMIENTO (R.), 1944. – Informe geológico general sobre los yacimientos de hierro, carbón y caliza de la región de Paz de Río (Departamento de Boyacá), Serv. Geol. Nal., Informe n 468, Bogotá.

*Descripción.* – La Formación Socha superior es una unidad que queda comprendida entre los dos conjuntos masivos de areniscas que corresponden a la Formación Socha Inferior y a la Formación Picacho. La localidad tipo está situada entre las poblaciones de Tasco y Corrales. La parte inferior de la formación consta de arcillas arenosas, de color verde oscuro con algunas intercalaciones de areniscas. La parte media está formada por arcillas verdosas con mantos de carbón que se superponen a un nivel de areniscas lajosas. En su parte superior aparecen bancos de areniscas de grano medio que alternan con arcillas. En casi todas las secciones aparece yeso en la parte superior de la formación. En la sección de Cerro Fraile se encuentran hasta 4 bancos de lignito y carbón. La zona con carbón se extiende desde Cerro Fraile hasta la población de Betétiva. El espesor de la Formación Socha Superior varía de unas localidades a otras. Así en La Quebrada Las Leonas alcanza los 380 m, en la sección de Socha Viejo 400 m, en el Cerro Fraile 300 y en la Quebrada Chiguasá 180 m.

*Relaciones estratigráficas.* – La Formación Socha Superior yace concordante con las areniscas de la Formación Socha Inferior. El contacto superior con las areniscas de la Formación Picacho es posible que sea discordante. Según ALVARADO & SARMIENTO, donde parece que puede observarse esta discordancia es en el Cerro Fraile y en la sección que se observa por el camino Tasco-Corrales.



*Paleontología y edad.* – Según VAN DER HAMMEN (in HUBACH, 1957b, p. 82) en la asociación de polen de esta formación predomina *Proxapertites operculatus* y además se encuentran *Bombacacidites annae* y *Ephiedripites vanegensis*. Según esta asociación la edad de esta unidad sería Paleoceno superior y VAN DER HAMMEN la correlaciona con la Formación Lisama del Valle Medio del Magdalena y la Formación Los Cuervos del Catatumbo.

(D. VALENCIA).

*Bibliografía.* – ALVARADO (B.) & SARMIENTO (R.), 1944; COLOMBIAN SOC.PETR.GEOL.GEOPH., 1961; HUBACH (E.), 1957b.

**STREBLUS BECCARII (NONION SCAPHUM y ROBULUS CUSHMANI  
PROCEDENDUS (Zona de ...)  
.....  
..... Mioceno**

H. BÜRGL., 1961a.

*Véase:* **AMMONIA BECCARII (NONION SCAPHUM y ROBULUS CUSHMANI PROCEDENDUS) (Zona de...).**

**SUÁREZ (Miembro ... de la Formación Cauca Superior) .....Oligoceno sup. ?**

(*Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca*).

*Autores :* J. KEIZER, H.W. NELSON & Th. VAN DER HAMMEN, 1955 (inédito según VAN DER HAMMEN, 1958, pp. 111-112).

*Primera publicación :* VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. - Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos, *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 6, nº 1-3, pp. 111-112, Bogotá.

*Descripción.* – Aunque VAN DER HAMMEN (1958, p. 111) indica que los autores de este término son KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN no figura ningún informe de estos autores en el Servicio Geológico Nacional de Colombia que se refiera a esta unidad y posiblemente corresponda a un trabajo que quedó en preparación o a un Mapa Fotogeológico. La descripción del término figura solamente en VAN DER HAMMEN (1958). La localidad tipo de este miembro está situada en el Río Cauca, cerca al pueblo de Suárez (Depto. del Cauca) de donde deriva su nombre. Este miembro consta de dos o tres niveles de conglomerados de cuarzo con intercalaciones de arcillas compactas. Según VAN DER HAMMEN tiene un espesor de unos 250 m. El miembro Suárez corresponde a la parte inferior de la Formación **Cauca Superior** (*véase*). Descansa sobre el Miembro La Rambla e infrayace al Miembro Patía. VAN DER HAMMEN le da una edad del Oligoceno superior aunque no existen bases paleontológicas conocidas. (*Ver también Grupo Cauca*).

La falta de datos paleontológicos concretos no permite establecer una correlación con otras áreas pero VAN DER HAMMEN (1958, pl. 6) ha señalado varias de ellas

aunque por lo indicado antes deben tomarse con reservas.

(J. DE PORTA).

**SUPERCACHO (Zona ... de areniscas) .....Paleoceno ?**

(Cordillera Oriental, Región de Bogotá).

Autor: R. SCHEIBE, 1918.

*Referencia original:* SCHEIBE (R.), 1934 (escrito en 1918). – Informe sobre los yacimientos de carbón de las Haciendas de San Jorge y Llano de Animas en el Municipio de Zipaquirá, *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 1, pp. 32-34, fig. 2, Bogotá.

*Otras formas de emplear el término.* – Zona “Supercacho” de areniscas (SCHEIBE, 1933, p. 21).

*Descripción.* – SCHEIBE llama Supercacho a un nivel de areniscas por encima del Cacho. HUBACH (1945b) llama a este nivel Supracacho con lo que la denominación Supercacho cayó en desuso. No existe ninguna revisión a fondo del área de Zipaquirá donde SCHEIBE creó el nombre de Supercacho de modo que no es posible asegurar que el nombre Supracacho se emplee en la actualidad exactamente en el mismo sentido de SCHEIBE.

Ver: **SUPRACACHO.**

(M. JULIVERT).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1945b; SCHEIBE (R.), 1934a.

**SUPRACACHO .....Paleoceno ?**

(Cordillera Oriental, Región de Bogotá).

Autor: E HUBACH, 1933.

*Referencia original:* HUBACH, E., 1945b (escrito en 1933). – La región de Panga panga al noreste de Choachí (Departamento de Cundinamarca), *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 6, p. 34, lm. 8, Bogotá.

*Descripción.* – En la parte superior del Cacho, HUBACH emplea este nombre en lugar de Supercacho como se encuentra en las publicaciones de SCHEIBE (1934).

SCHEIBE considera el Supercacho como un nivel aparte del Cacho. HUBACH (1945b; 1957a, p. 98) lo considera como la parte superior del Cacho al que divide en Supracacho e Infracacho, el primero de grano más fino, el segundo de grano grueso. Para más detalles ver Formación **Cacho**. El nombre Supracacho no es muy usado.

(M. JULIVERT).

*Bibliografía.* – HUBACH (E), 1945b, 1957a; SCHEIBE (R.), 1934a.

**SURUCÓ (Formación ...) .....Terciario**

(Costa del Pacífico, valle del Atrato).

Autor : B. TABORDA, 1961.

Referencia original: TABORDA (R.), 1961. – Cuencas sedimentarias de Colombia, *Bol. Asoc. Mex. Geol. Petrol.*, vol. XIII, nº 9-10, p. 329, fig. 3, México.

TABORDA emplea el nombre de Formación Surucó en la columna estratigráfica que acompaña a su trabajo en la parte correspondiente a la Cuenca del Pacífico y Valle del Atrato. En el texto no da ninguna descripción, pero en la columna describe la formación así: en su parte superior está constituida por “Areniscas y limolitas gris oscuras y Arcillolitas con foraminíferos”; en su parte media por “Caliza cristalina y gris clara”, y en su base por “Arcillolitas silíceas, limolita gris oscura y Areniscas gris oscuras y arcillolitas silíceas gris pardas”. La Formación Surucó infrayace a la Formación Bojayá. Se le asigna una edad del Terciario en general.

El nombre de esta formación debe derivar del Río Surucó afluente del Río Munguidó al W de Quibdó.

(C. CÁCERES).

**SUSACÁ Interstadial .....Cuaternario**

VAN GEEL (B.) & VAN DER HAMMEN (Th.), 1973.

Véase en el **APÉNDICE**.

**SUTA Interval .....Cuaternario**

VAN GEEL (B.) & VAN DER HAMMEN (Th.), 1973.

Véase en el **APÉNDICE**.

**T**

**TABACO (Formación ...) .....Eoceno sup.?**

(Rio Ranchería, Depto. de La Guajira).

Autores : Ch. M. TCHANZ *et al.*, 1969.

Referencia original: TCHANZ (Ch. M.) *et al.*, 1969. – Mapa geológico de reconocimiento de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia, Inst. Nal. Inv. Geol. Min. & U.S. Geol. Surv. E.E. U.U., Bogotá.

El nombre de la Formación Tabaco aparece publicado por primera vez en la leyenda del Mapa Geológico de reconocimiento de la Sierra de Santa Marta. No se da ninguna descripción de esta formación y únicamente se señala de una forma general la presencia de areniscas y arcilla. No se indican tampoco relaciones estratigráficas y se le asigna una edad del Eoceno superior con dudas. En la cartografía no aparece separada de

las formaciones Aguas Nuevas, Cerrejón y Manantial.

(J. de PORTA).

**TÁMESIS (Maasif de ...) .....Paleoceno-Eoceno (Intrusivo)**

*(Cordillera Central, Depto. de Antioquia).*

*Autor:* L. RADELLI, 1967.

*Referencia original:* RADELLI (L.), 1967. – Géologie des Andes Colombiennes, Thèse Fac. Sci. Univ. Grenoble, p. 322, Grenoble.

*Descripción.* – El Macizo de Támesis se encuentra situado al SW de La Pintada. La diorita está compuesta por plagioclasa, augita, hornblenda, biotita, cuarzo, y micropegmatita entre los minerales principales; clorita, ilmenita, cirzón y apatito como minerales accesorios. La plagioclasa es el mineral más abundante y corresponde a la andesina labrador. La diorita atraviesa las rocas básicas y con frecuencia contiene enclaves de rocas básicas. Según RADELLI en las quebradas que se encuentran situadas al S de la población de Támesis se puede observar como este macizo es más antiguo que la Formación Antioquia. La edad del Macizo de Támesis correspondería al Paleoceno-Eoceno.

(J. de PORTA).

**TAZA (Formación ...) .....Oligoceno**

*(Valle Medio del Magdalena, sector N).*

*Autores :* Probablemente geólogos de la Tropical Oil.

*Primera publicación:* ANDERSON (J.L.), 1945. – Petroleum geology of Colombia, South America, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 29, nº 8, fig. 13, Tulsa.

Según ANDERSON (1945, fig. 13) el término Taza ha sido empleado por la Tropical Oil para designar los sedimentos que se encuentran comprendidos entre el Horizonte fosilífero Mugrosa y la Formación Guamito. Aunque no se ha dado ninguna descripción de esta unidad, de la columna estratigráfica publicada por ANDERSON (1945, fig. 13) puede deducirse que la Formación Taza es predominantemente arcillosa. Según ANDERSON la Formación Taza tiene una edad del Oligoceno. Una relación de esta unidad con las otras nomenclaturas empleadas en el Valle Medio Magdalena se encuentran en el cuadro IV.

El nombre deriva probablemente del punto de triangulación denominado Taza junto a la Quebrada del mismo nombre que desemboca en la Quebrada Arrugas, afluente del Río Oponcito.

(J. de PORTA).

**TEJAR MODERNO (Turba del ...) .....Reciente**

*(Cordillera Oriental, Bucaramanga).*

*Autor* : M. JULIVERT, 1963c.

*Referencia original*: JULIVERT (M.), 1963c. – Nuevas observaciones sobre la estratigrafía y tectónica del Cuaternario de los alrededores de Bucaramanga, *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 15, pp. 50-52, Bucaramanga.

Con este término se refiere JULIVERT (1963c, pp. 50-52) a los sedimentos turbosos que se encuentran en los alrededores de Los Lagos, al E de Bucaramanga, junto al límite con el Macizo de Santander, por encima de los limos rojos que descansan sobre la Terraza de Bucaramanga. Este conjunto turboso está formado por una alternancia de arcillas turbosas y limos arenosos que en conjunto tienen un espesor máximo de 5-6 m. En la parte superior se encuentran turbas actuales. La edad de este conjunto turboso parece ser muy reciente.

(J. de PORTA).

### **TESORO .....Plioceno**

*(Valle Medio del Magdalena, sector N).*

*Primera publicación*: ANDERSON (J.L.), 1954. – Petroleum geology of Colombia, South America, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 29, n° 8, fig. 13, Tulsa.

El término Tesoro figura en la columna estratigráfica publicada por ANDERSON (1945, fig. 13) correspondiente al área de Aguas Claras en el Departamento de Santander. En dicha columna estratigráfica esta unidad aparece sobre la Formación Puerto Santos. Según ANDERSON tendría una edad del Plioceno.

(J. de PORTA).

### **TETERAL (Conjunto ... del Grupo Cauca) .....Oligoceno sup. ? Mioceno**

*(Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca).*

*Autores*: E. HUBACH & B. ALVARADO, 1934.

*Referencia original*: HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934. – Geología de los Departamentos del Valle y Cauca, en especial del carbón, *Serv. Geol. Nal., Informe n° 224*, Bogotá.

*Descripción*. – El Horizonte Teteral corresponde a la parte superior del Grupo Cauca, Su nombre procede de la Quebrada Teteral en Guachinta. El conjunto está formado por arcillas, areniscas, margas y se reconoce fácilmente por la presencia de sedimentos marinos. HUBACH & ALVARADO han dividido en tres horizontes que de arriba hacia abajo son: Horizonte del Cooke formado por arcillas carbonosas y areniscas. El Horizonte medio u Horizonte de Santa Bárbara con areniscas y arcillas en bancos potentes e intercalaciones de carbones. La base del Conjunto está representada por el Horizonte Mangó con arenisca, arcillas, calizas y margas, con pequeñas intercalaciones de carbones. La característica más importante de este conjunto es la presencia de sedimentos marinos. No obstante HUBACH & ALVARADO señalan también que sedimentos marinos pueden encontrarse en los Conjuntos de Cali y Los Confites. Si bien

se han señalado la presencia de fósiles en este conjunto no existen determinaciones específicas de la fauna y solo se han señalado la presencia de Bivalvos y Gasterópodos (para más detalles véase **Grupo Cauca**).

*Relaciones estratigráficas.* – El Conjunto Teteral descansa sobre el Conjunto de Cali. Según HUBACH & ALVARADO el límite entre estos dos conjuntos no es muy preciso ya que a veces el Horizonte Los Hilos no se mantiene constante. El límites superior ha sido delimitado por la aparición de gravas que corresponden a la base de la unidad denominada **Cinta de Piedra** (véase). Al S del Río Timba la separación entre el Conjunto Teteral y Cinta de Piedra no se presenta tan nítida ya que las gravas pueden empezar ya en el Conjunto Teteral. A veces el contacto entre ambas unidades se manifiesta claramente discordante.

*Edad.* – A pesar de que se señala la presencia de fósiles, no existe hasta el momento ninguna determinación conocida. Su edad debe deducirse de equivalencias tentativas con la Formación Cauca Superior a partir de la similitud litológica entre las unidades de estos términos (véase Horizontes de **Santa Bárbara** y del **Cocke**). En estas condiciones y según los datos de VAN DER HAMMEN (1958, pl.6) la edad del Conjunto Teteral correspondería al Oligoceno superior; no obstante estas edades deben tomarse con reserva. Por otra parte, si la parte inferior de este conjunto (Horizonte de Mangó) pasara lateralmente a la Formación Vijes, la edad de esta unidad podría ser en parte Oligoceno inferior según la edad asignada por BÜRGL (1965, p. 249) a la Formación Vijes. Por el momento no es posible dar una edad precisa al Conjunto Teteral y se considera como Oligoceno.

*Bibliografía:* BÜRGL (H.), 1965; HUBACH (E.) & ALVARADO (B ), 1934; VAN DER HAMMEN (Th ) 1958.

## **TILATÁ (Formación ...; Piso de ...) .....Cuaternario**

*(Cordillera Oriental, Región de Sabanas).*

*Autor :* R. SCHEIBE, 1922.

*Referencia original:* SCHEIBE (R.), 1934e (escrito en 1922). Observaciones casuales sobre la estructura geológica de la Cordillera Oriental, *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 1, pp. 80-81 (Piso de Tilatá), Bogotá.

*Redefinición :* JULIVERT (M.), 1961a. Observaciones sobre el Cuaternario de la Sabana de Bogotá, *Bol. de Geol.*, Univ. Ind. Santander, nº 7, pp. 11-13, 21, 26-33, Bucaramanga.

*Otras formas de emplear el término:* Formación Tilatá (HUBACH, 1957a).

*Descripción original.* – Según la descripción que da R. SCHEIBE (1934e, pp. 80-81) se trata de “un conjunto de areniscas de grano grueso con lechos de cascajo... Los granos de arenisca y los guijarros de los lechos cascajosos consisten en cuarzo y plaeners, de modo que el cuarzo prevalece normalmente; en los lechos cascajosos sin embargo, prevalecen a veces los guijarros de plaeners. La arenisca, friable en lo general, se vuelve dura por infiltraciones de limonita. Su ancho puede ser variable y su inclinación y rumbo varían. El conjunto de estas areniscas representa un piso especial,

separado de los pisos de Guadalupe y Guaduas por superposición discordante”. El nombre original utilizado por R. SCHEIBE es el de Piso de Tilatá; nombre que más tarde pasó a Formación Tilatá (HUBACH, 1957a; E.A. SCHEIBE, 1938).

*Estudios posteriores. Planteamiento del problema.* – En la descripción de R. SCHEIBE se observa que dicho autor relaciona el Tilatá con los sedimentos terciarios que se encuentran en la Cordillera Oriental; pero nunca con los rellenos lacustres modernos que dan lugar a las llanuras situadas en la Cordillera Oriental alrededor de los 2500 m y que caracterizan geográficamente una región (Región de Sabanas). Durante bastante tiempo esta es la idea que se tuvo de la Formación Tilatá; en esta forma la describe E.A. SCHEIBE (1938, pp. 41-43) quien de acuerdo con esta idea, se plantea el problema de las relaciones entre el Tilatá y las formaciones terciarias de la Cordillera Oriental (Guaduas, Barzalosa).

Fué HUBACH (1957a, escrito en 1951) quien por primera vez reconoció la relación entre la Formación Tilatá y la Formación Sabana. En el trabajo citado, HUBACH aunque sigue considerando terciario al Tilatá, lo moderniza notablemente ya que lo considera Plioceno. Además reconoce que el Tilatá es una unidad desligada completamente de los terciarios que en posición sinclinal se encuentran en la Cordillera Oriental y que en cambio juega un papel en el relleno, es decir en la Formación de las Sabanas. Estas sabanas están formadas por un relleno lacustre apenas disecado, lo que les da su forma extraordinariamente plana. El relleno lacustre fosiliza un relieve y su espesor llega a ser de más de 300 m (Sondeos entre Funza y Tenjo, HUBACH, 1957a; 203 m sondeo de la Ciudad Universitaria, Bogotá, VAN DER HAMMEN & GONZÁLEZ, 1960). Así pues HUBACH plantea por primera vez en forma correcta el problema del Tilatá: su diferenciación con la Formación Sabana, que es la unidad que interviene en el relleno de las Sabanas<sup>(\*)</sup> y señala la dificultad (HUBACH, 1957a, p. 96) de separar las dos unidades.

*Redefinición del Tilatá* (JULIVERT, 1961a). – Planteado el problema en los términos antes indicados es necesario ante todo establecer una diferencia dada entre las formaciones Tilatá y Sabana y como consecuencia definir el papel que juega cada una de estas unidades en el relleno lacustre de la Sabana. Sobre el primer punto, aunque son varios los autores que han descrito tanto una como otra formación (HUBACH, 1957a, VAN DER HAMMEN, 1958) ninguno de ellos indica la forma de diferenciarlas; solo HUBACH hace referencia a este problema (1957a, p. 96) indicando su dificultad. En consecuencia, resulta muy difícil definir el segundo punto, o sea el papel relativo de las dos formaciones en el relleno de la Sabana. Sobre este problema las opiniones han sido muy distintas; así mientras VAN DER HAMMEN (1958; 1966, tb. I) considera que la mayor parte del relleno se debe a la Formación Sabana y que la Formación Tilatá formaría en todo caso sólo la parte basal, HUBACH (1957a, p. 96) insinúa que es posible que la mayor parte del relleno pueda estar formado por el Tilatá.

Los estudios realizados por JULIVERT (1961a) sobre el Cuaternario de la Sabana de Bogotá han puesto de manifiesto que en la superficie se observan tres tipos de depósitos, dejando aparte los depósitos actuales: unos materiales detríticos gruesos del valle del Río Tunjuelo (Conos del Tunjuelo, JULIVERT 1963c); un relleno lacustre

---

(\*) Intervienen además unos depósitos de cantos y bloques que en el área del Río Tunjuelo han sido denominados cono de Tunjuelo, pero estos materiales no habían sido reconocidos aún.

ligeramente excavado formando una terraza de 15 a 5 m sobre los fondos de los valles en las Sabanas, a ésta terraza JULIVERT (1961a, pp. 11, 13-15 y 32) la llamó Terraza Alta; unos limos bien desarrollados especialmente en el borde de la Sabana y que hacia el centro enlazan con unos limos marrones muy debilmente excavados formando una terraza situada entre 0 y 4 m sobre los valles actuales en la Sabana (Terraza Baja, JULIVERT 1961a, pp. 11-15 y 32). Es decir que según estos resultados existe un relleno lacustre único, no dos rellenos lacustres encajados, separados por una fase de erosión como presupone la distinción que venía haciéndose entre los términos Tilatá y Sabana.

Un reconocimiento llevado a cabo en los alrededores de la Hacienda de Tilatá, donde R. SCHEIBE describió esta formación por primera vez llevó a la conclusión (JULIVERT 1961a, pp. 27-30) de que R. SCHEIBE en la localidad tipo llamó Tilatá al relleno lacustre; además HUBACH (1957a) que extendió el Tilatá hacia el S reconociéndolo en diversos puntos de la Sabana de Bogotá (Muña, región del Salto, etc.), aplica siempre este término en la Sabana de Bogotá al relleno lacustre y reserva el nombre Formación Sabana a otro relleno lacustre hipotético en el centro de la Sabana, que es donde la erosión es más escasa y las condiciones de observación peores. Por estos motivos (JULIVERT (1961a, 1963b) aplica el término Tilatá al relleno lacustre y reserva el término Sabana para el complejo de limos del borde de la Sabana y la terraza baja (ver el artículo sobre la Formación Sabana). Al respecto JULIVERT (1961a, pp. 30-31) indica lo siguiente: “Una vez puesto de manifiesto que los materiales que forman la terraza alta constituyen lo que se ha llamado Formación Tilatá, tanto en el área de Chocontá como en la zona S de la Sabana resulta evidente que en la mayoría de los casos los nombres Tilatá y Sabana se han aplicado a una misma cosa. HUBACH (1957a) es el único que señala la posibilidad de que sea el Tilatá el principal responsable del relleno de la Sabana. Para VAN DER HAMMEN... el relleno del centro de la Sabana está constituido por la formación Sabana... y considera que la espesa serie de Formación Sabana adelgazaría desde el centro hasta enlazar con los materiales del borde (zona de Mosquera) que considera una serie condensada de casi la totalidad o por lo menos de una parte (MAARLEVELD y VAN DER HAMMEN...) de los sedimentos del centro de la Sabana... Según lo expuesto en este trabajo (JULIVERT, 1961a) existen tres clases de rellenos; el más antiguo (Cono de Tunjuelo) de carácter torrencial, otro de carácter lacustre (termina morfológicamente en la terraza alta) y otro formado fundamentalmente por limos (materiales del borde-terrazza baja); aparte de estos tres conjuntos existen los fondos actuales. Es decir que existe un solo conjunto lacustre, que constituye una serie continua, una unidad; hay que escoger para él un solo nombre, el de formación Tilatá que es el que se le dió originalmente... y el que se la ha dado en todas las localidades donde se encuentra bien expuesto”.

*Localidad, sección tipo y secciones de referencia.* – Ya se ha indicado que la localidad tipo se encuentra en la Hacienda de Tilatá, en la región de Chocontá, no obstante en esta región no existe un buen corte del Tilatá. Este es desde luego un hecho general; ya se ha indicado como las Sabanas están apenas excavadas por la erosión, por consiguiente prácticamente faltan los cortes de la Formación Tilatá, a no ser en sus núcleos más superiores (15 m en la Sabana de Bogotá, bastante más hacia el N). Tan sólo en un punto puede observarse un corte muy completo, se trata de La Laguna del Salto (del Tequendama), al W de Bogotá. Se trata de una pequeña laguna de origen tectónico, como todas las lagunas importantes de la Región de Sabanas, y en posición



más occidental que el resto de ellas, por este motivo la erosión de los ríos que de la Cordillera Oriental van a desembocar al Magdalena (concretamente del Río Bogotá) ha podido disecarla en su totalidad (JULIVERT 1961a, pp. 15-20). Los materiales que se observan son gravas, arenas y arcillas arenosas blancas con capas turbosas intercaladas y con un espesor de 120 m de los cuales los 90 inferiores están bien expuestos mientras los 40 superiores quedan cubiertos por los suelos negros y la vegetación propios del área de la Sabana. En esta sucesión se observa una mayor importancia de los materiales detríticos gruesos hacia la base y los finos hacia arriba.

Este tipo de materiales es el mismo que se observa en la parte alta de la Formación, que es la única que aflora, en la Sabana de Bogotá.

*Diferencia entre la Formación Tilatá, La Formación Sabana y los conos del Tunjuelo.* – Según lo que acaba de deducirse la diferenciación entre la Formación Tilatá (relleno lacustre manifestado morfológicamente por la terraza alta) y Formación Sabana (limos del borde de la Sabana enlazando con la terraza baja) no ofrece ninguna dificultad. Queda por tratar la diferenciación entre la Formación Tilatá y los conos del Tunjuelo, la discusión va a centrarse para empezar en el área de Bogotá. Al S de la Sabana de Bogotá, en el valle del Tunjuelo las relaciones entre las dos unidades en superficie son claras; litológicamente los conos del Tunjuelo están formados por grandes cantos y bloques, la Formación Tilatá por materiales mucho más finos, arcillas, arenas y pequeños cantos de color blanco; morfológicamente los conos si no están muy degradados presentan una superficie fuertemente inclinada, que termina en un escarpe y el Tilatá está formando una terraza mucho más baja, encajada en los conos. Así pues la diferenciación en superficie es neta, el problema es el de las relaciones en profundidad; a este respecto JULIVERT (1963b) ha señalado las posibilidades de que haya un cambio lateral de facies entre estos conos y parte de la Formación Tilatá. Desafortunadamente el estudio de la Laguna del Salto del Tequendama, la única disecada, no aporta datos ya que allí no se encuentran sedimentos equivalentes a los conos del Tunjuelo. Si se considera ahora el resto de la Región de Sabanas, resulta mucho más difícil definir estas unidades y conocer la extensión que en otras partes pueden tener materiales análogos a los conos del Tunjuelo. Es un hecho conocido la existencia hacia el N de depósitos de cantos grandes, depósitos que se han colocado habitualmente en el Tilatá hasta el punto de que HUBACH (1957a, p. 97) considera la existencia de dos tipos de Tilatá uno oriental (El Charquito, laguna del Salto) formado por materiales más finos y otro occidental (Chocontá) formado por materiales más gruesos. La existencia de materiales detríticos groseros que se han asimilado al Tilatá es citado también por HUBACH (1957a, p. 97) del área de Villapinzón. De las regiones donde se ha citado un Tilatá con elementos detríticos gruesos no existen estudios detallados cabe por tanto la posibilidad de que bajo la denominación de Tilatá se hayan citado tanto materiales realmente equiparables al Tilatá tal como se ha descrito aquí como materiales equiparables a los conos del Tunjuelo.

*Paleontología y edad:* De la Formación Tilatá se conocen semillas de Umiriáceas BERRY (1924) las describió por primera vez bajo el nombre de *Saccoglottis cipaconensis* pero creyó que procedían de la Formación Guaduas (Maastrichtiano-Paleoceno). Posteriormente HUBACH (1957a, p. 97) reconoce que estas semillas proceden de sedimentos lacustres del Tilatá. Se han encontrado Umiriáceas en la región de Zipacón (BERRY 1924), del Muña, en sondeos (HUBACH,

1957a) y de la laguna del Salto (JULIVERT, 1961a, pp. 15-16 y 20-21) estas últimas han sido determinadas como pertenecientes al género *Bantanea*. Aparte de estas semillas se han hecho algunos estudios palinológicos; VAN DER HAMMEN (1957c) cita de la parte media de esta formación y procedentes del Charquito las siguientes formas: Caryophyllaceae, Gramineae, Solanaceae, *Compositae* (*Stevia*-tipo), *Rumex* (*acetosa*-tipo) y *Alnus*. De la misma sección VAN DER HAMMEN (1966, p. 104) da una lista más completa a la que asigna una edad probable del Plioceno.

VAN DER HAMMEN & GONZÁLEZ (1960, 1963) han estudiado el polen de los 32 m superiores de un sondeo realizado en la Ciudad Universitaria. Según JULIVERT la parte alta de este sondeo cortaría materiales recientes y procedentes de los relieves al E de Bogotá pero a partir de los 3,05 m, penetraría en la Formación Tilatá, que es el momento a partir del cual aparecen algas, especialmente *Botryococcum* y *Pediastrum*. Entre los géneros de polen reconocidos pueden citarse, *Alnus*, *Myrica*, *Quercus*, *Acaena*, *Podocarpus*, *Hedyosmum*, *Stitoceras*, *Bocconia*, *Weinmannia*, *Rapanea*, *Symplocos*, *Drymis*, *Ilex*, *Miconia*, *Juglans*, *Vallea* y además Gramineae y Urticaceae. VAN DER HAMMEN & GONZÁLEZ dan unos diagramas de variación de porcentajes de los granos de polen y los interpreta dando gran importancia a las variaciones de proporción entre polen de gramíneas *Acaena* y de árboles de los bloques a partir de los cuales los autores citados deducen oscilaciones del nivel del bosque que relacionan con glaciaciones y períodos interglaciares. De este modo VAN DER HAMMEN & GONZÁLEZ deducen que en los 32 m de sondeo citados se encuentran representados desde los sedimentos actuales hasta Riss I; según JULIVERT (1961a) estas conclusiones serían prematuras.

VAN DER HAMMEN & GONZÁLEZ (1964, fig. 1 y 3) dan una lista y la dispersión de las formas determinadas correspondientes a los 200 m del sondeo de la Ciudad Universitaria y establecen unas divisiones locales con una correlación tentativa con Europa. Los 200 m cubrirían según VAN DER HAMMEN & GONZÁLEZ desde el Plioceno superior al Holoceno. Posteriormente VAN DER HAMMEN (1966) da a conocer varias asociaciones. De la Ladrillería Holco a unos 20 m debajo de la superficie de la terraza alta determinó: *Acaena*, *Alnus*, *Quercus*, *Podocarpus*, *Hedyosmum*, *Myrica*, *Weinmannia*, *Symplocos*, *Miconia*, *Polygonum*, *Plantago*, Cyperaceae, *Compositae*, Umbelliferae, *Hydrocotyle* t., *Hypericum* t., *Jamesonia* y Polypodiaceae. Espectro que sitúa en el Cuaternario superior (2a o 2c) y que podría corresponder según el mismo. VAN DER HAMMEN a los 23 y 30 m por debajo de la superficie en el sondeo de la Ciudad Universitaria. De la "Planta Trituradora" en Tunjuelito y correspondiente al "Cono de Tunjuelo" cita la siguiente asociación: Gramineae, *Acaena*, *Alnus*, *Podocarpus*, *Hedyosmum*, *Ilex*, Melastomataceae, *Miconia*, Ericaceae, *Valeriana*, Caryophyllaceae, Monocotyledonea ret., Cyperaceae, *Compositae*, *Hypericum*, *Hydrocotyle* t., *Jamesonia*, *Lycopodium* fov., *Hymenophyllum* t. y Polypodiaceae. Esta asociación correspondería al Cuaternario medio o al Cuaternario superior.

Del sondeo citado existen también datos de edad absoluta obtenidos por el método del  $C_{14}$ . Las edades obtenidas son las siguientes (VAN DER HAMMEN & GONZÁLEZ, 1960, p. 309): a 75 cm, 1650 ( $\pm$  160) años D.C.; a 170-205 cm, 6 070 ( $\pm$  120) A.C.; a 235-265 cm, 7 010 ( $\pm$  400) A.C.; a 330-345 cm 21.900 ( $\pm$  600) A.C.; a 440-460 cm y 450-460 cm, 34.000 años. JULIVERT (1961a, pp. 21-25) ha interpretado estos datos pensando en que la Formación Tilatá empieza por debajo de la aparición de

las algas, hecho que coincide con la aparición de sedimentos blancos y con la edad de 21.900 años; esta edad puede situarse en la Formación Tilatá, pero también podría situarse en el suelo negro que se interpone en algunas localidades entre la Formación Tilatá y los limos de la Formación Sabana (PORTA, 1961b, fig. 3 y 4), en este caso la Formación Tilatá daría edades superiores a los 34.000 años.

Posteriormente VAN DER HAMMEN (1966, p. 108) añade nuevos datos de C<sub>14</sub>. Una muestra procedente de la Ladrillería Candelaria en Tunjuelito, al S de Bogotá, dio una edad de 42.300 ± 2200 años. Dicha muestra se sitúa 3 m por debajo de la parte superior de la terraza alta, es decir del Tilatá en el sentido de JULIVERT.

*Extensión geográfica:* La Formación Tilatá se encuentra por toda la Región de Sabanas de la Cordillera Oriental.

*Edad:* Los primeros trabajos asignan al Tilatá una edad terciaria (R. SCHEIBE 1934e, E.A. SCHEIBE, 1938, HUBACH, cuadro *in* KEHRER 1933), posteriormente al reconocerse su papel en el relleno de las Sabanas fue necesario asignarles edades más recientes, no obstante el hecho de que el Tilatá se encuentra afectado por accidentes tectónicos ha sido la causa de que se le siguiera considerando Terciario, así HUBACH (1957a) le asigna una edad del Plioceno y VAN DER HAMMEN (1957c, p. 202; 1958, p. 10; 1958, p. 90) considera que en su parte inferior puede ser pliocena y su parte superior pleistocena. JULIVERT (1961a, p. 31) al reconocer su papel exclusivo en el relleno de las Sabanas le asigna edad pleistocena. La presencia de algún accidente tectónico no puede considerarse como argumento a favor de una edad terciaria, ya que de una parte se conocen cuaternarios afectados por accidentes tectónicos, al respecto basta citar la terraza de Bucaramanga (JULIVERT, 1963c); de otra parte la presencia de sales en el subsuelo de la Región de Sabanas hace menos significativo aún la existencia de movimientos modernos.

Las relaciones estratigráficas de las formaciones Tilatá y Sabana se describen en el artículo dedicado a esta última formación.

(M. JULIVERT).

*Bibliografía:* HUBACH (E.), 1957a; JULIVERT (M.), 1961a, 1963b y c; KEHRER (W.), 1933; HUBACH (E.), 1957a; SCHEIBE (E.A.), 1938; SCHEIBE (R.), 1934e; VAN DER HAMMEN (Th.), 1957c; 1958; 1965; 1966; VAN DER HAMMEN (Th.) & PARADA (A.), 1958; VAN DER HAMMEN (Th.) & GONZÁLEZ (E.), 1960; 1964.

### **TIMBA (Miembro .... de la Form. Cauca Medio) .....Eoceno sup. - Oligoceno sup.?**

*(Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca).*

*Autores:* J. KEIZER, H.W. NELSON & Th. VAN DER HAMMEN, 1955 (inédito según VAN DER HAMMEN, 1958, p. 110).

*Primera publicación:* VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. – Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos, *Bol Geol.*, Serv. Geol. Nal., vol. 6, n° 1-3, pp. 110-111, Bogotá.

*Descripción.* – Si bien VAN DER HAMMEN (1958, p. 111) figura como autores

del término Cauca y de sus miembros a KEIZER, NELSON & VAN DER HAMMEN (1955 inédito), es probable que corresponda a un trabajo que quedó en preparación o a un Mapa Fotogeológico no terminado, por cuanto en la Biblioteca del Servicio Geológico Nacional de Colombia no figura ningún informe de estos autores que se refiera a esta nomenclatura. Por lo tanto la única referencia existente corresponde al trabajo de VAN DER HAMMEN (1958).

Según VAN DER HAMMEN (1958, pp. 110-111) la localidad tipo de este miembro se encuentra al W de Timba junto a las “Hulleras de Timba” al E de la Cuchilla de La Cima. Su nombre deriva de la localidad de Timba (Depto. del Cauca). El miembro consta de “arcillas duras o lutitas de color gris y gris-azuloso con algunas intercalaciones de areniscas blancas y con bancos de carbón”. “En la mitad, en la región de Timba, hay una arenisca a poca distancia encima”. Se le ha asignado un espesor de unos 370 m. El Miembro Timba corresponde a la parte inferior de la Formación **Cauca Medio** (véase). Descansa sobre el Miembro La Cima e infrayace al Miembro La Rampla. No se han citado listas de fósiles del horizonte fosilífero, pero VAN DER HAMMEN le asigna una edad del Oligoceno inferior y una edad general del Eoceno superior–Oligoceno inferior al conjunto del miembro y lo correlaciona con la Formación de Vijos. Una discusión general de la edad se da en el Grupo **Cauca** (véase).

(J. DE PORTA).

**TIMBIQUÍ (Massif de ...) ..... Paleoceno-Eoceno (Intrusivo)**

(*Cordillera Occidental*).

Autor: L. RADELLI, 1967.

Referencia original: RADELLI (L.), 1967. – Géologie des Andes Colombiennes, *Thèse Fac. Sci. Univ. Grenoble*, p. 320, Grenoble.

Lo único que se conoce de este término es que ha sido introducido por RADELLI para designar unas dioritas de edad Paleoceno-Eoceno.

**TOFEME (Formación ...; ... Member) ..... Oligoceno? Mioceno**

(*Serranía de San Jacinto, Depto. de Sucre*).

Autor: E BECK, 1921.

Referencia original: BECK (E.), 1921. – Geology and Oil Resources of Colombia, South America, *Economic Geology*, vol. 16, n° 7, p. 463 y 465 (Tofeme Formation), Lancaster.

Otras formas de emplear el término: Tofeme Member (ANDERSON, 1926, p. 390; ANDERSON, 1928, p. 4).

*Descripción.* – La Formación Tofeme consta de arcillas rojas con intercalaciones de areniscas grises. BECK (1921) señala hacia la parte inferior de esta unidad un nivel de areniscas con un espesor de 200 a 400 pies. Según BECK el espesor total de la Formación Tofeme es de 1500 pies.

El límite inferior de esta unidad es nítido y queda ubicado donde terminan las calizas masivas de la Caliza de Palmito. La naturaleza de este contacto es discordante. El

límite superior con la Bombo Shales se sitúa según la columna estratigráfica de BECK (1921) donde empieza la masa de lutitas correspondientes a la Bombo Shale. Este límite superior tiene un carácter normal.

*Edad.* – No se han citado fósiles de la Formación Tofeme. WERENFELS (1926) la ha correlacionado con la mayor parte de la Pacini Shale asignándole una edad del Oligoceno. ANDERSON (1929, p. 84) dio a Formación Tofeme una edad del Eoceno remitiendo a un trabajo anterior (ANDERSON, 1928). Sin embargo de 15 a 35 m de espesor con un horizonte con fósiles marinos ya no existen pruebas paleontológicas que apoyen esta edad la cual se fundamenta solamente en el hecho de considerar la Formación Tofeme como una parte del Grupo El Carmen. ZIMMERLE (1968) le da también una edad del Oligoceno. El carácter discordante del contacto entre la Formación Tofeme y las Calizas de Palmito da lugar a que la edad de la base de esta formación cambie de una sección a otra. DUQUE (1968) indica que en el área de Toluviejo el equivalente a esta unidad (la Formación El Carmen Inferior) corresponde ya al Mioceno.

*Correlaciones.* – La correlación de esta unidad con las unidades empleadas por WERENFELS (1926) y por DUQUE (1968) se encuentran en el cuadro I. ANDERSON (1926, p. 390; 1928, p. 11) considera que esta unidad (a la que llama Tofeme Member) corresponde a los Horizontes C y D del Grupo El Carmen. Sin duda esta correlación es errónea lo mismo que la interpretación que realiza al correlacionar una buena parte de las secciones de BECK y WERENFELS.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1928, 1929; BECK (E), 1921; DUQUE (H.), 1968; WERENFELS (A.), 1926; ZIMMERLE (W.), 1968.

### **TOFEME-COLOSÓ Group; ... Series ..... Eoceno**

(Costa Caribe, Sector del Río Sinú).

*Autor:* Probablemente F.M. ANDERSON, 1926.

*Referencia original:* ANDERSON (F.M.), 1926. – Original source of oil in Colombia, *Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol.*, vol. 10, n° 4, p. 387 (Tofeme-Colosó Group), Tulsa.

*Otras formas de emplear el término:* Tofeme-Colosó Series ANDERSON, 1927a, p. 595).

La única referencia publicada que se tiene de este término se debe a ANDERSON (1926, tab. II, p. 387) que lo correlaciona con el Grupo El Carmen, el Grupo Arjona y le asigna una edad del Eoceno. En los dos cuadros publicados por ANDERSON (1926, tab. II, p. 387; 1927a, p. 595) el Grupo Tofeme-Colosó figura debajo de la unidad Bombo shale de BECK (1921). No se conoce ninguna descripción de este término.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a; BECK (A.), 1921.

**TOLUVIEJO (Formación ...) ..... Eoceno sup.**

(*Serranía de San Jacinto, Depto. de Sucre*).

Autor: H. DUQUE, 1968.

*Referencia original.* – DUQUE (H.), 1968. – Observaciones generales a la bioestratigrafía y geología regional en los Departamentos de Bolívar y Córdoba, *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 24, pp. 76-77, y fig. 3, Bucaramanga.

*Otras formas de emplear el término:* Tolviejo Limestone (WERENFELS, 1926, pp. 81-82) en parte.

*Descripción.* – WERENFELS (1926, pp. 81-82) se refirió a las calizas que se encuentran en la parte alta de su “Tolviejo Series” con el nombre de Tolviejo Limestone. Posteriormente DUQUE (1968) da el nombre de Formación Tolviejo no solo a las calizas sino también a la “Pacini Sandstone”, un nivel de arenas que WERENFELS colocó en la parte inferior de la “Pacini Shale”. Aunque DUQUE no da cifras en cuanto al espesor de esta formación, es del orden de los 65-70 m.

*Relaciones estratigráficas.* – En el sentido de DUQUE (1968) la Formación Tolviejo descansa en contacto normal con la Formación Sabaneta (= Formación Arroyo Seco) e infrayace en contacto discordante con la Formación El Carmen (= Pacini Shale). No obstante en algunas localidades la Formación Tolviejo puede descansar directamente sobre la Formación Tuchín como señala DUQUE (1968, p. 75) en el Arroyo Chalán y en algunos puntos del Anticlinal de Tolviejo. También en este sentido la Formación El Carmen Superior puede descansar directamente sobre la Formación Tolviejo. Las calizas propiamente dichas cambian lateralmente a unas areniscas y a veces quedan extraordinariamente reducidas (WERENFELS, 1926, fig. 2) de aquí que su base no sea la misma en todas las localidades.

*Paleontología y edad.* – Desde un principio WERENFELS (1926) colocó la Tolviejo Limestone en el Eoceno superior por su fauna (*véase* Tolviejo Series). De las arcillolitas que se encuentran por encima de las calizas en el Arroyo Chalán DUQUE (1968, p. 76) ha citado un conjunto de foraminíferos que pertenecen a la Asociación de *Bulimina jacksonensis-Globorotalia centralis* (*véase*). De acuerdo con esta asociación DUQUE da a la Formación Tolviejo una edad del Eoceno superior.

Para una discusión más amplia de la edad *véase* Formación Chalán.

*Correlaciones.* – Algunas de estas correlaciones se encuentran en el cuadro I. DUQUE la ha correlacionado también con la Formación San Jacinto.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – DUQUE (H.), 1968; WERENFELS (A.), 1926.

**TOLUVIEJO Limestone ..... Eoceno sup.**

WERENFELS (A.), 1926, pp. 81-82.

Ver: **TOLUVIEJO (Formación ...)** y **TOLUVIEJO Series**.

**TOLUVIEJO Series ..... Eoceno sup.**

(*Serranía de San Jacinto, Depto. de Sucre*).

Autor: A. WERENFELS, 1926.

*Referencia original:* WERENFELS (A.), 1926. – A stratigraphical section through the Tertiary of Toluviejo, Colombia, *Eclo. Geol. Helv.*, t. 20, n° 1, pp. 81-82, Basel.

*Descripción.* – Según WERENFELS (1926, p. 81-82) la Toluviejo Series consta predominantemente de calizas masivas, de color blanco a marrón, sin planos de estratificación. Estas calizas pasan lateralmente a unas areniscas de grano fino, color marrón, con pequeños foraminíferos. Su localidad tipo se encuentra en el anticlinal de Toluviejo, de donde deriva su nombre. Hay que señalar que las calizas pueden presentar facies diferentes de uno a otro flanco del anticlinal. En los alrededores de Chalán estas calizas se presentan en bancos bien definidos. WERENFELS da a esta unidad un espesor de 400 m. Este espesor es sin duda exagerado y su valor real oscila alrededor de 65-70 m, aunque por los cambios laterales que presenta su espesor varía ampliamente de unas localidades a otras.

*Relaciones estratigráficas.* – Las Series de Toluviejo se sitúan encima de la Formación Arroyo Seco e infrayacen a las Shales de Pacini en el sentido original dado por WERENFELS (1926) a este último término. El contacto inferior es normal y el superior también, aunque WERENFELS (1926) indica dicho contacto como no determinado.

*Paleontología y edad.* – De las calizas WERENFELS (1926, p. 82) ha citado la presencia de pequeños Nummulites, *Operculina* sp., y *Helicolepidina paucispira*. Fauna que sitúa en el Eoceno superior. La fauna que se ha citado en las calizas de la Formación Chalán (*véase*) confirman la edad asignada por WERENFELS (1926) a esta unidad.

*Correlaciones.* – WERENFELS correlaciona esta unidad con la Palmito Limestone de BECK (1921). La correlación establecida por ANDERSON (1928, p. 11) entre las secciones de BECK y WERENFELS son erróneas. La correlación entre la nomenclatura de WERENFELS (1926) y las utilizadas por otros autores se encuentra en el cuadro I.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1928; BECK (E.), 1921; DUQUE (H.), 1968; WERENFELS (A.), 1926.

**TOLUVIEJO (Series de ...) ..... Eoceno**

(En el sentido de DUQUE, 1968).

(*Serranía de San Jacinto, Depto. de Sucre*).

Autor: A. WERENFELS, 1926.

*Redefinición.* – DUQUE (H.), 1968. – Observaciones generales a la bioestratigrafía y geología regional en los Departamentos de Bolívar y Córdoba, *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 24, p. 75 y fig. 3, Bucaramanga.

DUQUE (1968, fig. 3) interpreta la Toluviejo Series de WERENFELS (1926) en un sentido más amplio puesto que incluye también en la misma unidad los sedimentos correspondientes a la Formación Arroyo Seco y Shales Negros (Black Shales de WERENFELS). Es probable que se trate de un error puesto que DUQUE toma como equivalente de los Shales Negros las lutitas negras que afloran en la carretera de Toluviejo-Sincelejo al atravesar ésta el anticlinal de Toluviejo. Sucesión que corresponde a la Toluviejo Series en el sentido de WERENFELS y Formación Arroyo Seco; las Shales Negros solo afloran en el Arroyo Seco y ocupan una posición estratigráfica más baja. La presencia de la Asociación de *Bulimina jacksonensis-Globorotalia centralis* (véase) en esta unidad le permiten dar a la misma una edad del Eoceno superior. La relación entre esta nomenclatura y la de WERENFELS así como las empleadas por otros autores se encuentra en el cuadro I.

Véase también: **BLACK SHALES (Formation).**

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – DUQUE (H.), 1968; WERENFELS (A.), 1926.

### **TORO (Formación ...; Miembro ...; ... Shale ..... Eoceno**

(Valle Medio del Magdalena).

Autor: T.A. LINK, 1925 (Informe inédito).

Primera publicación: WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary stratigraphy of the Middle Magdalena Valley, *Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia*, vol. 87, tabl. 1, p. 29 (Toro Formation), Philadelphia.

Otras formas de emplear el término: Toro Member (Col. Soc. Petr. Geol. Geoph., 1965, p. 11).

*Descripción.* - El nombre de Toro procede de la “Colina del Toro” a lo largo del anticlinal de Mugrosa en la parte central de la Concesión de Mares donde tiene su sección tipo. En un informe inédito de la Tropical Oil Company, LINK (1925) lo describe bajo el nombre de “Altered Shales” y lo considera como un “shale de color gris claro a gris azulado, duro, quebradizo, masivo, altamente fisurado y frecuentemente manchado de rojo” (transcrito de BUENO, 1968, p. 35). Posteriormente WARING (1931, Informe inédito) da a estos sedimentos el nombre de Formación Toro. Según BUENO (1968, p. 36) WARING (1931) lo describe como “una brecha compuesta por fragmentos angulares y redondeados, cementados entre sí por una *toba* (“tuff”) gris clara, fino granular y dura. Hacia su parte alta, continúa WARING, la formación se torna en una *limolita* o *pirolutita* de color gris claro, masiva, dura, quebradiza y muy fracturada. Posteriormente WHEELER (1935, p. 29) se refiere a la Formación Toro en términos análogos. Es evidente que la naturaleza litológica de este término ha sido muy debatida y referida a lidita y piroclásticos impuros, lutitas alteradas, arcillolita arenosa, etc... La tendencia más general ha sido considerar litológicamente este término como un shale. BUENO (1968) después de estudiar diferentes muestras mediante análisis petrográfico, difracción por Rayos X y análisis electromicroscópico llega a la conclusión de que se trata de una lutita arenosa.



En la actualidad se considera esta unidad como un Miembro de la Formación La Paz y representa un horizonte clave en muchos campos petrolíferos. Su espesor varía considerablemente de unas áreas a otras en relación con las estructuras tectónicas (*véase* el Capítulo general sobre el Terciario del Valle Medio del Magdalena), pero que se estima alrededor de unos 30 m por término medio.

En cuanto a sus relaciones estratigráficas, edad y extensión geográfica *véase* Formación **La Paz**. Las correlaciones con otras nomenclaturas empleadas en el Valle Medio del Magdalena se encuentran en el cuadro IV.

(B. TABORDA).

*Bibliografía.* – BUENO (R.), 1968; COL. SOC. PETR. GEOL, GEOPH., 1965; WHEELER (O.C.), 1935.

### **TRES BOCAS ..... Mioceno medio-sup.**

(*Costa del Caribe, cuenca del Sinú*).

*Autor: Desconocido.*

*Primera publicación:* GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. – Palynology of Tertiary from Tropical areas, *Rev. palaeobotan. Palynol.*, vol. 6, n° 3-4, fig. 19, Amsterdam.

El término Tres Bocas figura en una columna publicada por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 19) de la Cuenca del Sinú. Los únicos datos litológicos que indican acerca de esta unidad es que tiene una facies marina y queda superpuesta por la unidad denominada Arboletes. En la figura indicada no aparece la base de esta unidad así que se desconoce sobre que formación descansa así como la naturaleza del contacto. Según GERMERAAD, HOPPING & MULLER contiene parte de la zona de *Multimarginites vanderhammeni*, la Zona de *Grimsdalea magnaclavata* y una parte de la zona de *Pachydermites diderixi*. Según estos datos palinológicos la edad de esta unidad sería Mioceno inferior-medio basándose en la correlación de estas zonas con las Zonas de Foraminíferos de BOLLI (GERMERAAD, HOPPING & MULLER). Según las edades señaladas recientemente por BLOW (1969) a las Zonas de Foraminíferos la edad de esta unidad sería Mioceno medio-superior.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1966; BLOW (W.H.), 1969; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968.

### **TRES MUNDOS (Granodiorita de ...) .....Cretáceo-Terciario? (Intrusivo)**

(*Cordillera Central, borde E, Depto. de Antioquia*).

*Autores:* Th. FEININGER, *et al.*, 1970.

*Referencia original:* FEININGER (Th.) *et al.*, 1970. – Mapa Geológico del Oriente del Depto. de Antioquia (Cuadrángulo I-9 y parte de los cuadrángulos H-9, H-10, I-10, J-9, J-10). Inst. Nal. Inv. Geol. Min. & U.S. Geol. Surv. Bogotá.

Con el nombre de Tres Mundos se ha indicado la masa de granodiorita que aflora al W de Aquitania entre los esquistos de rocas Paleozoicas. La edad de la granodiorita de Tres Mundos está comprendida entre el Cretáceo y el Terciario.

(J. DE PORTA).

**TRUJILLO (Massif de ...) ..... Paleoceno-Eoceno (Intrusivo)**

(*Cordillera Occidental*).

Autor: L. RADELLI, 1967.

Referencia original: RADELLI (L), 1967. – Géologie des Andes Colombiennes, Thèse Fac. Sci. Univ. Grenoble, p. 320, Grenoble.

RADELLI introduce este nombre derivado posiblemente de la población de Trujillo (Depto. del Valle) para indicar unas dioritas de edad Paleoceno-Eoceno.

**TUBARÁ ..... Mioceno medio**

(*Costa del Caribe, Río Sinú*).

HOPPING (C.A.), 1967. – Palynology and the oil industry, *Rev. Palaeob. Palyn.*, vol. 2, n° 1-4, p. 41, fig. 10, Amsterdam.

HOPPING emplea el término Tubará en una sección estratigráfica en la cuenca del Río Sinú Depto. de Córdoba sin mayor precisión. HOPPING no da ninguna indicación del sentido en que emplea el término Tubará. En el esquema que da, el término Tubará se apoya sobre una unidad denominada Difícil. Los únicos datos paleontológicos señalados por HOPPING (1967, fig. 10) indican que en la base del Tubará se encuentra la base de *Grimsdalea magnaclavata*. Según la correlación establecida por HOPPING (1967, fig. 13) la base de *G. magnaclavata* equivale a la parte superior de la Zona de *Globorotalia fohsi robusta* y le asigna una edad del Mioceno sin más precisión. Teniendo en cuenta las edades asignadas por BLOW (1969) a las zonas de foraminíferos, el término Tubará tendría una edad del Langhiano (Mioceno medio) y la falta de datos nos permite precisar si parte de la misma unidad puede corresponder al Mioceno superior.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.C.), 1969; HOPPING (C.A.), 1967.

**TUBARÁ ..... Mioceno sup.**

(*Costa del Caribe, Depto. de Bolívar*).

GEMMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. – Palynology of the Tertiary sediments from tropical areas, *Rev. Palaeob. Palynol.*, vol. 6, n° 3-4, fig. 19, Amsterdam.

En una sección situada en los alrededores de Bayunca (Depto. de Bolívar) dada por GEMMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 19) aparece el término Tubará.

No se da en la citada publicación ninguna descripción del término por lo que resulta imposible conocer en que sentido se ha empleado. En la citada sección el término Tubará descansa sobre Las Perdices (Perdices en la columna) e infrayace a Bayunca Clay. Según GERMERAAD, HOPPING & MULLER esta unidad contendría la parte superior de la Zona de *Pachydermites diderixi*. La edad de la zona correspondería al Mioceno medio según GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15). La Zona de *P. diderixi* se correlaciona con una parte de la Zona de *Globorotalia menardi*. Si se tiene en cuenta la edad asignada por BLOW (1969) a la Zona de *G. menardi* la edad de la Zona de *P. diderixi* y lógicamente la edad del término Tubará correspondería al Mioceno superior. Es evidente que el término Tubará en la región del Río Sinú según HOPPING (1968) es estratigráficamente más bajo que en la región de Bayunca según los datos palinológicos de GERMERAAD, HOPPING & MULLER. O sea que corta la línea de tiempo de SW a NE. La edad del Tubará en la región de Bayunca está más de acuerdo con la edad del Grupo Tubará en su localidad tipo.

Ver: **Grupo TUBARÁ** en el sentido de ANDERSON (1929).

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.C.), 1969; ANDERSON (F.M.), 1929; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HOPPING (C.A.), 1967.

#### **TUBARÁ (Ciclo de ...) ..... Mioceno sup. - Pleistoceno**

DUQUE (H.), 1972a.

Véase en el **APÉNDICE**.

#### **TUBARÁ (Formación...) ..... Mioceno medio - Mioceno sup.?**

(En el sentido de RAASVELDT, 1954).

(*Costa Caribe, Depto. del Atlántico*).

*Primera publicación:* BÜRGL (H.) *et al.*, 1955. – Micropaleontología y estratigrafía de la sección Arroyo Saco, Depto. del Atlántico, *Bol. Geol., Inst. Geol. Nal.*, vol. 3, nº 1, p. 21 y pl. 1 y 3, Bogotá.

*Descripción.* – En la sucesión estratigráfica de Arroyo Saco BÜRGL *et al.* (1955) consideran que el Mioceno inferior alto está formado por dos ciclos sedimentarios. Un ciclo sedimentario inferior que corresponde a la Formación Píojó de RAASVELDT y un ciclo superior que se corresponde con la Formación Tubará en el sentido de RAASVELDT. Litológicamente la Formación Tubará o ciclo superior del Mioceno Inferior alto de BÜRGL, *et al.*, consta de una alternancia de arcillas y areniscas con abundancia de moluscos. El espesor de esta unidad se puede calcular en unos 300 m.

Lógicamente la Formación Tubará en la interpretación de RAASVELDT tiene un sentido mucho más restringido que el dado por ANDERSON (1929) por cuanto según BÜRGL *et al.* solamente comprendería el Horizonte O de los Horizontes en que

ANDERSON dividió el Grupo Tubará.

*Relaciones estratigráficas.* – En la nomenclatura de RAASVELDT la Formación Tubará suprayace a la Formación Piojó y queda recubierta por la Formación Saco. Ambos contactos son normales.

*Paleontología y edad.* – Teniendo en cuenta las equivalencias establecidas por BÜRGL *et al.* pertenecería a esta unidad la siguiente fauna: *Quinqueloculina chipolensis* Cushman & Ponton, *Q.* sp., *Nonion scaphum* (Fichtel & Moll), *Globigerina bulloides* d'Orbigny, *G. dutertrei* d'Orbigny, *G. trilocularis* d'Orbigny, *Globigerinoides triloba* (Reuss), *Globigerinella aequatorialis* (Brady), *Orbulina universa* d'Orbigny y restos de Equínidos. BÜRGL *et al.* colocan esta unidad en la parte superior de su Mioceno inferior alto, es decir en el Burdigaliano. Por la posición estratigráfica de esta unidad, y teniendo en cuenta que la base de la sucesión (Grupo Las Perdices) es ya Mioceno Medio, su edad debe corresponder al Mioceno Medio y posiblemente comprenda también parte del Mioceno Superior.

Actualmente el nombre de Formación Tubará en el sentido de RAASVELDT está en desuso y el término Tubará se usa en el sentido de ANDERSON.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1929; BÜRGL (H.) *et al.*, 1955.

## **TUBARÁ (Grupo ...; ... Series; ... Beds; ... Formation) .....Mioceno sup.**

(Costa Caribe, Depto. del Atlántico).

*Autor:* F.M. ANDERSON, 1926.

*Referencia original:* ANDERSON (F.M.), 1926. – Original source of oil in Colombia, *Bull. Amer. Ass. Petr. Geol.*, vol. 10, n° 4, p. 387 y p. 399), (Tubará Group), Tulsa.

*Nota:* En sus varias publicaciones, ANDERSON (1926-1929) usó erróneamente las formas Tubera o Tuberá.

*Redefinición:* ANDERSON (F.M.), 1929. – Marine Miocene and related deposits of North Colombia, *Proc. Cal. Ac. Sci.*, vol. 18 n° 4, pp. 91-98, San Francisco.

*Otras formas de emplear el término:* Tubará Series (F.M. ANDERSON, 1927, p. 595 y 612); Tubará Beds (REIMOND, 1953, p. 708)<sup>(\*)</sup>; Tubará Formation (VAN DEN BOLD, 1966, p. 360).

*Descripción.* – El término Tubará aparece por vez primera en un cuadro publicado por ANDERSON (1926, p. 387). El Grupo Tubará en el sentido de ANDERSON (1926) queda situado sobre el Grupo San Juan e infrayace al Grupo Galapa. De esta unidad ANDERSON (1926, p. 399) dice lo siguiente: “In the north coastal districts the series is well represented by the Tubera - Usiacurí groups, consisting of clay shale, sandy shale, and sandstones, each in thick bodies, aggregating on the whole not less than 3.500 feet. The lower group contains numerous species of foraminifera and the sandstones at the top, an abundant fauna of marine molluscs of

<sup>(\*)</sup> REDMOND utiliza el término Tubará Beds en un sentido informal.

Middle or Lower Miocene age. These are abundant in all the districts along the north coast, especially at the two localities named”.

Como se ve por esta descripción el Grupo Tubará no queda bien definido. Al igual que en ANDERSON (1927a, p. 612) que se repite la misma descripción.

*Estudios posteriores.* – ANDERSON (1927a) se refiere de una manera más concreta a los sedimentos que están expuestos en los alrededores de Tubará y que constituyen la sección tipo del Grupo Tubará. El conjunto de sedimentos que tienen un espesor de 2800 pies fue dividido por ANDERSON (1927b, p. 87) en 8 horizontes que él denominó con letras desde la M hasta la T en orden ascendente:

T- Top of section, not locally represented .....	2,650 feet
S- Soft, medium-grained sandstone at the top of Tubera Mountain .....	450 feet
R- Soft, medium-grained sandstone at the top of containing numerous fossil Mollusca.....	350 feet
Q- Sandstones and shales .....	350 feet
P- Fossiliferous gray, sandy shale, northwest slope of Tubera Mountain .....	400 feet
O- Sandy shales and soft incoherent sandstone with feruginous layers.....	400 feet
N- Gravelly sandstone, hard in part, with species of Turritella, Spondylus, and other forms. ....	550 feet
M- Blue or gray shales .....	50 feet
Soft shaly sandstone, and pebbly beds conglomerate .....	250 feet
	-300 feet
Total.....	2,800 feet

El horizonte M según ANDERSON (1927b, p. 88) está formado en la base por una arenisca conglomerática con gruesas conchas litorales. El horizonte M, o “Stage M” como lo llama ANDERSON, descansa sobre las shales y shales arenosas que contienen abundantes foraminíferos.

*Redefinición.* – La proposición formal del Grupo Tubará la realiza ANDERSON (1929, pp. 91-98) con la redefinición de esta unidad. ANDERSON (1929, p. 103) delimita el Grupo Tubará entre el Grupo Las Perdices (equivalente a las shales arenosas situadas por debajo del Horizonte M) y el Horizonte T que ahora considera fuera del Grupo Tubará. Reduce el espesor del grupo a 2650 pies, reajustando también los espesores de los diferentes horizontes de la manera siguiente: Horizontes M-N 550 pies, Horizonte O 450 pies, Horizonte P 400 pies, Horizonte Q 450 pies, Horizonte R 600 pies y Horizonte S 200 pies.

*Relaciones estratigráficas.* – A través de las diferentes descripciones del Grupo Tubará ya se han indicado los cambios en las relaciones estratigráficas de esta unidad. El límite inferior con el Grupo Las Perdices figura como un contacto normal en BÜRGL *et al.* (1955, pl. 3), pero en ZIMMERLE (1968, tab. 1) figura una discordancia entre ambas unidades. El límite superior queda más debatido. ANDERSON (1929) hizo terminar el Grupo Tubará con el Horizonte S, de tal manera que esta unidad quedaba superpuesta por el Horizonte que correspondería al Grupo Galapa. Posteriormente SCHUCHERT (1935), OLSSON (*in* JENKS, 1956), BÜRGL (1961a) y ZIMMERLE (1968) colocan por encima del Grupo Tubará la Formación Usiacurí. No obstante no queda muy claro

que la Formación Usiacurí (véase) corresponda al Horizonte T. El contacto entre el Grupo Tubará y la Formación Usiacurí o el Grupo Galapa estaría determinado por una discordancia.

*Paleontología.* – Los sedimentos correspondientes a esta unidad litoestratigráfica son muy ricos en fósiles especialmente en Moluscos. ANDERSON (1927b, p. 89) cita del Horizonte M la siguiente fauna:

*Antigona caribbeana* Anders., *Arca veatchi* OlssKon, *A. rel. chiriquiensis* Gabb, *A. (Scarpharca) auriculata* Lam., *Cardium (Trachycard.) lingualeonis* Guppy, *Cardium (Laevicard.) dalli* Toula, *Glycymeris jamaicensis* Dall, *G. lloydsmithi* Brown & Pilsbry, *Mactrella (Harvella) elegans* Sow., *Pitaria cercadica* Maury, *Raeta gibbosa* Gabb, *Spondylus bostrychites* Guppy, *Spondylus cf. gumanomocon* Brown & Pilsbry, *Venericardia brassica* (Maury), *Cyprea henekeni* Sowerby, *Conus molis* Brown & Pilsbry, *Architectonica gatunensis* Toula, *Natica cuspidata* Guppy, *N. guppyana* Toula, *Mitra henekeni* Sowerby, *Strombus pugiloides* Guppy, *Strombus gatunensis* Toula, *Terebra rel. haitensis* Dall, *T. bipartita* Sowerby, *Terebra gatunensis* Toula, *Turritella abrupta* (Spieker), *T. altilirata* Conrad, *T. planigrata* Guppy, *Pelaloconchus domingensis* Sowerby, *Serpulorbis papulosa* Guppy, *Carcharodon cf. rectus* Agassiz.

Posteriormente el mismo ANDERSON (1929) amplía la lista de fósiles y cita las siguientes especies de los Horizontes M-N: *Terebra sulcifera* Sowerby, *Conus imitator* Brown & Pils., *C. molis* Brown & Pils., *Conus planiliratus* Sowerby, *C. stenos omus* Sowerby, *Turris albida* (Perry), *Turritella altilira* Conrad, *T. N. cuspidata* Guppy, *Calliostoma grabau* Maury, *Oliva cylindrica* Sowerby, *O. brevispira* Gabb, *Mitra longa* Gabb, *Fasciolaria kemp* (Maury), *Cypraea henekeni* Sowerby, *Sconsia laevigata* (Sowerby), *Serpulorbis pupulosa* Guppy, *Petalocochus sculturatus* Lea, *Arca patricia* Sowerby, *A. macdonaldi* Dall, *Glycymeris jamaicensis* Dall, *Ostrea megadon* Hanley, *Pecten mortoni* Ravenel, *P. demiurgus* Dall, *P. pinulatus* Toula, *Spondylus bostrychites* Guppy, *Crassatellites densus* Dall, *Venericardia brassica* Maury, *Cardita arata* (Conrad), *C. scabricosta* Guppy, *Echinochama antiquata* Dall, *Cardium lingualeonis* Guppy, *C. gorgase* Hanna, *Clementia dariena* (Conrad), *Antigona caribbeana* Anderson, *Antigona blandiana* (Guppy), *Pitaria cercadica* Maury, *Macrocallista maculata* Linnaeus, *Chiome mactropsis* (Conrad), *Ch. latilirata* (Conrad), *Tellina gatunensis* (Toula), *Mactrella elegans* (Sowerby).

Del Horizonte P da a conocer la siguiente fauna: *Terebra haitensis* Dall, *Conus sewalli* Maury, *C. imitator* Brown & Pils., *C. molis* Brown & Pils., *C. recognitus* Guppy, *Turris albida* (Perry), *Cancellaria dariena* Toula, *Cancellaria guppyi* Gabb, *C. cossmanni* Olsson, *Turritella altilira* Conrad, *T. fredeai* Hodson, *T. mimetes* Brown & Pils., *T. gatunensis* Conrad, *T. cartagenensis* Brown & Pils., *Crucibulum gatunense* (Toula), *Architectonica granulata* (Lamarck), *A. quadriseriata* (Sow.), *Natica guppyana* Toula, *Polinices subclausa* Sowerby, *Calliostoma olssoni* Maury, *Oliva cylindrica* Sowerby, *O. sayana* Ravenel, *O. brevispira* Gabb, *Marginella ballista* Dall, *Marginella conformis* Sowerby, *Mitra dariensis* Brown & Pils., *M. longa* Gabb, *Fasciolaria kemp* (Maury), *Murex domingensis* Sowerby, *M. mississippiensis* Conrad, *Typhis siphonifera* Dall, *Distortrix simillana* (Sowerby), *Cypraea gabbiana* Guppy, *Malea ringens* (Swainson), *Sconsia laevigata* (Sowerby), *Strombina chiriquiensis* Olsson, *Serpulorbis papulosa* Guppy, *S. granifera* (Say), *Petalocochus sculpturatus* Lea, *Arca patricia* Sowerby, *A. macdonaldi* Dall, *A. actinophora* Dall, *A. dariensis* Brown & Pils., *A. lloydi*

Olsson, *Glycymeris jamaicensis* Dall, *G. lamyi* Dall, *Ostrea megadon* Hanley, *Pecten mortoni* Ravenel, *P. bowdenensis* Dall, *Crassatellites densus* Dall, *Cardita scabricosta* Guppy, *Echinochama antiquata* Dall, *Cardium domingense* Gabb, *C. lingualeonis* Guppy, *C. serratum* Linnaeus, *C. venustum* Gabb, *Dosinia delicatissima* Brown & Pils., *D. acetabulum* (?) Conrad, *Clementia dariena* (Conrad), *Cyclinella cyclica* (Guppy), *Antigona caribbeana* Anderson, *A. blandiana* (Guppy), *Callocardia gatunensis* Dall, *Macrocallista maculata* Linnaeus, *Chione nuciformis* Heilprin, *Ch. mactropsis* (Conrad), *Ch. latilirata* (Conrad), *Tellina dariena* Conrad, *T. gatunensis* (Toula), *Semelesardonica* Dall, *Labiosa gibbosa* (Gabb), *L. gardnerae* Spieker.

Por último el Horizonte R es el más pobre en especies. ANDERSON cita la siguiente fauna: *C. molis* Brown & Pils., *C. recognitus* Guppy, *Polinices subclausa* Sowerby, *Calliostoma grabau* Maury, *C. olssoni* Maury, *Oliva sayana* Ravenel, *Fusinus Henekeni* (Sowerby), *Distortrix simillima* (Sowerby), *Malea ringens* (Swainson), *Cardita scabricosta* Guppy, *Cardium gorgasi* Hanna, *Cyclinella gatunensis* Dall, *Pitaria circinata* (Born), *P. cercadica* Maury, *Labiosa gibbosa* (Gabb), *L. gardnerae* Spieker.

ROYO & GÓMEZ (1942f, pp. 483-486) cita la siguiente fauna sin que precise a que horizonte de ANDERSON puede corresponder, aunque la coloca íntegramente por debajo del Horizonte P: *Arca (Anadara) usiacurii* Anderson, *A. (A.) patriarcha* Anderson, *A. (Noetia) macdonaldi* Anderson, *Ostrea* sp., *Glycymeris usiacurii* Anderson, *Pecten atlanticola* Anderson, *Pecten* sp., *Cardita (Carditamera) arata* Conrad?, *Maetra* cfr. *patagonica* d'Orbigny, *M. (Mulinia?) atlanticola* Anderson, *Mactrella (Harvella) elegans* Sowerby, *Chione (Lirophora) latilirata* (Conrad), *Tellina* sp., *Corbula* sp., *Turritella abrupta* Spieker, *T. (Torcula) altilira* Conrad, *Natica (Naticarius) guppyana* Toula, *Phos tuberaensis* Anderson, *Melongena propatulus* (Anderson). En la misma publicación ROYO Y GÓMEZ cita la siguiente fauna que coloca en el Horizonte P: *Arca (Scapharca) dariensis* Brown & Pilsbry, *A. (Anadara) usiacurii* Anderson, *A. (Barbatia) sp.*, *Glycymeris lamyi trilobocosta* Pilsbry & Brown, *Glycymeris lloydsmithi* Brown & Pilsbry, *Pinna* sp., *Pecten* cfr. *rudis* Sowerby, *Pecten* sp., *Mytilus* sfr. *trigonus* (Brav.) Borchert. *Anomia mammilaris* Anderson, *Cardium* sp., *Diplodonta woodringi* Anderson, *Chione* sp., *Pitar* sp., *Solen sicarius* Gould, *Psammosolen santi-dominisi* Maury, *Corbula* sp., *Calyptraea* cfr. *chinensis* (Linné), *Crepidula* sp., *Crucibulum (Dispotaea) gatunensis* (Toula), *Natica (Naticarius) guppyana* (Toula), *N. (Polinices) stanislas-meunieri* Maury, *Turritella inca* Grzybowski, *T. rotundata* Grzybowski, *T. (Torcula) altilira* Conrad, *Serpulorbis granifera* (Say), *S. papulosa* (Guppy), *Petalocochus sculpturatus* Lea, *Malea ringens* (Swainson), *Ficus colombiana* (Anderson), *Phos (Antillophos) mexicanus* Böse, *Murex* sp., *Oliva sayane immortua* Pilsbry & Brown, *O. brevispira* Gabb, *O. cylindrica* Sowerby, *Olivella juspidea gladiensis* Masfield, *Turris (Polystira) albida* (Perry). Procedentes del Horizonte R. de ANDERSON, ROYO Y GÓMEZ cita: *Arca (Anadara) usiacurii* Anderson, *A. (A.) patriarcha* Anderson, *Cardium*, sp., *Trachycardium puebloense* Anderson, *Turritella (Torcula) altilira* Conrad, *Phos turbacoensis* Anderson, *Melongena propatulus* Anderson y *Malea ringens* (Swain).

La microfauna de esta unidad era prácticamente desconocida hasta 1953 fecha en que REDMOND da a conocer 83 especies de foraminíferos. Esta microfauna fue dividida por REDMOND en dos zonas informales que corresponden a los Horizontes O-S de ANDERSON. La fauna completa es la siguiente: *Textularia flintii curta*

Cushman ††, *T. mexicana* Cushman, *Quinqueloculina lamarckiana* d'Orbigny, *Q. polygona* d'Orbigny ††, *Q. pullchella* d'Orbigny †, *Q. subpoeyana* Cushman ††, *Massilina crenata* (Karrer) ††, *Vertebralina colombiana* Redmond †, *Marginulina subaculeata* (Cushman) †, *Nodosaria* sp., *Lagena colombiana* Redmond †, *L. hexagona* (Williamson) ††, *L. laevis* (Montagu) † *Nonion grateloupii* (d'Orbigny) ††, *Nonionella atlantica* Cushman ††, *Elphidium articulatum* (d'Orbigny) ††, *E. australe* Cushman & Parker †, *E. granti tubaraense* Redmond, *Plectofrondicularia floridana* Cushman, *Buliminella elegantissima* (d'Orbigny), *B. subfusiformis* Cush., *Bulimina mexicana* Cush. ††, *Entosolenia atlantica* Redmond †, *E. aff. orbignyana flintii* (Cushman) †† *Virgulina ponton* Cushman †, *Bolivina brevior* Cushman †, *B. imporcata* Cushman & Renz, *B. interjuncta bicostata* Cushman, *B. ligularia* Schwager, *B. marginata multicostata* Cushman, *B. plicatella* Cushman †, *B. tortuosa* (Brady), *B. tortuosa lissa* Redmond †, *Loxostomum limbatum costulatum* (Cushman), *Bifarina hancocki* Cushman & McCulloch †, *B. pacifica* Cushman & McCulloch ††, *Rectobolivina paucicostata* (Cushman & Todd) ††, *Reussella bordata* Redmond, *R. miocenica* Cushman ††, *R. pulchra* Cushman, *Pavonina* cf. *miocenica* Cushman & Ponton ††, *Uvigerina isidroensis* Cushman & Renz, *Angulogerina colombiana* Redmond, *A. jamaicensis* Cushman & Todd, *Compressigerina coartata* (Palmer) ††, *Spirillina limbata denticulata* Brady ††, *Discorbis floridanus* Cushman ††, *D. floridensis* Cushman ††, *D. terqueni* (Rzehak) †, *Gavellinopsis woodringi* Redmond, *Glabratella browningi* Redmond, *Valvulineria olssoni* Redmond, “*Eponides*” *lateralis* (Terquem), “*E.*” *parantillarum* Galloway Heminway, “*E.*” *repandus* (Brady, not Fichtel & Moll), *Ammonia andersoni* Redmond †. *A. beccarii* (Linné), *A. sarmientoi* (Redmond), *Siphonina pulchra* Cushman, *Cancris sagra* (d'Orbigny), *Asterigerina carinata* d'Orbigny ††, *A. pettersi* Redmond, *Amphistegina angulata* (Cushman) ††, *A. lessonii* d'Orbigny, *A. lessonii bowdenensis* Palmer, *Cymbaloporetta bradyi* (Cushman) ††, *C. squamosa* (d'Orbigny) ††, *Tretomphalus pacificus* Cushman ††, *Cassidulina caribea* Redmond, *C. vestae* Redmond, *Globigerina altispira* Cushman & Jarvis ††, *Globigerinoides ruber* (d'Orbigny), *G. tricameratus* (Tolmachoff), *Orbulina universa* d'Orbigny †† ††, *Globorotalia menardii* (d'Orbigny), *Planulina ariminensis* d'Orbigny, *P. wellerstorfi* (Schwager), *Cibicides concentricus* (Cushman) *cibicides* io Cushman, *Dyocibicides biselis* Cushman & Valentine, *Planorbulina mediterraneanensis* d'Orbigny.

Si se tiene en cuenta la relación que establecen BÜRGL *et al.* (1955, pl. 3) entre los Horizontes de ANDERSON, las unidades de RAASVELDT (1954) y las unidades cronoestratigráficas, deberían considerarse como pertenecientes a esta unidad las listas de fauna citadas por dichos autores y que se encuentran transcritas en las formaciones Piojó, Tubará (sensu RAASVELDT) y Saco.

VAN DEN BOLD (1966, tab. 1) da a conocer la siguiente fauna de Ostrácodos procedente de la Formación Tubará: *Cytherella polita* Brady, *C. polita* Brady, var. \*, *C. sp.*, *Cytherelloidea impages* Van den Bold, *Bairdia dimorpha* Van den Bold, *B. bradyi* Van den Bold\*, *B. sp.*, *Mutilus confragosus* (Edwards), *Caudites nipeensis* Van den Bold, *C. medialis* Coryell & Fields, *Oriomina serrulata* (Brady), *O. eruga* Van den

†† Las formas señaladas con † o †† se encuentran en forma exclusiva en la zona I o II respectivamente. Las demás son comunes a ambas zonas.

\* Las formas señaladas con \* o \*\* se encuentran en forma exclusiva en la zona I o II respectivamente. Las demás son comunes a ambas zonas.



Bold\*\*, *Cativella navis* Coryell & Fields, *Costa variabilocostata variabilocostata* (Van den Bold), *Isocythereis? redmondi* Van den Bold\*, *Neocaudites triplistriatus* (Edwards)\*\*, *Cytheretta* sp.\* , *Basslerites minutus* Van den Bold\*, *Purina formosa* Van den Bold\*, *Loxoconcha rhomboidea* (Fischer)?, *L. cyrton* Van den Bold\*\*, *L. fischeri* (Brady)\*, *L. sp.*, *Kangarina quellita* Coryell & Fields\*, *Cytheropteron subreticulatum* Van den Bold, *Paracytherides vandenboldi* Puri, *Bythoceratina binodosa* Van den Bold\*.

*Edad.* – Desde su descripción original la Formación Tubará se ha considerado que tiene una edad del Mioceno con mayor o menor precisión. ROYO & GÓMEZ (1942) le asigna una edad del Langhiano-Tortoniano, BÜRGL *et al.* (1955) colocan los Horizontes M, N, y O en el Burdigaliano y los P y Q en el Helveciano. REDMOND (1953) establece dos zonas informales de foraminíferos a las que denomina Zona I y Zona II. La Zona I correspondería a la parte superior del Mioceno medio y la Zona II al Mioceno superior. Este criterio ha sido seguido por VAN DER HAMMEN (1958), BÜRGL (1961a) y ZIMMERLE (1968). Posteriormente VAN DEN BOLD (1966) estudia los ostrácodos de las Zonas I y II de REDMOND y les asigna una edad del Mioceno superior. Si se tienen en cuenta los datos palinológicos de GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968) en la región de Bayunca, cerca de Cartagena, la Formación Tubará contiene la parte superior de la Zona de *Pachydermites diderixi* que tiene una edad del Mioceno superior. En el estado actual de los conocimientos no es posible conocer si la Formación Tubará en Bayunca se ha empleado en el mismo sentido que en su localidad tipo y en consecuencia si toda la formación debe considerarse como de edad Mioceno superior. En lo que sí parece que existe acuerdo general es en considerar que la parte superior de la Formación Tubará tiene una edad del Mioceno superior, pero no existen datos que confirmen o nieguen la edad del Mioceno medio para la parte inferior de la misma.

*Extensión geográfica.* – La Formación Tubará se ha extendido por una gran parte del Departamento de Bolívar. Es probable que una parte de la fauna citada por WEISBORD (1929) y por BARRIOS (1958) corresponda a esta unidad, pero ante la falta de precisión resulta más prudente no incluirla en la misma. ANDERSON (1929) extiende también la Formación Tubará por Montería y San Andrés (Depto. de Córdoba), alrededores de Zambrano (Depto. de Bolívar) e incluso a lo largo del flanco W de la Sierra de Santa Marta (Depto. del Magdalena). Posteriormente el nombre de Tubará se ha extendido también por el Valle del Río Sinú (HOPPING, 1957), pero la falta de descripción de la unidad y los cambios que se aprecian en la nomenclatura de las unidades infrayacentes hacen aconsejable considerarla por separado. Teniendo presente que los cambios de facies son generalmente frecuentes, parece más prudente reservar el nombre de Formación Tubará para su sección tipo y alrededores.

*Correlaciones.* – La inseguridad en la edad de la base de la Formación Tubará no permite una correlación demasiado exacta con otras unidades. No cabe duda de que ella debe corresponder a la parte superior de la Formación Porquera, pero no es posible precisar más. Correlaciones de orden general se encuentran en VAN DER HAMMEN (1958, pl. 6) y en BÜRGL (1961a), pero siempre deben considerarse como muy tentativas. Por el contenido de la fauna, esta unidad se ha correlacionado con la Formación Gatún de Costa Rica y otras unidades de la zona de América Central (*véase* REDMOND, 1953, pp. 710-711; VAN DER HAMMEN), 1966, p. 360).

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a y b, 1929; BARRIOS (M.), 1958; BÜRGL (A.), 1961a; BÜRGL (H.), BARRIOS (M.) & ROSTROM (A.), 1955; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968; HOPPING (C.A.), 1967; OLSSON (A.A.), *in* JENKS (W.F.), 1956; REDMOND (C.D.), 1953; ROYO Y GÓMEZ (J.), 1942 f VAN DEN BOLD (W.A.), 1966; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958; ZIMMERLE (W.), 1968.

**TUBARÁ (Piso ...) ..... Mioceno sup. - Pleistoceno**

DUQUE (H.), 1972b.

Véase en el APÉNDICE.

**TUBARÁ-USIACURÍ Groups; .... Series ..... Mioceno**

(Costa Caribe, Depto. del Atlántico).

Autor: F.M. ANDERSON, 1926.

*Referencia original:* ANDERSON (F.M.), 1926. – Original source of oil in Colombia, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 10, nº 4, p. 399 (Tubará-Usiacurí Groups), Tulsa.

*Otras formas de emplear el término:* Tubará-Usiacuri Series (ANDERSON, 1927a, p. 612).

*Descripción.* – Al tratar del Mioceno de la Costa Caribe ANDERSON (1926, p. 399) dice textualmente: “In the North coastal districts the series is well represented by the Tubera-Usiacuri groups, consisting of clay shale, sandy shale, and sandstones, each in thick bodies, aggregating on the whole not less than 3,500 feet. The lower group contains numerous species of foraminifera and the sandstone at the top, an abundant fauna of marine molluscs of Middle or Lower Miocene age. These are abundant in all the districts along the north coast, especially at the two localities named”.

Un año más tarde ANDERSON (1927a, p. 612) se refiere de nuevo a esta unidad bajo la forma de Tubará-Usiacurí Series indicando que: “Along the north coast the marine Miocene is well represented by the Tubera-Usiacuri series, consisting of clay shales, sandy shales, and sandstones, each in thick groups, aggregating on the whole not less than 3,500 feet of strata. The lower group contains numerous species of Foraminifera, while the sandstones at the top contain an abundance of marine mollusks composing a fauna similar to that of Gatun”.

*Discusión.* – No queda muy claro si en realidad se trata de dos unidades diferentes y superpuestas o si por el contrario se trata de dos unidades que son equivalentes. Ni en la tabla 2 publicada por ANDERSON (1926, p. 387) ni en la del año siguiente (ANDERSON, 1927a, p. 595) figura el nombre de Usiacurí. Mientras que superpuesto al grupo o Serie Tubará figura siempre el Grupo o Serie Galapa. En este

sentido parece lógico deducir que ANDERSON ha considerado ambas unidades, Tubará y Usiacurí, equivalentes. No obstante esta interpretación no queda muy clara en relación con lo indicado por ANDERSON (1926, p. 399; 1927a, p. 612) y que se ha transcrito más arriba. Llama también la atención el hecho de que en las publicaciones sucesivas sobre el Terciario de la Costa Caribe, ANDERSON (1928, 1929) no vuelve a mencionar el nombre de Usiacurí y siempre aparece el de Tubará. Algunos autores como ANDERSON (1945), SCHUCHERT (1935) y BÜRGL (1961a) han empleado el término Formación Usiacurí (*véase*) como una unidad independiente del Grupo Tubará, pero estas interpretaciones tampoco concuerdan entre sí.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a, 1928, 1929; ANDERSON (J.L.), 1945; BÜRGL (H.), 1961a; SCHUCHERT (Ch.), 1935.

**“TUBERÁ” Group; ... Series ..... Mioceno**

F.M. ANDERSON (1926, p. 387 y 399; 1927a, p. 595 y 612; 1929, pp. 91-98).  
J.L. ANDERSON (1945, p. 1096), ortografía incorrecta.  
Ver: **TUBARÁ Group.**

**TUCACAS (Formación ...) ..... Mioceno medio-sup.**

(*Península de La Guajira*).  
RENZ (O.), 1969, pp. 344-346.  
Véase: **CASTILLETES (Formación ...)**.

**TUCHÍN (Formación ...) ..... Pre-Eoceno indiferenciado**

(*Serranía de San Jacinto, Deptos. de Bolívar y Córdoba*).  
Autor: H. DUQUE, 1968.  
*Referencia original:* DUQUE (H.), 1968. – Observaciones generales a la bioestratigrafía y geología regional en los Departamentos de Bolívar y Córdoba, *Bol. Geol., Univ. Ind. de Sant, n° 24*, pp. 73-75, Bucaramanga.

*Descripción.* – El nombre de esta unidad deriva de la población de Tuchín al NW de San Andrés (Depto. de Córdoba). Aunque no se ha designado sección tipo, DUQUE (1968, p. 73) indica la localización de la Asociación de *Rzehakina epigona-Spiroplectamina* que caracteriza a esta formación. De esta manera se puede interpretar como sección tipo un sector de la carretera de Varsovia-Mánica, 300 m al W del cruce que va a El Cerrito y a Mánica. DUQUE (1968) no ha dado a conocer la sucesión litológica de esta unidad y tan solo señala que la muestra tipo de la asociación citada procede de arcillolitas grises y verdosas. Los límites de esta formación tampoco son precisos. La Formación Tuchín descansa sobre el Complejo de Chalán e infrayace a

la Formación Sabaneta. Este último contacto es discordante según DUQUE. De esta formación se ha citado *Rzehakina epigona*, *Spiroplectammina grzibowskii* acompañadas de formas arenáceas no especificadas y Radiolarios muy abundantes en la parte superior según manifiesta DUQUE (1968, p. 73). La edad de la Formación Tuchín ha sido determinada por DUQUE como Pre-Eoceno indiferenciado y al mismo tiempo la ha correlacionado con las Calizas de Palmito y una parte de la Formación Tofeme de BECK (1921), así como con los Shales Negros de WERENFELS (1926) y la Formación San Cayetano Superior de CHENEVART (1963) y la Formación Luruaco de BÜRGL (1961a).

La falta de precisión en la descripción de esta unidad y en la determinación de sus límites condicionan las reservas con que deben tomarse estas correlaciones.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BECK (E.), 1921; BÜRGL, (H.), 1961a; CHENEVART (Ch.), 1963; DUQUE (H.), 1968; WERENFELS (A.), 1926.

## **TÚFICO (Piso ...) ..... Cuaternario**

*Ver:* **PISO TÚFICO.**

## **TUNÉ (Formación ...) ..... Oligoceno inf.?**

*(Valle Superior del Magdalena).*

*Autores:* Geólogos de la Texas Petroleum Co.

*Primera publicación:* STIRTON (R.A.), 1953. – Vertebrate paleontology and continental stratigraphy in Colombia, *Bull. Geol. Soc. Am.*, vol. 64, p. 609, New York.

*Descripción.* – La Formación Tuné corresponde a un término empleado por la Texas Petroleum Co. en el Valle Superior del Magdalena. La sección tipo se encuentra en la Quebrada Tuné, de la que toma su nombre, situada a unos 3 km al NE de Chaparral en el Depto. de Tolima. STIRTON (1953) indica que está formada por limonitas, shales, areniscas y conglomerados que se habrían depositado sobre una plana aluvial.

*Relaciones estratigráficas.* – Según STIRTON la Formación Tuné descansa sobre la Formación Carrasposa, unidad que parece ser completamente equivalente a la Formación Avechuchos. Concordante sobre la Formación Tuné se encuentra la base del Grupo Honda que según STIRTON está formado por areniscas y limonitas que incluyen algunos niveles rojos.

*Paleontología.* – Dentro de la Formación Tuné se sitúa la denominada por STIRTON fauna de Chaparral. Esta fauna de Vertebrados consta de Peces, Anfibios, Reptiles y Mamíferos. El conjunto de la fauna no ha sido todavía completamente descrita. Entre los Reptiles LANGSTON (1965) ha determinado *Balanerodus logimus*. Entre los Mamíferos STIRTON ha determinado la presencia de Megalonchoidea, *Lophiolodus chaparralensis*, *Protheosodon* sp., *Proadinothierium* sp. y Astrapotheridae. En el mismo nivel de los Mamíferos se encontraron según STIRTON (1946 y 1953)

moluscos de agua dulce que se han paralelizado con la fauna de La Cira en el Valle Medio del Magdalena.

*Edad* – STIRTON determinó la edad de la fauna de Chaparral como perteneciente al Oligoceno inferior por su estado evolutivo comparado con el de la fauna del Deseado en la Argentina. La supuesta equivalencia de los Moluscos hallados junto con los Mamíferos, con el Horizonte La Cira, de edad Oligoceno superior en el Valle Medio del Magdalena, plantea varias posibilidades de correlación ya señaladas por STIRTON (1946), y que se discuten en la Formación La Cira (*véase*) en el Valle Superior del Magdalena. Nunca se han descrito los Moluscos hallados en las proximidades de Chaparral por lo que no se puede asegurar que sean equivalentes al Horizonte La Cira del Valle Medio del Magdalena. En consecuencia queda tan solo la fauna de Vertebrados para la determinación de la edad y mientras no existan datos que indiquen lo contrario la edad de la Formación Tuné debe considerarse como Oligoceno inferior. Si además la Formación Tuné descansa sobre sedimentos que son equivalentes a la Formación Gualanday, la edad dada por STIRTON va bien con la edad asignada por HOFFSTETTER (1970) a *Colombitherium tolimense* procedente del Gualanday medio.

Según CORRIGAN (1967) la Formación Tuné se correlacionaría con la Formación La Cira en el Valle Superior del Magdalena y la Texas Petroleum Co. le da una edad del Burdigaliano.

Como se puede deducir de la literatura geológica la Formación Tuné no tendría la misma extensión en el Valle Superior del Magdalena que en el Valle Medio.

Aparte de la Texas Petroleum Co. el término Formación Tuné no ha tenido prácticamente aplicación en el Valle Superior del Magdalena utilizándose en cambio el nombre de La Cira que sin duda ha introducido más confusiones que aclaraciones.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – CORRIGAN (H.T.), 1967; HOFFSTETTER (R.), 1970; LANGSTON (W.), 1965; STIRTON (R.A.), 1946, 1953.

## **TUNÉ (Formación ...) ..... Eoceno sup.? - Oligoceno**

*(Valle Medio del Magdalena, Cuenca del Carare).*

*Autores: Geólogos de la Texas Petroleum Co.*

*Primera publicación:* OLSSON (W.S.), 1954. – Source-bed problem in Velasquez field, Colombia, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 38, n° 8, pp. 1648-1649, Tulsa.

*Descripción.* – Si bien el nombre de Formación Tuné y su localidad tipo se encuentran en el Valle Superior del Magdalena, al NE de Chaparral (Depto. del Tolima), esta formación se utiliza con más frecuencia en el Campo Velasquez, dentro del Valle Medio del Magdalena. OLSSON (1954) la describe como una unidad formada por sedimentos lenticulares de areniscas, limonitas y arcillolitas que aparentemente fueron depositadas en forma de abanicos aluviales coalescentes. El espesor de la Formación Tuné es variable. En el Campo Velasquez oscila entre 1600 y 2000 pies, pero tiende a aumentar hacia el S. Así en el Río Cáceres se han medido hasta 7000 pies.

*Relaciones estratigráficas.* – La base de la Formación Tuné es concordante con los conglomerados de la Formación Avechuchos; este límite es arbitrario y localmente se determina sobre la base de registros eléctricos. El límite superior es discordante con la Formación Zorro.

*Edad y correlaciones.* – En la sección del Río Cáceres OLSSON señala que la parte superior de la Formación Tuné contiene un nivel fosilífero equivalente al Horizonte La Cira de la Formación Colorado en la Concesión de Mares y de la región de Honda. Con base en esta equivalencia se ha dado a esta unidad una edad del Oligoceno. Una discusión más detallada sobre este horizonte se encontrará en la Formación Colorado. Esta formación se correlaciona con el Grupo Chuspas del Valle Medio del Magdalena (MORALES *et al.*, 1958). Según HUBACH (1957, p. 154) el Tuné inferior se hace equivalente de la Formación Mugrosa y el Tuné superior de la Formación Colorado. En este sentido y teniendo en cuenta esta correlación la parte inferior de la Formación Tuné podría corresponder al Eoceno superior.

Véase: **Grupo CHUSPAS.**

(P. TAYLOR).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1957; MORALES (L.G.) *et al.*, 1958; OLSSON (W.S.), 1954.

#### **TUNJA (Formación ...) ..... Plioceno?**

(Cordillera Oriental).

*Primera publicación:* COL. SOC. PETR. GEOL. GEOPH., 1961. – Third Field Conference, Paipa-Belencito Paz de Río, Departamento de Boyacá, pp. 15-16, Bogotá.

El nombre de la Formación Tunja aparece publicado por primera vez por la Col. Soc. Petr. Geol. Geoph. (1961, pp. 15-16). En los alrededores de Paipa consta de shale, areniscas blancas y rojas y conglomerados mal calibrados que recubren las Formaciones Guaduas y Guadalupe. Se le ha dado una edad del Terciario superior (Plioceno?). Posteriormente RADELLI (1967, p. 220) le da un espesor de unos 100 m. Le da la misma edad y la correlaciona con la Formación Tilatá de la Sabana de Bogotá. Según la columna estratigráfica de Boyacá que figura RADELLI (1967, fig. 70) la Formación Tunja reposa sobre la Formación Concentración.

No se han citado fósiles de esta unidad por lo que las correlaciones deben tomarse con reserva.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – COL. SOC. GEOL. PETR. GEOPH., 1961; RADELLI (L.), 1967.

#### **TUNJUELO (Conos del ...) ..... Cuaternario**

(Cordillera Oriental, Sabana de Bogotá).

*Autor:* M. JULIVERT, 1961a.

*Referencia original:* JULIVERT (M.), 1961a. – Observaciones sobre el

Cuaternario de la Sabana de Bogotá, *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 7, pp. 8-9, Bucaramanga.

JULIVERT (M.), 1963b. – Los rasgos tectónicos de la región de la Sabana de Bogotá y los mecanismos de la formación de las estructuras, *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 13-14, p. 22, Bucaramanga.

*Descripción.* – Se trata en realidad de fragmentos de varios conos que descendían de la vertiente E del Valle del Tunjuelo y se fusionaban en el valle para formar un fondo aluvial. Uno de los mejores cortes se encuentra en la cantera que se explota en la cárcel de La Picota. Estos conos están formados por un depósito uniforme de grandes bloques redondeados, algunos de los cuales pueden alcanzar hasta 1 m de diámetro. En la excavación que se encuentra al SW de Tunjuelito, por el camino de Mochuelo, en la parte inferior de la excavación puede verse una pequeña intercalación arcillosa con una capa turbosa. El material procede íntegramente de las areniscas de la Formación Guadalupe. No se conoce el espesor que presenta esta unidad, pero en los cortes observados es alrededor de 25 m. La plataforma del cono se encuentra a unos 30-35 m sobre el Río Tunjuelo. Según indica JULIVERT (1963b, p. 22) la parte superior de la Formación Tilatá fosiliza un relieve excavado en los conos, lo cual conduce a pensar que estos conos son más antiguos que la parte superior del Tilatá, pero no se conoce hasta el momento la relación que puedan tener con la base o la parte media de la Formación Tilatá, aunque bien pueden pasar lateralmente a esta formación como indica la fig. 2 de JULIVERT (1963b). La falta de fósiles impide por el momento conocer que posición guardan dentro del Cuaternario. Para más detalles ver el capítulo general sobre el Cuaternario y Formación Tilatá. Los sedimentos que componen los conos del Tunjuelo se extienden por el Valle del Río Tunjuelo hasta más al S de Usme.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – JULIVERT (M.), 1961a, 1963b.

## **TURBACO Group; ... Series ..... Mioceno**

*(Costa Caribe, Dpto. Atlántico).*

*Autor:* F.M. ANDERSON, 1926.

*Otras formas de emplear el término:* Turbaco Series (ANDERSON, 1927a, p. 595).

*Referencia original:* ANDERSON (F.M.), 1926. – Original source of oil in Colombia, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 10, n° 4, p. 387 (Turbaco Group), Tulsa.

El término “Turbaco Group” aparece por primera vez en un cuadro publicado por ANDERSON (1926, p. 387) en el que figuran varias unidades litoestratigráficas de Colombia. No se conoce ninguna descripción de esta unidad. ANDERSON lo empleó como equivalente del Grupo Tubará en el distrito de Cartagena. En el mencionado cuadro figura como una unidad infrayacente a “La Popa Group”. Posteriormente (ANDERSON, 1927a, p. 595) lo utiliza bajo la forma de “Turbaco Series”. En ambas publicaciones, ANDERSON dio al “Turbaco Group” una edad del Mioceno.

El nombre deriva posiblemente de la población de Turbaco situada al SE de

Cartagena en el Dpto. del Atlántico.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a.

**TUTUNENDO (Formación ...) ..... Oligoceno-Mioceno inf.?**

*(Costa del Pacífico, región de Chocó).*

*Autor:* V. OPPENHEIM, 1949.

*Referencia original:* OPPENHEIM (V.), 1949. – Geología de la costa Sur del Pacífico de Colombia, *Inst. Geof. Andes Colombianos*, ser. C Geol., Bol. N. 1, fig. 3, Bogotá.

La única referencia que se tiene de esta formación es la que aparece en OPPENHEIM (1949, fig. 3) quien la sitúa entre la Formación Murri en la base y la Formación Chocó en la parte superior. Al parecer el contacto con las formaciones vecinas es discordante. El autor no da ninguna descripción y se limita a señalarle un espesor de 1500 m y una edad del Oligoceno-Mioceno inferior. Según las correlaciones establecidas con otras secciones, la Formación Tutunendo sería equivalente al Oligoceno y a una parte de la Formación Naya de la Costa del Pacífico al S de Buenaventura. También la correlaciona OPPENHEIM con la Formación Tacanales y parte de la Formación Currulao descritas por HUBACH (1930) en el Golfo de Ubará.

El nombre de este término deriva posiblemente de la localidad de Tutunendo unos 20 km al NE de Quibdó (Depto. de Chocó).

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.), 1930; OPPENHEIM (V.), 1949.

**U**

**UITPA (Arcillas de ...) ..... Oligoceno? Mioceno**

*(Península de La Guajira).*

*Autor:* H. BÜRGL, 1960.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1960. – Geología de la Península de La Guajira, Bot. Geol. Serv. Geol. Nal., vol. 6 (1958), n 1-3, pp. 153-154, Bogotá.

*Descripción.* – La localidad tipo de las Arcillas de Uitpa se encuentra entre el manantial de Uitpa y un punto situado a unos 5 km al S de este pozo. BÜRGL (1960) ha dado la siguiente descripción: “Las Arcillas de Uitpa son predominantemente muy puras, de color gris oscuro, verdoso o carmelitoso, macizas y muy ricas en yeso; raras veces contienen intercalaciones de margas, margas arenosas, arena tierna o fajas calcáreas. Su espesor aproximado es de 150 m.”.



*Relaciones estratigráficas.* – Las Arcillas de Uitpa descansan sobre las Calizas de Uitpa y sirven de base a las Capas de Siapana. Los límites de esta unidad quedan muy imprecisos en la descripción dada por BÜRGL, (1960) y aunque posiblemente, por lo menos en parte, corresponda a la Formación Uitpa de RENZ (1960) todos los autores posteriores han adaptado la nomenclatura utilizada por RENZ.

*Paleontología.* – La parte baja de las Arcillas de Uitpa está caracterizada según BÜRGL, por la siguiente fauna: *Robulus wallacei* (Hedberg), *Guttulina caudriae* Petters & Sarmiento, *Rectuvigerina (Transversigerina) transversa* (Cushman) y *Gyroidinoides campester* (Palmer & Bermúdez). La parte alta de la misma unidad contiene: *Pseudonodosaria comatula* (Cushman), *Saracenaria italica carapitana* Franklin, *Nonion incisum kernense* Kleinpell, *N. pompiliodes* (Fichtel & Moll), *Rectuvigerina (Transversigerina) transversa* (Cushman), *Uvigerina carapitana* Hedberg y *Globigerinides trilobus* (Reuss). De los alrededores de Alás BÜRGL citó también *Uvigerina rustica* Cushman & Edwards y *Sigmoilina tenuis* (Czjzek).

De sedimentos que proceden de las Arcillas de Uitpa ROYO Y GÓMEZ (1945) citó la siguiente fauna: *Verneuilina mexicana* Nutall, *Quinqueloculina lamarckiana* D'Orbigny, *Lenticulina calcar* Linné, *L. clericii* Fornasini, *L. occidentalis* Cushman, *L. subpappilosus* Nutall, *Lenticulina* sp., *Dentalina consobrina* D'Orbigny, *D. pauperata* D'Orbigny, *D. spinosa* D'Orbigny, *Nodosaria acumitata* Hantken, *N. vertebralis* (Batscher), *Nonion belridgensis* Barbat & Johnson, *N. pompiliodes* (Fichtel & Moll), *Plectofrondicularia miocenica* Cushman, *Bulimina inflata* Següenza, *B. mantaensis* Cushman, *B. pisciformis* Galloway & Morrey, *Uvigerina hispida* Schwager, *Pleurostomella alternans* Schwager, *Siphogenerina transversa* Cushman, *Ellisponodosaria verneuilli* (D'Orbigny), *Gyroidina* cf. *soldanii* D'Orbigny, *Eponides crebbsi* Hedberg, *Pulvinulinella culter mexicana* Collo, *Ehrenbergina bulloides* D'Orbigny, *Globigerina bulloides bulloides* D'Orbigny, *G. trilocularis* D'Orbigny, *G. venezuelana* Hedberg, *Anomalina jacksonensis texana* (Cushman & Applin), *Cythereis vaughani* (Ulrich & Bassler)?, *Cythereis* sp., *Cytherella* sp., Crustáceos, placas de Balánidos, *Arca* sp., *Phacoides* sp., *Ostrea* sp., púas de Equinodermos y peces parecidos a las formas citadas por TOLMACHOFF como *Scombramphodon*.

También los foraminíferos citados por BECKER & DUSENBURY (1958) procedentes de los alrededores de Uitpa y Siamana corresponderían a las Arcillas de Uitpa según BÜRGL (1960, p. 154).

*Edad.* – Por el conjunto de la fauna BÜRGL, (1960) dio a las Arcillas de Uitpa una edad del Oligoceno superior. PORTA (1962b, tab. 4) basándose en las correlaciones establecidas BÜRGL, (1960) entre las Arcillas de Uitpa y las zonas de PETERS & SARMIENTO (1956) en la sección de El Carmen-Zambrano, asignó a esta unidad una edad del Burdigalio. DUQUE (1968, p. 79) por correlación con la Asociación de *Globigerinoides-Globoquadrina* coloca esta unidad en el Mioceno. Si se considera que DUQUE (1968, p. 79) hace equivalentes las Arcillas de Uitpa con la Formación Uitpa (en el sentido de ROLLINS, 1965 y LOCKWOOD, 1965), las Arcillas de Uitpa podrían corresponder todavía a una parte del Oligoceno superior. Pues DUQUE (*in* LOCKWOOD, 1965, p. 152) reconoce en la base de la Formación Uitpa la Zona de *Globorotalia (T.) kugleri* que en parte representa todavía el Oligoceno. Consideramos pues que la edad de las Arcillas de Uitpa correspondería al Mioceno inferior y posiblemente comprenda el Oligoceno más superior.

*Extensión geográfica.* – Las Arcillas de Uitpa se extienden según BÜRGL al W de la Serranía de Jarara entre la Serranía de Cocinas y la Bahía de Portete.

*Ver también:* **Formación UITPA.**

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BECKER (L.E.) & DUSENBURY (A.N.), 1958; BÜRGL (H.), 1960; DUQUE (H.), 1968; LOCKWOOD (J.P.), 1965; PORTA (J. de), 1962b; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; RENZ (O.), 1960; ROLLINS (J.F.), 1965; ROYO Y GÓMEZ (J.), 1954.

## UITPA (Calizas de ...) ..... Oligoceno

(*Península de La Guajira*).

*Autor:* BÜRGL, 1960.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1960. – Geología de la Península de la Guajira, *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal., vol. 6 (1958), nº 1-3, pp. 152-153, Bogotá.

*Descripción.* – La sección tipo para las Calizas de Uitpa se encuentra en el arroyo situado a 1 km al N del Pozo de Uitpa. De esta unidad BÜRGL (1960) da la siguiente descripción: “empiezan con un conglomerado brechoso de 2 a 5 m de espesor compuesto de neiss, esquistos cristalinos, areniscas de Girón, calizas cretáceas y otras rocas que forman su infrayacente respectivo. En los conglomerados están a veces intercalados lentejones de arcillas gredosas y de arenisca ripiosa, fuertemente coloreada, que contiene a veces una microfauna rica. Hacia arriba los componentes se vuelven muy finos y el conglomerado pasa a areniscas y a calizas arenosas. Encima siguen 20 a 150 m de calizas macizas con Corales, Equínidos, *Pecten* y *Lithothamnium*”.

*Relaciones estratigráficas.* – Aunque no se han señalado los límites precisos de la base de las Calizas de Uitpa BÜRGL (1960) señaló su carácter transgresivo sobre el ígneo y el metamórfico. En cuanto a su límite superior las Calizas de Uitpa quedan recubiertas por la masa de arcillas que corresponde a la unidad denominada Arcillas de Uitpa. Entre ambas unidades existe una zona de transición litológica de unos pocos metros de espesor (BÜRGL, 1960).

*Paleontología.* – De los lentejones de arcillas, intercalados entre los conglomerados basales, BÜRGL (1960) ha determinado la siguiente fauna: *Globigerinita stainforthi* (Bolli, Loeblich & Tappan), *Uvigerina mexicana* Nutall, *U. rustica* Cushman, *Rectwvigerina multicostata* (Cushman & Bermúdez), *Gyroidina mauryae* Bermúdez, *Cibicides americanus* (Cushman), *Robulus* sp., *Nodosaria* sp. y *Seracenaria* sp. Las calizas que se encuentran en la parte superior contienen *Lithothamnium* sp., *Pecten* sp., Corales y Equínidos.

*Edad.* – Considerando que la fauna de las arcillas corresponda a la Zona de *Globigerinita stainforthi* de BOLLI (1957b), BÜRGL (1960) determinó la edad de las Calizas de Uitpa como Oligoceno superior basal.

Hay que hacer aquí algunas observaciones importantes en relación con la fauna citada y su edad. Es evidente que si las Calizas de Uitpa contienen *Globigerinita stainforthi* y se correlacionan por lo menos en parte con la Subzona de *Guttulina caudriae* de PETERS & SARMIENTO (1956) como ha señalado BÜRGL (1960), la edad de las Calizas de Uitpa como indicó PORTA (1962b, tab. 4), debería ser Aquitaniano. Sin embargo hay que tener presente que en la base de la Formación Uitpa (que es equivalente a las Arcillas de Uitpa de BÜRGL) que ocupa una posición estratigráfica más alta, ROLLINS (1965) ha citado la presencia de las Zonas de *Globorotaha (T.) kugleri* y *Globigerinita dissimilis* de BOLLI (1957b). Lógicamente estas zonas ocupan una posición estratigráfica más baja que la Zona de *G. stainforthi* y en consecuencia la edad de las Calizas de Uitpa debe corresponder por completo al Oligoceno.

*Correlaciones estratigráficas.* – Un dato más a favor de la edad oligocena de las Calizas de Uitpa lo aporta la comparación de los mapas geológicos de BÜRGL (1960) y RENZ (1960). La localidad tipo de las Calizas de Uitpa figura en el mapa de RENZ como Formación Siamana sin duda de edad oligocena. Posteriormente en los mapas geológicos de ROLLINS (1965) y en el de CHAMPETIER *et al.* (1963) figura como Formación Siamana siguiendo la nomenclatura de RENZ (1960).

Véase: **Formación SIAMANA.**

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BOLLI (H.), 1957b; BÜRGL (H.), 1960; CHAMPETIER (G.) *et al.*, 1963; PETERS (V.) & SARMIENTO (R), 1956; PORTA (J. de), 1962b; RENZ (O.), 1960; ROLLINS (J.F.), 1965.

#### **UITPA (Formación ...) ..... Oligoceno sup.? Mioceno inf.**

(*Península de La Guajira*).

Autor: RENZ, 1960.

*Referencia original:* RENZ (O.), 1960. – Geología de la parte sureste de la Península de la Guajira (República de Colombia), *Bol. Geol.*, Minist. Min. Hidroc., publ. esp. n° 3, Mem. 3 Congr. Geol. Venezuela, t. 1, pp. 340-341, Caracas.

*Descripción.* – RENZ (1960, pp. 340-341) aplica el nombre de Formación Uitpa al intervalo comprendido entre la Formación Siamana y la Formación Jimol y que se caracteriza por su litología más uniforme en relación con las unidades que la limitan. RENZ (1960, p. 341) señala la sección tipo al N del manantial de Uitpa y da la siguiente descripción: “Consta predominantemente en lutitas margosas a arcillosas, de color gris claro a castaño, blandas y limosas, y en margas parcialmente arenosas y glauconíticas. El yeso en la forma de vetas y cristales es común, especialmente al noroeste de Siamana, donde se explota comercialmente”. Posteriormente ROLLINS (1965) que adopta la nomenclatura de RENZ (1960), añade que en la parte inferior de la formación son más abundantes las arenas calcáreas que casi siempre son fosilíferas. Al oriente de Siamana aparecen calizas biostromales que se desarrollan hacia la parte media de la formación.

Sin duda la Formación Uitpa corresponde en líneas generales a las Arcillas de

Uitpa en la nomenclatura de BÜRGL (1960), pues las secciones tipo se encuentran en la misma localidad y los dos autores coinciden en colocar la fauna de foraminíferos descrita por BECKER & DUSENBURY (1958) dentro de su respectiva unidad. La falta de una descripción más completa y la imprecisión de los límites que se observa en la nomenclatura de BÜRGL, han determinado su abandono y la adopción de la nomenclatura de RENZ. El espesor de la Formación Uitpa es de 150 m en la sección tipo, espesor que coincide con el asignado por BÜRGL (1960) a las Arcillas de Uitpa, pero que en cambio discrepa ampliamente del asignado por ROLLINS (1965), 342 m, en la misma sección tipo. LOCKWOOD (1965, p. 151) da a esta unidad unos 200 m en el área de Uitpa. Parece que exista un aumento en el espesor de la Formación Uitpa en dirección E.

*Relaciones estratigráficas.* – La base de la Formación Uitpa corresponde al contacto entre la última capa de calizas de la Formación Siamana y las arcillas margosas de la Formación Uitpa. Dicho contacto se manifiesta por la ruptura morfológica. En cuanto a su naturaleza este contacto es variable. Es normal en el centro de la cuenca, pero es discordante a lo largo de su borde donde la misma Formación Uitpa puede ser transgresiva sobre la Formación Siamana o aún sobre unidades más antiguas. El límite superior queda determinado por la aparición de la primera capa de caliza o caliza arenosa de la Formación Jimol que por su carácter más compacto forman una cresta que contrasta morfológicamente con la topografía que se desarrolla sobre la Formación Uitpa. En Uitpa este contacto es concordante, pero en algunas localidades puede ser discordante.

*Paleontología.* – La Formación Uitpa es muy rica en foraminíferos. De ella BECKER & DUSENBURY (1958) han citado 137 especies agrupadas en 58 géneros. De la localidad tipo ROLLINS (1965, p. 53) cita los siguientes microfósiles determinados por H. BÜRGL: *Pecten* sp., *Flabellipecten fraterculus avaticus* Combaluzier, *Ostrea costaricensis* Olsson, *O. alvarezii* D'Orbigny, *Turritella gatunensis* Conrad, *Scutelaster interlinaeatus* (Stimpson), LOCKWOOD (1965, p. 152) anota la presencia de gasterópodos, dientes y vértebras de peces procedentes de las margas situadas en la base de la formación.

*Edad.* – La fauna de foraminíferos descrita por BECKER & DUSENBURY (1958) fue atribuida al Aquitaniano considerado como Mio-Oligoceno. Basándose en el estudio morfogenético de *Miogypsina* representado por varias especies situadas por debajo y por encima de la Formación Uitpa, RENZ (1960, p. 341) situó esta unidad en la parte superior del Oligoceno medio. Posteriormente los foraminíferos planctónicos hallados por WHITMAN (*in* ROLLINS, 1965, p. 53) le permitieron reconocer la presencia de las siguientes zonas planctónicas: *Globorotalia (T.) kugleri*, *Globigerinita dissimilis dissimilis* y *Globigerinita stainforti*. De acuerdo con estas zonas ROLLINS coloca la Formación Uitpa como Oligo-Mioceno y Mioceno inferior. También H. DUQUE (*in* LOCKWOOD, 1965, p. 152) pudo reconocer la presencia de la Zona de *Globorotalia (T.) kugleri*. Los ostrácodos determinados por VAN DEN BOLD (*in* LOCKWOOD, 1965, p. 153; pero no citados en esta publicación) procedentes de la parte inferior de la Formación Uitpa corresponderían también a la Zona de *G. (T.) kugleri* y zonas superiores. De acuerdo con la presencia de estas zonas de foraminíferos y con las edades asignadas por BLOW (1969) recientemente, la edad de la Formación Uitpa abarcaría el Oligoceno más superior y parte del Mioceno inferior.

*Correlaciones y extensión geográfica.* –La Formación Uitpa se ha correlacionado con la parte superior de la Formación Guacharaca y la parte inferior de la Formación San Lorenzo de Falcón en Venezuela (ROLLINS, 1965).

Esta unidad se extiende por el N de Uitpa entre la Serranía de Macuire y la Serranía de Jarara. Hacia el W se extiende ampliamente por Siamana.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BECKER (L.E.) & DUSENBURY (A.N.), 1958; BLOW (W.H.) 1969; BOLLI (H.), 1957b; BÜRGL (H.), 1960; LOCKWOOD (J.P.), 1965; RENZ (O.), 1960; ROLLINS (F.J.), 1965.

### **UITPA (Formación ...) ..... Oligoceno**

(en el sentido de ROLLINS, 1960).

(*Península de La Guajira*).

ROLLINS en 1960 (*in* ROLLINS, 1965, fig. 20) denomina Formación Uitpa a lo que más tarde denomina Formación **Siamana** (*véase*).

### **UNIT ABOVE FISH BED, del Grupo Honda ..... Mioceno sup.**

(*Valle Superior del Magdalena, región de Villavieja*).

*Autor* : R.W. FIELDS, 1951.

*Referencia original:* FIELDS (R.W.) *in* STIRTON (R.A.), 1951. – Ceboid monkeys from the Miocene of Colombia, *Univ. Calif. Publ. Dept. Geol. Sc.*, vol. 28, nº 11, fig. 1, Berkeley.

*Primera descripción* : FIELDS (R.W.), 1959. – Geology of the La Venta badlands Colombia, South America, *Univ. Cal. Publ. Geol. Sc.*, vol. 32, nº 6, p. 420, Berkeley.

*Descripción.* – FIELDS (1959, p. 420) la ha definido como una limolita con intercalaciones de arenas en forma de bolsadas. En la parte superior de la unidad las areniscas presentan estratificación cruzada muy fina. Dentro de la unidad son frecuentes las concreciones calcáreas. El espesor es aproximadamente de unos 10 m. Para las relaciones estratigráficas *véase* el Grupo Honda en el Valle Superior del Magdalena.

*Paleontología y edad.* – De esta unidad FIELDS (1957) ha determinado: *Scleromys shürmanni* Sthelin, *S. colombianus* Fields y *Prodolichotis pridiana* (Anthony). Por su parte LANGSTON (1965) ha citado la presencia de *Caiman neivensis* (Mook) y restos de Alligatoridae.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – FIELDS (R.W.), 1957, 1959; LANGSTON (W.), 1965, STIRTON (R.A.), 1951.

**UNIT BELOW FISH BED, del Grupo Honda ..... Mioceno sup.**

(Valle Superior del Magdalena, región de Villavieja).

Autor: FIELDS, 1951.

*Referencia original:* FIELDS (R.W.) in STIRTON (R.A.), 1951. – Ceboid Monkeys from the Miocene of Colombia, *Univ. Cal. Dept. Geol. Sc.*, vol. 28, n° 11, fig. 1, Berkeley.

*Primera descripción:* FIELDS (R.W.), 1959. – Geology of the La Venta badlands Colombia, South America, *Univ. Cal. Publ. Geol. Sc.*, vol. 32, n° 6, p. 420, Berkeley.

*Descripción.* - Esta unidad, consta de areniscas intercaladas con lentejones delgados de limolitas. Presenta algunas concreciones en forma de torpedo, pero mucho menos numerosas que en la unidad u Horizonte Mono infrayacente. La fracción mineral de las arenas está formada prácticamente por granos de cuarzo, mientras que la mica y la magnetita son escasos. El espesor de esta unidad es según FIELDS (1959) de unos 21,5 m. Para las relaciones estratigráficas de esta unidad con las unidades vecinas véase el Grupo **Honda** en el Valle Superior del Magdalena.

*Paleontología y edad.* – De esta unidad FIELDS (1957) ha citado la presencia de *Scleromys schürmanni* Stehlin; STIRTON (1953) determinó *Miocochilius anomopodus*; STIRTON y LANGSTON (1965) citó restos atribuidos a la Familia Alligatoridae. Por la fauna que contiene esta unidad y por pertenecer al Grupo Honda su edad es del Mioceno superior.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – FIELDS (R.W.), 1957, 1959; LANGSTON (W.) 1965; STIRTON (R.A.), 1951, 1953.

**UNIT BETWEEN FERRUGINOUS SANDS AND LOWER RED BED, del Grupo Honda ..... Mioceno sup.**

(Valle Superior del Magdalena, región de Villavieja).

Autor : R.W. FIELDS, 1951.

*Referencia original:* FIELDS (R.W.) in STIRTON (R.A.), 1951. – Ceboid Monkeys from Miocene of Colombia, *Univ. Cal. Dept. Geol. Sc.*, vol. 28, n° 11, fig. 1, Berkeley.

*Primera descripción:* FIELDS (R.W.), 1959. – Geology of La Venta badlands Colombia, South America, *Univ. Cal. Publ. Geol. Sc.*, vol. 32, n° 6, p. 421, Berkeley.

*Descripción.* – Consta de areniscas que alternan con lentejones de limos y arcillitas. Las areniscas son más importantes en la parte superior de la unidad. Las areniscas se disponen en capas delgadas o gruesas que pueden alcanzar hasta un espesor de 1,5 m. Dentro de las areniscas pueden encontrarse también algunos cantos y bolas de

arcillas. Las arcillitas y los limos pueden disponerse en capas de unos 30-40 cm en la parte inferior. En conjunto la litología y disposición de esta unidad es semejante a la que presenta la Capa de Peces. El espesor total es de 35,5 m según FIELDS.

*Paleontología y edad.* – Procedente de esta unidad McKENNA (1956) ha citado la presencia de restos de un género y especie no descritos que pertenecen a la Familia Isotemnidae. FIELDS (1957) ha determinado de esta unidad *Scleromys schürmanni* Stehlin y *S. colombianus* FIELDS. Por último LANGSTON (1965) determinó restos referibles a *Rhamphostomopsis*. La posición de esta unidad dentro del Grupo Honda indica una edad del Mioceno superior.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – FIELDS (R.W.), 1957, 1959; LANGSTON (W.), 1965; McKENNA (M.C.), 1956; STIRTON (R.A.), 1951, 1953.

**UNIT BETWEEN UPPER AND LOWER RED BEDS, del Grupo Honda .....  
Mioceno sup.**

*(Valle Superior del Magdalena, región de Villavieja).*

*Autor:* R.W. FIELDS, 1951.

*Referencia original:* FIELDS (R.W.) in STIRTON (R.A.), 1951. – Ceboid monkeys from the Miocene of Colombia, *Univ. Cal. Publ. Dept. Geol. Sc.*, vol. 28, n° 11, fig. 1, Berkeley.

*Primera descripción:* FIELDS (R.W.), 1959. – Geology of the La Venta badlands Colombia, South America, *Univ. Cal. Publ. Geol. Sc.*, vol. 32, n° 6, p. 422, Berkeley.

*Descripción.* – Según FIELDS (1959, p. 422) esta unidad consta de areniscas dispuestas en bolsadas interestratificadas con limolitas cuyo color varía de gris a marrón. En la parte basal de la unidad que localmente es conglomerática, se encuentran gran cantidad de bolas de arcillas cuyo tamaño puede alcanzar hasta 9 cm. En la parte superior se encuentra una arenisca que puede presentarse con pequeños lentejones de gravas. El cuarzo es el principal componente de las areniscas y en menor cantidad la hornblenda y las micas. En la cabecera de las Quebradas La Venta y Tatacoa algunas capas contienen fragmentos de pumita y presentan un aspecto tobáceo. FIELDS le asigna un espesor de 45 m. Las relaciones estratigráficas de esta unidad se tratan en el Grupo Honda del Valle Superior del Magdalena.

*Paleontología y edad.* – De esta unidad LANGSTON (1965) ha determinado *Caiman cf. lutescens* (Rovereto).

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – FIELDS (R.W.), 1959; LANGSTON (W.), 1965; STIRTON (R.A.), 1951.

**UPPER GUALANDAY CONGLOMERATE FORMATION ..... Eoceno**

VAN HOUTEN (F.B.) & TRAVIS (R.B.), 1968, pp. 692-693.  
 Ver: **GUALANDAY (Formación ...)**.

**UPPER MARRANOS ..... Mioceno**

(*Valle Medio del Magdalena, Concesión de Mares*).

*Autores:* Probablemente geólogos de la Tropical Oil.

*Primera publicación:* ANDERSON (J.L.), 1945. – Petroleum geology of Colombia, South America, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 29, nº 8, fig. 13. Tulsa.

El término Upper Marranos aparece por primera vez en ANDERSON (1945, fig. 13) entre las unidades empleadas por la Tropical Oil. Según se ve en la figura dada por ANDERSON parece que esta unidad consta predominantemente de capas de areniscas con algunas intercalaciones de gravas o conglomerados y corresponde a la zona con hornblenda que se ha señalado en el Honda del Valle Medio del Magdalena. Upper Marranos se apoya sobre la unidad denominada Lower Marranos e infrayace a la Formación Santo Domingo. La edad de Upper Marranos sería Mioceno. Para la relación con otras unidades véase el cuadro IV.

El nombre deriva probablemente de la Quebrada Marranos que desemboca en la Quebrada Zarral al NE de la Concesión de Mares.

(J. DE PORTA).

**UPPER OPONCITO ..... Plioceno?**

(*Valle Medio del Magdalena*).

*Autor:* F.M. ANDERSON, 1927a.

*Referencia original.* – ANDERSON (F.M.), 1927c. – Nonmarine Tertiary deposits of Colombia, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 38, p. 595 y 620, Tulsa.

Este término figura en ANDERSON (1927a, p. 595) como un equivalente de “Honda Series” en el Valle Medio del Magdalena. ANDERSON (1927a, p. 620) señala una inconformidad con la “Oponcito Series” infrayacente. Según ANDERSON sería equivalente al “Honda beds” de STUTZER (1934e) y tendría una edad Plioceno.

*Véase:* **OPONCITO Formación.**

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1927a; STUTZER (O.), 1934e.

**UPPER RED BED, del Grupo Honda ..... Mioceno sup.**

(*Valle Superior del Magdalena*).

FIELDS (R.W.), 1951 in STIRTON (R.A.), 1951, fig. 1.

*Véase:* **CAPA ROJA SUPERIOR.**

**UPPER SAN ANGEL ..... Mioceno medio-sup.**



(Costa del Caribe, sector del Magdalena).

Autor: Desconocido.

Primera publicación: HOPPING (C.A.), 1967. – Palynology and the Oil Industry, *Rev. Palaeobotan. Palynol.*, vol. 2, n° 1-4, p. 41, fig. 10, Amsterdam.

Este término ha sido publicado por primera vez por HOPPING (1967) en la región de Plato junto al Río Magdalena en el Depto del Magdalena. Lo único que se sabe de esta unidad es que aparece sobre la unidad denominada Lower San Angel y que está representada por una facies marina. No se conoce el nombre del autor ni HOPPING da una descripción del término. En esta unidad hace su aparición *Grimsdalea magmaclavata* que es considerada como la base de la zona del mismo nombre según GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1967, fig. 15). Por la correlación establecida entre este marcador y las zonas de foraminíferos la unidad tendría una edad del Mioceno Inferior según GERMERAAD, HOPPING & MULLER, pero según las edades asignadas por BLOW (1969) a las zonas de foraminíferos la edad de esta zona correspondería al Mioceno medio y probablemente parte del Mioceno superior.

(J. DE PORTA).

Bibliografía. – BLOW (W.H.), 1969; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.), & MULLER (J.), 1968; HOPPING (C.A.), 1967.

#### **USIACURÍ (Formación ...) ..... Mioceno-Plioceno?**

(Costa Caribe, Depto. del Atlántico).

Autor: Ch. SCHUCHERT, 1935.

Referencia original: SCHUCHERT (Ch.), 1935. – Historical Geology of the Antillean-Caribbean Region, p. 656, New York.

Antecedentes del término *Usiacurí*. – En la breve descripción del terciario marino de la costa Norte de Colombia, ANDERSON (1926, 1927a) introduce el término *Usiacurí* bajo la forma “**Tubará-Usiscurí Groups**” (véase), sin que se sepa si se trataba de dos unidades distintas o por el contrario equivalentes. Posteriormente ANDERSON (1928, p. 87) dividió los depósitos marinos del Mioceno de Tubará y sus alrededores en ocho horizontes, llamando T al más superior. ANDERSON no dió ninguna descripción de este horizonte limitándose a indicar que tiene un espesor de 2650 pies; no obstante más tarde ANDERSON (1929, p. 103) asignó a este mismo horizonte T un espesor de solo 1650 pies. En esta última publicación tampoco queda claro si el horizonte T es o no equivalente al Grupo Galapa. ANDERSON (1929, p. 98) refiriéndose al “Galapa-La Popa Group” dice textualmente: “In the table of correlations here included, above the uppermost horizon of the Tubará group is a considerable sequence of beds the exact position of which in the column may be subject to debate. On account of their apparent conformity with the Tubará group they are here regarded as of Miocene age, through they may be younger”. En la columna a la que se refiere ANDERSON (1929, p. 103) entre el Grupo Galapa y el Horizonte S del Grupo Tubará se encuentra el Horizonte T. En ningún momento se indica que ambos, Grupo Galapa y Horizonte T, sean o no equivalentes.

*La Formación Usiacurí según SCHUCHERT.* – Con anterioridad al trabajo de SCHUCHERT (1935) solo existe una referencia de OLSSON (1932) al término Usiacurí bajo la forma de “**Usiacurí Sandstone**” (véase). Para SCHUCHERT (1935, p. 656) la Formación Usiacurí está representada por las capas del Mioceno Superior que afloran junto a la localidad del mismo nombre. SCHUCHERT no dio ninguna descripción de esta unidad, ni su espesor, ni manifiesta claramente sus relaciones con las unidades vecinas. Llama la atención que en el cuadro de correlaciones (SCHUCHERT, 1935, p. 622) figuran todas las unidades a excepción de la Formación Usiacurí.

*Otras interpretaciones.* – ANDERSON (1945) en su resumen sobre el Terciario marino del Norte de Colombia describe la Formación Usiacurí como una unidad formada por... “calcareous sandstone, incoherent sandy shales and clay”. Le dio un espesor de 1650 pies siguiendo a ANDERSON (1929) e indicó que probablemente es equivalente al Galapa-La Popa Group de ANDERSON. Posteriormente OLSSON (in JENKS, 1956, p. 317 y fig. 2) coloca la Formación Usiacurí en el Mioceno superior, descansando sobre el Tubará e indica que queda recubierta por sedimentos continentales de la Formación Sincelejo, lo que está en desacuerdo con ANDERSON (1929, p. 103). También BÜRGL (1961a, fig. 40) la ha colocado encima del Tubará y le ha asignado una edad del Mioceno Superior-Plioceno correlacionándola con la Formación **La Popa** (véase) en el sentido de BÜRGL. ZIMMERLE (1968) sigue la interpretación de ANDERSON (1945), y le da una edad del Mioceno Superior-Plioceno y la correlaciona con la Arenisca de Sabana más la Arenisca de Sincelejo de WERENFELS (1926).

*Conclusiones.* – Por todo lo que antecede se llega a la conclusión de que la Formación Usiacurí es una unidad completamente indefinida y sin ninguna precisión en su posición estratigráfica. En cuanto a su edad sucede exactamente igual. La fauna citada por COOK (in VAUGHAN, 1919) no está situada estratigráficamente y en este sentido no hay que olvidar que en los alrededores de Usiacurí están representados también sedimentos que corresponden al Grupo Tubará y Las Perdices (ANDERSON, 1929). En estas circunstancias es aconsejable no utilizar este término a menos de que se haga una redefinición del mismo.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (F.M.), 1926, 1927a, 1929; ANDERSON (J.L.), 1945; BÜRGL (H.), 1961a; OLSSON (A.A.), 1932; OLSSON (A.A.) in JENKS (W.J.), 1956; SCHUCHERT (Ch.), 1935; WERENFELS (A.), 1926, ZIMMERLE (W.), 1968.

## **USME (Formación ...) ..... Oligoceno? - Mioceno?**

(Cordillera Oriental, Sabana de Bogotá).

Autor: E. HUBACH, 1957a.

*Referencia original:* HUBACH (E), 1957a (Escrito en 1951). – Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores, *Bol Geol.*, Serv. Geol. Nal., vol. 5, n° 2, pp. 97-98, Bogotá.

*Redefinición:* JULIVERT (M.), 1963b. – Los rasgos tectónicos de la región de la Sabana de Bogotá y los mecanismos de la formación de las estructuras, *Bol Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 13-14, pp. 19-20, Bucaramanga.

*Descripción.* – Aunque la primera descripción publicada de esta formación no aparece hasta 1957 el trabajo fue escrito por HUBACH en 1951, y ha figurado como Informe inédito en la Biblioteca del Servicio Geológico Nacional donde se podía consultar libremente. Así no es de extrañar que aparezca publicado ya el nombre de Usme en trabajos anteriores a la publicación de la descripción original. En la sucesión del Terciario de la Sabana de Bogotá HUBACH denomina Formación Usme la parte superior de la sucesión. Su nombre deriva de la población de Usme al S de Bogotá donde tiene su sección tipo. La Formación Usme presenta en su base un nivel de areniscas con algunas intercalaciones de arcillas, con un espesor considerable, al que HUBACH ha dado el nombre de Arenisca la Regadera. El resto de la sucesión consta de arcillas de color gris-claro, que contienen algunos foraminíferos, con algunas intercalaciones de areniscas de grano medio. El conjunto de la formación tiene un espesor de unos 500-600 m y descansa discordante sobre la Formación Bogotá.

*Modificaciones al límite inferior en el sentido de HUBACH.* – Las areniscas basales de la Formación Usme constituyen un nivel constante en el sinclinal de Usme que junto con las características litológicas y espesor (400 m) constituye una unidad con individualidad propia y que aparece subvalorada en la estratigrafía de HUBACH. Por estos motivos JULIVERT (1963b, pp. 17-19) lo separa de la Formación Usme y lo eleva al rango de formación. De esta manera la Formación Usme quedaría definida por los sedimentos superiores a la Arenisca de **La Regadera** (véase). JULIVERT (1963b, p. 20) distingue en la Formación Usme dos partes. La parte basal predominantemente lutítica, con algunas intercalaciones de arenas de grano fino, tiene un espesor de 50 m. La parte superior de la formación tiene un carácter más detrítico y consta de unos 75 m de areniscas cuarzosas de grano grueso y conglomerados de grano fino.

*Relaciones estratigráficas.* – El contacto entre la Formación Usme y la Formación Arenisca de La Regadera es variable. Mientras en el flanco W del sinclinal de Usme las dos formaciones son concordantes, en el flanco E existe discordancia. Es precisamente el nivel superior de la Formación Usme el que entra en contacto con la Formación Arenisca de La Regadera formando un ángulo de discordancia de 90°. Incluso este nivel de la Formación Usme puede apoyarse sobre los niveles inferiores de la Formación Bogotá. En algunas localidades, como al N de la cárcel La Picota, es el nivel inferior del Usme el que se encuentra discordante sobre la Formación Arenisca de La Regadera. Parece que la Formación Usme no está completa y queda recubierta en discordancia por sedimentos pertenecientes a las formaciones Tilatá y Sabana.

*Paleontología y edad.* – Hasta el momento son muy pocos los fósiles que se han citado de la Formación Usme. Inmediatamente por encima de las areniscas pertenecientes a la Formación Arenisca de La Regadera, es decir de la base de la Formación Usme en el sentido actual, BÜRGL (1955) cita la presencia de *Haplophragmoides* y *Ammobaculites*. Mientras que de un pozo situado en la fábrica de Cerveza Andina en Bogotá ha determinado *Globorotalia fohsi andina*. Según referencias dadas por PORTA (1962, p. 12) la Shell en el anticlinal de Usme ha encontrado una fauna de Foraminíferos representada por *Ammobaculites*, *Ammobaculoides*, *Haplophragmoides*, *Trochammina* y *Reophax*. Es posible que esta fauna corresponda a la parte inferior de la formación y se sitúe en la base de la misma es decir inmediatamente por encima de la Arenisca de La Regadera. Como es lógico la presencia

de esta fauna de foraminíferos arenáceos nada puede aportar a la edad de esta formación. BÜRGL (1955) le dio una edad situada entre el límite Oligoceno medio-superior basándose en la edad de *Globorotalia fohsi andina*. La distribución estratigráfica de las diferentes subespecies de *Globorotalia fohsi* tienen una dispersión más amplia y nunca una forma nueva es apropiada para precisar una edad (PORTA, 1962b p. 25). Posteriormente VAN DER HAMMEN (1957c, p. 200) señala que el análisis palinológico de unas muestras de carbón situadas en La Quebrada Guanga al SE de Usme, dieron para la parte superior de la formación una edad próxima al límite Oligoceno inferior-medio. La parte inferior de la formación comprendería el Eoceno superior y el Oligoceno inferior. VAN DER HAMMEN, 1957c, pl. 3) aunque no existen datos palinológicos.

Es evidente que las bases palinológicas no son suficientes para determinar una edad tan precisa. Estas bases palinológicas que se apoyan sobre el diagrama polínico general fueron ya ampliamente discutidas por PORTA & SOLÉ DE PORTA (1962). La validez de las mismas correlaciones entre las áreas continentales y las sucesiones marinas de la Costa del Caribe propugnadas por VAN DER HAMMEN (1957c, p. 23) parecen difíciles de sostener como ya ha señalado PORTA (1962b, pp. 35-36). Una discusión más a fondo se da en el capítulo general sobre el Terciario. En consecuencia resulta por el momento imposible de precisar la edad de la Formación Usme dentro del Terciario, igual puede corresponder al Oligoceno-Mioceno como tener una edad exclusiva del Mioceno.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL, (H.), 1955; HUBACH (E.), 1957a; JULIVERT (M.), 1963b; PORTA (J. DE), 1962b; PORTA (J. DE) & SOLÉ DE PORTA (N.), 1962; VAN DER HAMMEN (Th.), 1957c, 1958.

**UVIGERINA MEXICANA Y UVIGERINA TOPILENSIS (Zona de ...) .....  
Oligoceno sup. - Mioceno inf.**

(Costa Caribe).

Autor : H. BÜRGL, 1961a.

*Referencia original:* BÜRGL (H.), 1961a. – Historia Geológica de Colombia. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 11, nº 43, p. 173, tab. III.

BÜRGL introduce esta zona sin dar ninguna descripción. Por la sucesión de zonas que presenta el autor, queda situada entre la Zona de *Cibicides cushmani* en la base y la Zona de *Siphogenerina transversa* y *S. basispinata* en la parte superior.

En cuanto a su edad BÜRGL la coloca en el Oligoceno medio y la correlaciona con la Zona de *Globigerinita dissimilis* de la facies pelágica.

Tanto por la falta de datos concernientes a esta zona como por su posición estratigráfica y edad PORTA (1962b, p. 18) la considera como sinónima de la Zona de *G. dissimilis* en el sentido de PETERS & SARMIENTO.

Ver : **GLOBIGERINITA DISSIMILIS (Zona de . )** en todos sus sentidos.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía :* BÜRGL (H.), 1961a; PORTA (J. DE), 1962b; PETERS (V.) &

SARMIENTO (R.), 1956.

**UVIGERINA SUBPEREGRINA (Zona de ...) .....Mioceno medio**

(Costa Caribe).

Autores: V. PETERS & R. SARMIENTO, 1956.

Referencia original: PETERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956. – Oligocene and Lower Miocene Biostratigraphy of the Carmen-Zambrano area, Colombia, Micropaleontology, vol. 2, n° 1, pp. 19-20, fig. 1, New York.

*Descripción.* – La sección tipo de esta zona está localizada en la carretera El Carmen-Zambrano. Comprende las capas que se encuentran entre las localidades n° 13.175 y 13.127 situadas a 10.480 m y 21.600 m respectivamente al E de la Iglesia de El Carmen (PETERS & SARMIENTO, 1956, fig. 1). Litológicamente está representada por una sucesión de shales verdosas, shales arenosas y areniscas masivas. El espesor de la zona es de 365 m.

*Relaciones estratigráficas.* – La Zona de *U. subperegrina* queda comprendida entre la Zona de *Bulimina carmenensis* en la base y la Zona de “*Rotalia beccarii*” en la parte superior. PETERS & SARMIENTO (1956) no señalaron los criterios empleados para la determinación de los límites de esta zona. El límite inferior queda determinando la Zona de *Bulimina carmenensis* (véase).

*Paleontología.* – La zona contiene 44 especies de foraminíferos (la lista completa se encuentra en PETERS & SARMIENTO, 1956, tab. 4). Además de los foraminíferos se han citado en esta zona los siguientes moluscos: *Architectonica nobilis quadriseriata* (Sowerby), *Cancellaria cibarcola* Anderson, *Conus tortuosostriatus* Toula, *C. williamgabbi* Maury, *Crucibulum gatunense* (Toula), *Engoniophos erectus* (Guppy), *Ficus colombianus* Anderson, *Hastula* cf. *simplex* (Conrad), *Melongena consors* Sowerby, *Petalococonchus domingen* Sowerby, *Polinices prolactea* Anderson, *Potamides ormei* Maury, *Terebra bowdenensis* Woodring, *T. haitensis* Dall, *T. ulloa* Olsson, *Turris albida* Perry, *Turritella abrupta* Spieker, *T. altilira* Conrad, *T. cartagenensis* Pilsbry and Brown, *T. gatunensis lavelana* Hodson, *T. larensis bayovarensis* Olsson, *Arca columba* Olsson, *A. cor-cupidonis* Maury, *A. mirandana* Hodson, *Asaphis* cf. *delicatus* Weisbord, *Chama corticosaformis* Weisbord, *Clementia dariena* (Conrad), *Corbula* cf. *viminea* Guppy, *C. vieta* Guppy, *Scapharca chiriquiensis* var. *A.* (Gabb). De todas estas especies *Crucibulum gatunensis* (Toula), *Terebra bowdenensis* Woodring y *T. haitensis* Dall, están restringidas a la Zona de *U. subperegrina*. El conjunto de la fauna pertenece a un régimen marino nerítico. PETERS & SARMIENTO señalan la disminución importante en el número de especies de foraminíferos en relación con las zonas estratigráficamente inferiores e interpretan estas condiciones como una interrupción en la comunicación de la cuenca con el mar abierto. Aislamiento que posteriormente afectará a la cuenca de la parte inferior del Magdalena.

*Edad.* – Originalmente PETERS & SARMIENTO (1956) asignaron a la Zona de *U. subperegrina* una edad del Mioceno inferior. Posteriormente en relación con las zonas planctónicas BÜRGL (1961a) adopta la misma edad que PETERS &

SARMIENTO siguiendo la “clasificación tradicional” en Colombia PORTA (1962b) la coloca en el Vindoboniense y BÜRGL (1965) en el Tortoniano. Recientemente STONE (1968) la ha colocado en el Mioceno medio, edad que está de acuerdo con los resultados de BLOW (1969).

*Correlaciones.* – En su trabajo original PETTERS & SARMIENTO (1956) correlacionaron la Zona de *U. subperegrina* con la Zona de *Marginulinopsis basispinata* del Grupo Agua Salada de Venezuela. Para la correlación con las zonas planctónicas ver el cuadro VIII.

*Extensión geográfica.* – Además de encontrarse en la Formación Porquera su localidad tipo, BÜRGL (1960) la ha señalado en la base de las Capas de **Siapana** (véase) en la Península de la Guajira.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; BÜRGL (H.), 1960, 1961a, 1965; PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956; PORTA (J. de), 1962b; STONE (B.), 1968.

## V

### VALLE (Formación ...; Piso del ...) .....Cuaternario

(Valle del Cauca, Deptos. del Valle y Cauca).

*Autores:* E. HUBACH & B. ALVARADO, 1934.

*Referencia original:* HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934. – Geología de los Departamentos del Valle y Cauca, en especial del carbón, Serv. Geol. Nal., Informe n° 224 (Piso del Valle), Bogotá.

*Primera publicación:* MANJARRES (G.), 1960. – Calizas en el Departamento del Cauca, *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal., vol. 6, n° 1-3, p. 43, Bogotá.

*Otra forma de emplear el término:* Formación Valle (MANJARRES, 1960, p. 43).

HUBACH & ALVARADO (1934) dan el nombre de Piso del Valle a unos conglomerados que ocupan una amplia extensión que coincide con la parte plana del Departamento del Valle. Hacia el Río Cauca los sedimentos son más arcillosos. Su espesor es de unos 50 m. Posteriormente este término aparece como Formación Valle en el Mapa Geológico publicado por MANJARRÉS (1960, p. 43) tomado del Mapa Fotogeológico elaborado por KEIZER y que se encuentra inédito en los archivos del Servicio Geológico Nacional. HUBACH & ALVARADO consideran esta unidad como Cuaternario y más reciente que la Formación Popayán lo mismo que en la publicación de MANJARRÉS.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – HUBACH (E.) & ALVARADO (B.), 1934; MANJARRÉS (G.), 1960.

**VENADILLO (Cono de ...) ..... Pleistoceno u Holoceno ?**

(Valle Medio del Magdalena, Sector Sur).

Autor: J. DE PORTA, 1966.

*Referencia original:* PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia), *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 22-23, p. 278, Bucaramanga.

*Descripción.* – PORTA (1966, p. 278) incluye bajo este término los sedimentos cuaternarios que se encuentran entre los Ríos Venadillo y Totare. El nombre procede de la población de Venadillo (Dpto. de Tolima). Pocos son los cortes que se observan en este cono. PORTA (1966) describe una pequeña sucesión en el cruce de la línea del ferrocarril con el carretable que une Pajonales con la Estación de Palmarrosa. Los sedimentos de este cono corresponden a materiales eruptivos. Se distingue en la parte inferior un nivel formado por rocas intrusivas alteradas y metamórficas y un nivel superior de arenas tobáceas. El conjunto del corte tiene un espesor de 5 m, pero no aflora su base.

Según PORTA (1966) parece que este cono se encuentra encajado en el Cono de Lérica pero la relación entre las dos unidades no es muy clara. Si se llega a comprobar esta relación evidentemente el Cono de Venadillo sería más moderno que el cono de Lérica. ETHERINGTON (1942) consideró estos depósitos como parte integrante del Cono de Lérica. RAASVELDT & CARVAJAL (1957) lo han reconocido como una unidad independiente que correspondería a un abanico reciente, probablemente perteneciente al Holoceno antiguo. En este sentido parecen coincidir bastante las interpretaciones de PORTA (1966) y RAASVELDT & CARVAJAL (1957). Por el momento no se tiene ningún dato paleontológico y su edad puede oscilar entre el Pleistoceno y el Holoceno.

(J. de PORTA).

*Bibliografía.* – ETHERINGTON (T.J.), 1942; PORTA (J. de), 1966; RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.), 1957.

**VENERICARDIA (VENERICOR) N. SP. ? (Zona de... ) .....Eoceno ?**

(Península de la Guajira).

Autor : ROLLINS (J.F.), 1965.

*Referencia original:* ROLLINS (J.F.), 1965. – Stratigraphy and structure of the Goajira Peninsula, Northwestern Venezuela and Northeastern Colombia. *Univ. Nebraska Studies*, n. ser. n° 30, pp. 63 y fig. 10.

Según ROLLINS (1965) la Zona de *Venericardia (Venericor)* n. sp.? viene caracterizada por la presencia de *Venericardia (Venericor)* n. sp.? y *Ostrea* n. sp.? Dicha zona queda ubicada dentro de la Formación **Macarao** (véase). Sin embargo la posición estratigráfica de la zona no queda completamente establecida ya que no se puede observar ni la base ni la parte superior de la Formación Macarao por la existencia de discordancias. La edad de la zona según ROLLINS correspondería al Eoceno.

(J. de PORTA).

**VERRUCATOSPORITES USMENSIS (Zona de... ) .....Eoceno sup.***(Oriente colombiano).**Autores:* J.H. GERMERAAD, C.A. HOPPING & J. MULLER, 1968.

*Referencia original:* GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. – Palynology of Tertiary sediments from the Tropical area, *Rev. Palaeob. Palyn.*, vol. 6, nº 3-4, p. 237, Amsterdam.

*Descripción :* Esta unidad corresponde a una de las zonas pantropicales introducidas por GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968). Aunque no se ha designado en forma explícita la sección tipo de esta zona se puede considerar como tal la sección de Paz de Río donde está contenida en la San Fernando Shale, y está caracterizada por la regular concurrencia de *V. usmensis* y *Cicatricosisporites dorogensis*.

La Zona de *V. usmensis* descansa sobre la Zona de *Monoporites annulatus* e infrayace a la Zona de *Magnastriatites howardi*. El límite inferior con la Zona de *M. annulatus* está determinado por la primera aparición de *V. usmensis*. El límite con la zona suprayacente de *Magnastriatites howardi* queda determinada por la primera aparición de esta especie. Este límite está perfectamente definido dentro de la Formación San Fernando Shale, mientras que en el pozo Chafurray-3 (Los Llanos) lo es menos.

*Edad:* Según GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, p. 144) la Zona de *V. usmensis* en Venezuela contiene, en su parte inferior, *Helicolepidina spiralis* forma C y en su parte superior *Lepidocyclina pustulosa*, *Pseudophragmina mirandana*, *Nummulites striatoreticulata* y *Helicostegina soldadoensis*. En Colombia contiene *Bulimina jacksonensis*, aunque no se indica en que formación ni en que sección. De estas relaciones con la fauna de foraminíferos la edad de la Zona de *V. usmensis* correspondería al Eoceno superior. En Colombia esta zona está representada en la Formación San Fernando Shale (sección de Paz del Río); en la Formación San Fernando (Los Llanos y en la Sección del Río Cobugón), así como en la Formación Esmeraldas en el Valle Medio del Magdalena.

(J. DE PORTA).

**VERRUTRICOLPORITES ROTUNDIPORIS (Zona de ...) .....Mioceno inf.  
Mioceno medio ?***(Los Llanos; Depto. Boyacá).**Autores :* J.H. GERMERAAD, C.A.HOPPING & J. MULLER, 1968.

*Referencia original:* GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. – Palynology of Tertiary sediments from tropical areas, *Rev. Palaeob. Palyn.*, vol. 6, nº 3-4, fig. 2, 15, 18 y 19, Amsterdam.

*Descripción.* – GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, fig. 15) dividen la Zona de *Magnastriatrites howardi*, de carácter tropical en dos zonas atlánticas: La Zona de *Cicatricosisporites dorogensis* en la base y la Zona de *V. rotundiporis* en la parte superior. Esta zona está contenida en la mayor parte de la Formación Orteguzza



(excepto la parte más inferior) y en la mitad inferior de la Formación Chafurray, que en el pozo Chafurray-3 contiene el siguiente conjunto esporopolínico (GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968, fig. 2): *Proxapertites operculatus* Van der Hammen, *Striatricolpites catatumbus* González, *Retitricolporites irregularis* Van der Hammen & Wymstra, *Monoporites annulatus* Van der Hammen, *Psilatricolporites operculatus* Van der Hammen & Wymstra, *Margocolporites vanwijhei* Ger., Hop. & Mull., *Retitricolporites guianensis* Van der Hammen & Wymstra, *Cicatricosisporites dorogensis* R. Pot. & Gell., *Perisyncolporites pokorny* Ger., Hop. & Mull., *Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen) Ger., Hop. & Mull., *Perforitricolpites digitatus* González, *Zonocostites ramonae* Ger., Hop. & Mull., *Jandufouria seamrogiformis* Ger., Hop. & Mull., *Verrutricolporites rotundiporus* Van der Hammen & Wymstra, *Magnastrietites howardi* Ger., Hop. & Mull., *Multimarginites vanderhammeni* Ger., Hop. & Mull.

En el pozo Voragine-1, la zona está representada en la mitad superior de la Formación Ortegua, toda la Formación Chafurray y posiblemente en la parte inferior de la Formación Caja. En la sección del Río Cobugón también ha sido citada de la mayor parte de la Formación Margua (excepto su base) y de la mitad inferior de la Formación **Cobugón** (véase).

*Edad.* – Teniendo en cuenta los foraminíferos asociados a esta Zona en el área del Caribe, GERMERAAD, HOPPING & MULLER (1968, pp. 245-246) le dan una edad del Mioceno inferior. La presencia de *Orbulina universa* en la parte superior de esta zona podría ya señalar, de acuerdo con BLOW (1969, fig. 20), que su edad comprendiera también la base del Mioceno medio (Langhiano).

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BLOW (W.H.), 1969; GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968.

## **VIJES (Formación ...; Calizas de ...) .....Eoceno sup.? Oligoceno**

(Valle del Cauca).

*Autor:* Desconocido.

*Referencia original:* O. STUTZER, 1934c. – Contribución a la geología del foso del Cauca-Patía, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 2, pp. 70-78, Bogotá.

*Otras formas de emplear el término:* Formación de Vijes (VAN DER HAMMEN, 1958, p. 111).

*Descripción.* – STUTZER (1934c) es el primero que se ocupa de estos sedimentos refiriéndose a ellos con el nombre de calizas marinas de la región de Vijes los cuales forman una franja que tiene una longitud aproximada de unos 15 km y que se apoya sobre rocas eruptivas. En el Cerro Guatajata la sección consta de unos 3 m de brechas con fragmentos de diabasa y en la parte superior un banco de arenisca; la caliza tiene un espesor de 11 m. Posteriormente se ha venido repitiendo en la literatura geológica el término Vijes, pero siempre referido exclusivamente a las calizas (BÜRGL, 1961a, 1965). VAN DER HAMMEN (1958, p. 111) describe la Formación Vijes como

una sucesión de calizas y calizas arenosas que se encuentran directamente encima de las diabasas del Grupo Diabásico o encima de derrames de riolitas (véase NELSON, 1957, fig. 27). NELSON (1957, p. 60) la describe como STUTZER aunque para él las capas superiores corresponderían a shales arenosas y ferruginosas.

OLSSON (*in* JENKS, 1956, fig. 2) cita también el término Vijes refiriéndose a los niveles de calizas del Occidente colombiano. Sitúa esta unidad infrayaciendo al término Cali. La falta de una descripción más detallada hace difícil poner de manifiesto el sentido dado por OLSSON especialmente en lo que se refiere a sus límites.

En ninguna de las publicaciones anteriores se indica el espesor que puede tener esta formación. RADELLI (1967, p. 333) le asigna una potencia de unos 250 m.

*Paleontología.* – Las calizas son bastante ricas en fósiles. STUTZER cita la presencia de *Ostrea* y corales sin determinar, además de “*Operculina*” *Carpenteria*, *Amphistegina* y formas afines a *Miogypsina* que fueron determinadas por TOBLER. HUBACH (1957b, p. 14) ha dado a conocer la presencia de *Venericardia* cerca de la base de las calizas. BÜRGL (1965, p. 249) indica que las calizas contienen abundantes *Operculinoides carmenensis* (Anderson) y otros foraminíferos grandes. Las intercalaciones arcillosas delgadas de las Calizas de Vijes contienen una rica fauna planctónica que corresponde a la Zona de *Heterolepa perlucida* (véase).

*Edad* – La edad de esta unidad ha experimentado variaciones importantes. STUTZER le dió una edad comprendida entre el Eoceno medio y el Mioceno inferior. HUBACH (1957b) basándose en la presencia de *Venericardia* la coloca en el Eoceno superior. Para BÜRGL (1961a) representaría la base de la transgresión del Oligoceno superior. Para VAN DER HAMMEN (1958) la Formación Vijes tendría una edad probable del Oligoceno inferior-Oligoceno medio. La edad de la Zona de *Heterolepa perlucida* indicaría que las calizas de esta unidad corresponderían al Lattorfiano-Rupeliano según BÜRGL (1965, tabla 1).

Es evidente que a pesar de haberse citado varios fósiles procedentes de esta unidad no se puede precisar de una manera definitiva su edad. Los niveles de calizas bien podrían aún corresponder al Eoceno superior por la presencia de *O. carmenensis* y *Venericardia*. Por otra parte la edad de la Zona de *H. perlucida* si bien debe corresponder al Oligoceno no es recomendable querer precisar demasiado; es posible que corresponda al Oligoceno inferior pero mientras no exista una redefinición basada en los foraminíferos planctónicos su edad debe tomarse con reserva. Esta ambigüedad en la edad de la Formación Vijes fué ya manifestada por VAN DER HAMMEN (1958, p. 111) al señalar textualmente que “La Formación Vijes parece corresponder también a una serie de calizas y arcillas de edad Eoceno-Oligoceno del Valle Interandino del Pacífico ».

*Correlaciones.* – La ambigüedad en la edad de la Formación Vijes no permite establecer una correlación muy precisa con otras unidades. VAN DER HAMMEN (1958, p. 111) la ha correlacionado con los Miembros Timba y La Rampla de la Formación Cauca medio. Posiblemente se puede correlacionar en este sentido con el Horizonte Mangó del Grupo Cauca. Todas estas correlaciones tienen solamente un carácter tentativo.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BÜRGL (H.), 1961a, 1965; NELSON (H.W.), 1957; RADELLI

(L.), 1967; STUTZER (O.), 1934c; VAN DER HAMMEN (Th.), 1958.

**VILLAVIEJA (Formación ...)** .....Mioceno sup

*(Valle Superior del Magdalena).*

*Autor* : S.S. WELLMAN, 1970.

*Referencia original*: WELLMAN (S.S.), 1970. – Stratigraphy and petrology of the nonmarine Honda Group (Miocene), Upper Magdalena Valley, Colombia, *Geol. Soc. Am. Bull.*, vol. 81, nº 8, pp. 2357-2360, New York.

*Descripción*. – Esta unidad toma su nombre de la población de Villavieja situada a unos 32 km al N de Neiva (Depto. del Huila). WELLMAN introduce la Formación Villavieja para denominar los sedimentos de la parte superior del Grupo Honda. Divide esta formación en dos miembros: el Miembro volcánico Baraya en la base y el Miembro Cerro Colorado en la parte superior. El conjunto de la formación tiene un espesor de 415 m en la localidad tipo, pasa a 400 m de potencia más al S, en el Campo Dina, y llega junto a Campoalegre hasta los 500 m.

*Relaciones estratigráficas*. – En la región de Villavieja esta formación se apoya sobre la Formación La Dorada y queda recubierta por la Formación Mesa.

*Edad*. – Aunque no se puede establecer una equivalencia exacta entre la Formación Villavieja y las unidades de FIELDS es evidente que por la fauna de estas últimas la edad de esta formación es Mioceno superior.

*Discusión*. – FIELDS (1959) había establecido la estratigrafía de la región de La Venta, al N de Villavieja, señalando varias unidades estratigráficas informales en las que se habían situado las faunas de Vertebrados halladas en esta región. WELLMAN (1970) prescinde de todas ellas y establece nuevas unidades, pero sin indicar que relación guardan estas unidades con las de FIELDS. Con la breve descripción de los Miembros Baraya y Cerro Colorado resulta imposible establecer dicha equivalencia, de la misma manera que no es posible trazar el límite entre la Formación La Dorada y la Formación Villavieja. En una primera aproximación cabría pensar que el Miembro Perico correspondería a las unidades El Libano y Cerbatana, pero a que correspondería el Conglomerado Río Seco? Posiblemente también la Capa Roja Inferior y Superior así como los sedimentos intermedios pueden corresponder al Miembro Cerro Colorado, pero no existe ninguna comprobación de esta suposición. WELLMAN extiende también este término a otras áreas. En lo que respecta al extremo S del Valle Medio del Magdalena, WELLMAN ignora las nomenclaturas litoestratigráficas existentes. Así el Miembro volcánico Baraya correspondería a la parte superior del Miembro **La Ceibita** (*véase*) y el Miembro Cerro Colorado a la Formación **Los Limones** (*véase*), unidades ya descritas por PORTA (1965, 1966). La separación entre el Conglomerado de Río Seco y la Formación Villavieja parece que la establece WELLMAN sobre la presencia de areniscas no conglomeráticas con intercalaciones de limos y arcillas. Estos caracteres están más de acuerdo con las condiciones locales de sedimentación y basarse en ellos para establecer la extensión de una unidad no parece aconsejable. Por estos motivos y por existir ya una nomenclatura bien definida es recomendable restringir el empleo de Formación Villavieja a su área tipo procurando establecer su relación con las unidades

descritas por FIELDS (1959).

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – FIELDS (R.W.), 1959; PORTA (J. DE), 1965, 1966; WELLMAN (S.S.), 1970.

**VISCAINA (Formación ...) ..... Mioceno**

*(Valle Medio del Magdalena, área del Campo La Cira).*

*Autor:* O.C. WHEELER, 1935.

*Referencia original:* WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary stratigraphy of the Middle Magdalena Valley, *Proc. Ac. Nat. Sc. Philodelfia*, vol. 87, p. 36, Philadelphia.

*Descripción.* – El nombre de Formación Viscaina procede probablemente de la Quebrada del mismo nombre, afluente del Río Sogamoso, que transcurre al N y NE de Barrancabermeja. WHEELER (1935, p. 36) figura este término junto la Formación Peligrosa como integrante de la “Real Series” al E del Campo La Cira. Según WHEELER la Formación Viscaina sería algo más arenosa que la Formación Peligrosa. Esta unidad descansa sobre la Formación Peligrosa y queda recubierta por la Formación Nutria. No se conoce ni espesor ni tampoco existen datos paleontológicos. Por corresponder a la “Real Series” se le ha asignado una edad del Mioceno. Según ANDERSON (1945, fig. 13) en la Concesión de la Tropical se ha empleado en el mismo sentido. Actualmente el término Viscaina está en desuso.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – ANDERSON (J.L.), 1945; WHEELER (O.C.), 1935.

**VULKANISCHE TUFFTAFELN .....Mioceno ?- Plioceno**

HETTNER (A.), 1892, p. 16.

*Ver:* MESA (Formación ...).

**Y**

**YAMANES (Formación de ...) .....Plioceno ?**

*(Llanos Orientales).*

La única referencia publicada que se tiene de esa formación se debe a HUBACH (1957b, p. 116) quién indica que dicha unidad se encuentra en el borde andino de los

Llanos Orientales. HUBACH le da una edad posiblemente del Plioceno como un equivalente probable de la Formación Mesa en la cuenca del Carare. No se cita autor ni se da descripción.

(J. DE PORTA).

## Z

### ZAMBRANO (Capas de ...) ..... Mioceno sup.

*(Costa del Caribe, sector del Río Magdalena).*

*Autor:* F. WEISKE, 1938.

*Referencia original:* WEISKE (F.), 1938. – Estudio sobre las condiciones geológicas de la hoya del Río Magdalena, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 4, 1ª parte, p. 22 y p. 35, Bogotá.

*Descripción:* WEISKE dió el nombre de Capas de Zambrano a los estratos terciarios que se encuentran en los alrededores de la localidad de Zambrano a orillas del Río Magdalena. Según WEISKE constan de areniscas calcáreas muy parecidas por su composición petrográfica a las Capas de Girardot, siendo característica la elevada proporción de carbonato cálcico y feldespato. La única diferencia que señala WEISKE es la presencia de varios bancos fosilíferos en las Capas de Zambrano. No se han señalado ni la potencia que puede tener esta unidad ni sus relaciones estratigráficas, a excepción de que WEISKE indica que están recubiertas por depósitos cuaternarios. Con la descripción tan breve que hace WEISKE resulta difícil intentar buscar una relación con otras nomenclaturas empleadas en la misma región. La presencia de horizontes o bancos fosilíferos parecen indicar que se trata de la parte superior de la sección comprendida entre El Carmen y Zambrano y en este sentido podría corresponder a la parte superior de la Formación **Porquera** (véase). Con todo se trata simplemente de una aproximación y no es recomendable llevar esta comparación más allá. De confirmarse esta suposición la edad de la Formación Zambrano correspondería al Mioceno superior. El término se encuentra en desuso.

(J. DE PORTA).

### ZARZAL (Formación de ...) .....Plioceno?

*(Valle del Cauca, Deptos del Valle y Cauca).*

*Autores:* J. KEIZER, H.W. NELSON & Th. VAN DER HAMMEN, 1955 (Según VAN DER HAMMEN, 1958, p. 112).

*Primera publicación:* VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. - Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos, *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal, vol. 6, nº 1-3, pp. 112-113, Bogotá.

*Descripción.* – VAN DER HAMMEN (1958, p. 112) ha señalado que la sección tipo de esta formación se encuentra al E y NE de Zarzal (Depto. del Valle).

La formación consta de diatomitas, arcillas y arenas tobáceas. No se ha indicado su espesor. La Formación Zarzal descansa discordante sobre la Formación La Paila. No se conocen datos paleontológicos de esta unidad pero VAN DER HAMMEN la coloca en el Plioceno.

(J. de PORTA).

### **ZARZO (Zona ... de areniscas) .....Paleoceno-Eoceno?**

*(Cordillera Oriental, sector de Bogotá).*

*Autor:* R. SCHEIBE, 1918.

*Referencia original:* SCHEIBE (R.), 1934a (escrito en 1918). – Informe sobre los yacimientos de carbón de las Haciendas de San Jorge y Llano de Animas en el Municipio de Zipaquirá, *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 1, fig. 2, Bogotá.

*Descripción.* – SCHEIBE, llama en la figura 2 del trabajo citado, Zona “Zarzo” de areniscas a un nivel de areniscas inmediatamente por encima del Supercacho y por tanto dentro de su conjunto III del Guaduas, actualmente llamado Formación Bogotá. Con posterioridad al trabajo de SCHEIBE el término Zona Zarzo de areniscas no ha vuelto a ser empleado. Puede considerarse por consiguiente en desuso. Este nivel es además poco probable que pueda ser seguido por fuera del área donde lo creó SCHEIBE.

(M. JULIVERT).

### **ZORRO (Formación ...) .....Mioceno**

*(Valle Medio del Magdalena, cuenca del Carare).*

*Autores:* Geólogos de la Texas Petroleum Co.

*Primera publicación:* OLSSON (W.S.), 1954. – Sourced-bed problem in Velásquez field, *Colombian Bull. Ass. Petr. Geol.*, vol. 38, nº 8, pp. 16-48, Tulsa.

*Descripción.* – Aunque el nombre y la sección tipo de esta unidad se encuentran en el Valle Superior del Magdalena, se ha utilizado este término en el Campo Velásquez. La Formación Zorro está representada por una alternancia de areniscas y arcillitas. La diferentes capas de areniscas y arcillitas puede seguirse y reconocerse a grandes distancias mediante registros eléctricos. Las areniscas son de grano fino hasta conglomeráticas y se aprecia un aumento del tamaño del grano hacia la parte superior de la sucesión. La horblenda es un mineral característico de esta formación así como su contenido en agua dulce en relación con las unidades infrayacentes. Según HUBACH (1957b) otro caracter distintivo de esta unidad es la presencia de material andesítico en forma de cantos o en forma de tobas. Según OLSSON la Formación Zorro tendría un origen lagunar y su espesor en el Campo Velásquez es de unos 3.000 pies pudiendo alcanzar hasta los 10.000 pies en la sección del Río Cáceres, al pie de la Cordillera

Oriental.

*Relaciones estratigráficas.* – Parece que la naturaleza del contacto inferior de la Formación Zorro con la Formación Tuné infrayacente no está bien establecida, aunque es muy nítido. En el contacto superior con la Formación Diamante se aprecia una discordancia.

*Edad y correlaciones.* – No se han publicado determinaciones concretas de fósiles. OLSSON señala que impresiones de hojas y material carbonáceo son frecuentes en varias partes de la sucesión, así como la presencia de polen en una capa de arcillita de la parte superior de la formación. (OLSSON da a la Formación Zorro una edad del Mioceno. Esta unidad se correlaciona con la Formación Honda en el sentido de BUTLER (1942) en el extremo S del Valle Medio del Magdalena y con el Grupo Real de la Concesión de Mares. Para otras correlaciones con las nomenclaturas empleadas en el Valle Medio del Magdalena véase el cuadro IV.

(J. DE PORTA).

*Bibliografía.* – BUTLER (J.W.), 1942; HUBACH (E.), 1957b; OLSSON (W.S.), 1954.

**ZORRO (Formación ...) .....Mioceno**

*(Valle Superior del Magdalena).*

*Autores:* Geólogos de la Texas Petroleum Co.

*Primera publicación.* – CORRIGAN (H.T.), 1967. – Guidebook to the Geology of Upper Magdalena Basin (Northern portion), *Colombian Soc. Geol. Geoph.*, cuadro, Bogotá.

El nombre de esta formación procede del Alto del Zorro al NE de Chaparral (Depto. del Tolima) donde está situada la localidad tipo. La Formación Zorro consta de una sucesión de gruesos bancos de arenisca gris a gris verdosa, con estratificación cruzada, de grano medio a grueso, y a veces conglomerática, con cantos de lidita y lutitas interestratificadas de color verde oliva. La hornblenda es un mineral característico. Por procesos de meteorización da una topografía escalonada.

Su espesor varía de 290 a más de 690 m. La Formación Zorro cubre en discordancia a la Formación Tuné e infrayace a la Formación Diamante ó a la Formación Mesa. Se encuentran restos de Vertebrados en el área de Coyaima y su edad se ha determinado como Mioceno. Según figura CORRIGAN (1967) la Texas Petroleum Co. le asigna una edad del Helveciano. Se ha correlacionado con la Formación Honda y el Grupo Real del Valle Medio del Magdalena. Para más detalles referentes a la edad véase el Grupo Honda en el Valle Superior del Magdalena.

(R.K. ROBBINS).

## APÉNDICE

por  
JAIME DE PORTA

---

En el transcurso de la impresión de este fascículo han aparecido los trabajos de DUQUE (1971, 1972a y b) y VAN GEEL & VAN DER HAMMEN (1973), que corresponden básicamente al Terciario y Cuaternario respectivamente. En estos trabajos se introducen nuevas unidades así como algunas observaciones de carácter general.

Los dos trabajos últimos de DUQUE aunque realizados en etapas distintas han aparecido publicados simultáneamente. Ambos se refieren al Terciario del Norte de Colombia, en especial al denominado Geosinclinal de Bolívar. Los trabajos de DUQUE aportan nuevos e interesantes puntos de vista al conocimiento del Terciario marino de Colombia y demuestran una vez más la necesidad de que los estudios paleontológicos vayan conjuntados con estudios litológicos, tafonómicos, etc., si se quiere que tengan realmente un valor como criterio cronoestratigráfico.

Sin pretender analizar a fondo los trabajos indicados que, aún sin ser voluminosos, conllevan la evolución del Terciario marino del Norte de Colombia y se salen del marco regional en relación con la evolución del denominado « Geosinclinal de Bolívar », se reseñarán las novedades más significativas así como una relación escueta de los nuevos términos introducidos.

## TERCIARIO

Tres son los aspectos más interesantes de las publicaciones DUQUE. Las unidades bioestratigráficas, las facies sedimentarias con la proposición de unidades roca-tiempo con valor de pisos y la presencia de dos hiatos: uno Post-Cretáceo superior-Pre-Eoceno medio y otro Post-Mioceno medio-Pre-Mioceno superior.

**Unidades bioestratigráficas.** – DUQUE (1972a y b) introduce varias unidades bioestratigráficas correspondientes a zonas de conjunto que, de arriba abajo, son las siguientes:

- \**Globorotalia acostaensis* – *Globorotalia menardii*
- \**Globorotalia peripheroacuta*–*Globorotalia peripheroronda*  
*Globoquadrina Globigerinoides*  
*Globigerina angulisuturalis*–*Globigerina angustiumbilocata*  
*Globigerina oligocaenica*– *Globorotalia opima opima*  
Planctónicos en estudio
- \**Bulimina jacksonensis*– *Globigerina yequaensis*  
Pelecípodos-Macroforaminíferos
- \**Globorotalia bolivariana*–*Acarinina mckannai*  
Radiolarios– *Spiroplectammina*  
*Spiroplectammina*– *Rzehakina epigona*



Las unidades señaladas con un asterisco corresponden a zonas nuevas mientras que las otras fueron introducidas en un trabajo anterior (DUQUE, 1968). En todas las publicaciones estas unidades bioestratigráficas están relacionadas con las zonas descritas por PETERS & SARMIENTO (1956) y también con las zonas de BLOW (1969) en la publicación de 1972b. DUQUE no da ninguna descripción de estas nuevas unidades ni los criterios que determinan sus límites inferior y superior. Estas unidades están también relacionadas con las facies.

Después de un breve comentario sobre cada uno de los diferentes pisos DUQUE (1972b) esboza su introducción en Colombia poniendo en evidencia la ligereza y muchas veces la ausencia de bases paleontológicas, confirmando las ideas expresadas en muchas ocasiones por nosotros (PORTA, 1962). Uno de los aspectos más importantes de los trabajos de DUQUE es el que viene a demostrar una vez más la necesidad de elaborar de nuevo la estratigrafía del Terciario marino de Colombia prescindiendo prácticamente de todas las unidades litoestratigráficas. No cabe duda sobre la complejidad de la estratigrafía en esta área así como la necesidad de estudiar toda la cuenca terciaria en conjunto, como una unidad, si se desea realmente obtener una visión completa de la misma. Continuar utilizando las unidades estratigráficas establecidas no comporta más que aumentar las confusiones existentes como se ha especificado casi en forma reiterada a través de las unidades que componen este Léxico así como en los capítulos generales.

**Estudio de las facies sedimentarias.** – DUQUE (1972a) ha comenzado el estudio de las litofacies del Terciario marino bajo un ángulo regional. Dos son las secciones básicas o tipo: la de Arroyo Alférez y la de El Carmen-Zambrano (Depto. del Atlántico). La primera corresponde al Cretáceo superior – Paleogeno y la segunda al Paleogeno superior Neogeno. Relacionando la litología, características sedimentarias, fauna y tectónica DUQUE ha señalado la existencia de una sedimentación cíclica que considera equivalente a un ciclo tectónico-sedimentario. Cada ciclo consta de facies diferentes; así DUQUE distingue facies de *Arcillitas* o *Limolitas*, facies de *Carbonatos* y facies de *Turbiditas*. La sucesión terciaria comprende en el sentido de DUQUE tres ciclos que en orden estratigráfico ascendente denomina: Ciclo de Cansona, Ciclo de El Carmen y Ciclo de Tubará. El ciclo de El Carmen se encuentra separado de los otros dos por la existencia de dos hiatos.

**Hiato Post-Cretáceo superior Pre-Eoceno medio.** – DUQUE (1968) ya había indicado en la región de Toluviejo y al oeste de El Carmen la inseguridad en la edad de algunas unidades litoestratigráficas comprendidas entre el Cretáceo superior y el Eoceno medio. Opinión que hemos reflejado también en el capítulo general sobre el Terciario de la Costa Caribe. Es ahora en estos nuevos trabajos cuando DUQUE (1972a y b) precisa la existencia de un hiato que cubriría parte del Cretáceo superior y posiblemente Paleoceno y Eoceno inferior. Basa esta opinión en la ausencia de formas planctónicas aquilladas, ausencia de formas típicas del Paleoceno y en el hecho de que la primera fauna terciaria segura corresponde al Eoceno medio y está representada por foraminíferos planctónicos, hechos que ya fueron señalados en parte en el capítulo sobre la sección de El Carmen-Zambrano de este Léxico.

En el anticlinal de Toluviejo DUQUE (1972b, p. 11) señala que las calizas de la parte media están en contacto con las lutitas gris-oscuro que contienen *Rzehakina epigona*. Esta forma se encuentra en la Formación Arroyo Seco (véase) cuya edad ha

sido considerada como Paleoceno?-Eoceno? DUQUE indica que faltarían los conglomerados basales de la facies de Carbonatos así como toda la facies de *Limolitas*. Concretamente en la sección tipo de la Formación Arroyo Seco debajo de las calizas de la Formación Chalán aparecen niveles de gravas (véase **Léxico**) . Sin embargo DUQUE (1972a, p. 11) señala que en la sección tipo de Arroyo Alférez la sucesión es completa y el contacto entre la facies de *Turbiditas* y la facies de *Carbonatos* es normal. El problema se plantea por la ausencia de formas que determinen el Paleoceno y Eoceno inferior. Sin duda debe influir en este sentido la presencia de niveles detríticos que son paleontológicamente estériles. El planteamiento de las distintas facies señaladas por DUQUE introduce un nuevo e interesante aspecto en el estudio de esta área.

**Hiato Post-Mioceno medio -Pre-Mioceno superior.** – La sección de El Carmen-Zambrano había sido considerada siempre como una sucesión completa y normal, sin hiatos, incluso desde un ángulo bioestratigráfico (PETTERS & SARMIENTO, 1956; PORTA, 1962; EAMES *et al.*, 1962; BÜRGL, 1965; DUQUE, 1968; y STONE, 1968). Solo BÜRGL (1962) había señalado la presencia de un hiato correspondiente a la Zona de *Bulimina carmenensis*. Hiato que posteriormente no reconoce (BÜRGL, 1965), pero introduce otro hiato que comprende las zonas de *Globigerina ampliapertura*, *Globorotalia opima opima* y *Globigerina ciperoensis ciperoensis* de la zonación de BOLLI (1957), hiato que nadie más ha reconocido.

A partir de las preparaciones originales de PETTERS & SARMIENTO (1956), STONE (1968) establece la zonación planctónica de esta sección empleando las unidades de BOLLI (1957). Para STONE se trata de una sucesión continua, aunque manifiesta que no se puede reconocer la presencia de las Zonas de *Globorotalia fohsi lobata* y *G. fohsi robusta*. A juzgar por los datos publicados por STONE, PORTA (1970) cree que si está representada la Zona de *G. fohsi robusta*.

DUQUE (1971, 1972a y b) pone de manifiesto la existencia de fauna resedimentada en la facies de *Turbiditas* que corresponde a la Zona de *Sigmoilina tenuis*. También existe fauna resedimentada en la zona inmediatamente superior, Zona de *Bulimina carmenensis*, como lo indica la coexistencia de *Globorotalia fohsi* con *G. mayeri* y *G. acostaensis*, asociación que no está de acuerdo con la dispersión conocida de estas especies. Esta resedimentación explicaría las diferencias observadas con las dispersiones en el área del Caribe, diferencias ya anotadas por PORTA (1962 y 1970) según DUQUE (1971). La presencia de una facies de *Turbiditas* en la Zona de *Sigmoilina tenuis*, la existencia de una fauna resedimentada en esta zona y en la Zona de *Bulimina carmenensis*, la ausencia de las Zonas de *Globorotalia fohsi lobata*, *G. fohsi robusta* y *G. mayeri* junto con los cambios bruscos de los ambientes sedimentarios al pasar de la facies de *Turbiditas* a la facies de *Carbonatos*, son pruebas de la existencia de un hiato que correspondería a una parte del Mioceno medio equivalente al lapso de tiempo comprendido entre las Zonas N10 y N15 de BLOW (1959) según DUQUE (1972a y b). También en relación con este hiato DUQUE (1972a, p. 16) señala que en la sección tipo de El Carmen-Zambrano « ... las relaciones estratigráficas entre las facies de *Carbonatos* de Tubará y las facies de *Turbiditas* del Carmen son aparentemente normales ». Debemos señalar aquí que la posición de este hiato coincide con otros factores. Así por ejemplo PETTERS & SARMIENTO (1956) indican la presencia de condiciones anormales en la Zona de *Sigmoilina tenuis*, lo que muy bien puede influir en la ausencia de formas planctónicas.

Teniendo en cuenta los datos aportados por DUQUE, la presencia de *Globorotalia acostaensis* en la Zona de *Bulimina carmenensis* indicaría una edad no inferior al Mioceno superior para esta zona. En la parte descriptiva de este Léxico se ha considerado, tomando como base los datos de STONE (1968), anteriores a la publicación de DUQUE, que la Zona de *B. carmenensis* tenía una edad del Mioceno medio.

La presencia de este hiato plantea el problema de la ausencia de las zonas mencionadas. Así por ejemplo STONE (1968) indica claramente la presencia de la Zona de *Globorotalia mayeri* y según los datos publicados por este mismo autor también la Zona de *Globorotalia foshi robusta* estaría representada según PORTA (1970), con la cual el hiato podría tener una menor extensión. El problema queda pues planteado y abierto a nuevas interpretaciones.

En el Norte de Colombia según los datos publicados por DUQUE (1972a y b) en la Formación Las Perdices y en la Formación Tubará (cf. ANDERSON, 1929), los moluscos, que indican un claro medio somero, están asociados con foraminíferos planctónicos indicadores de un medio profundo. La edad de estas asociaciones es también contradictoria. Mientras la fauna de moluscos señala una edad no más moderna que el Mioceno medio, los foraminíferos indican una edad no anterior al Mioceno superior (DUQUE, 1972a, p. 16). Lo que contribuiría a reforzar la existencia de una resedimentación de los moluscos.

Respecto a la Formación Las Perdices ya se ha indicado a propósito de esta unidad los errores que en sus diversas interpretaciones se han realizado, así como resulta notoria la falta de determinación de sus límites. Se desconoce por otra parte la posición estratigráfica de estos moluscos. No cabe descuidar tampoco que muchas de las formas señaladas por ANDERSON son nuevas y que poco valor podrían tener como elementos cronoestratigráficos.

De la Formación Tubará en sus diversos sentidos ya se ha indicado que su edad debe corresponder al Mioceno medio y superior, según los datos de polen y ostrácodos, llamando la atención y ahora insistimos nuevamente, a propósito de la extensión inadecuada de estos nombres. Es muy probable que algunos de los datos paleontológicos publicados no correspondan realmente a estas unidades y que lo único que tengan en común sea simplemente el nombre. Dos aspectos deben subrayarse. En primer lugar que la fauna de moluscos no ha sido revisada y que el concepto de Mioceno inferior, medio, etc., de ANDERSON no corresponde al sentido actual. En segundo lugar que la fauna de moluscos se ha considerado siempre en sentido global, faltando una estratigrafía detallada con la posición estratigráfica de la fauna. Consideraciones que deben tenerse en cuenta en lo que respecta a la sección situada en los alrededores de Tubará, de donde VAN DEN BOLD (1966) determinó una sucesión de ostrácodos cuya edad corresponde al Mioceno superior. Todas estas consideraciones no se argumentan en contra de una posible resedimentación, simplemente se indican como un factor más a tener en cuenta para precisar los datos e indicar la necesidad de una revisión a fondo de la fauna de moluscos, de su posición estratigráfica y de un estudio tafonómico de los yacimientos. Revisión que de manera indispensable tiene que ir ligada a estudios sedimentológicos. Llama la atención que la posible fauna resedimentada no coincide con la facies de *Turbiditas*. Al igual que lo señalado respecto al hiato Pre-Eoceno medio, el problema queda planteado y abierto a nuevas aportaciones e interpretaciones.

## CUATERNARIO

VAN GEEL & VAN DER HAMMEN (1973) dan a conocer la evolución climática y de la vegetación en el área de Fúquene (Depto. de Cundinamarca, Cordillera Oriental). Los datos proceden de tres sondeos. El más profundo cubre desde una parte del Pleniglacial medio hasta el Holoceno, lo que representa un período de tiempo superior a 30.000 años. En la cronoestratigrafía se introducen varias unidades que se correlacionan con Europa en parte por datos de C<sub>14</sub>. La sucesión de unidades en orden descendente es la siguiente:

El Abra Stadial  
 Guantiva Interstadial  
 Susacá Interstadial  
 Fúquene Stadial  
 Saravita Interval  
 Unidad sin denominar  
 Suta Interval  
 Unidad sin denominar  
 Santuario Interval.

VAN GEEL & VAN DER HAMMEN señalan que estas unidades serán descritas y definidas en una publicación posterior y que el término Intervalo se usa en los casos en que el término Stadial no está completamente justificado.

El Holoceno, por encima del Stadial El Abra, se divide en una sucesión de zonas (V a VIII).

La presencia de niveles delgados de cenizas volcánicas en los sedimentos lagunares ha permitido datarlas aproximadamente como: 9.000 A. P., 11.000 A. P. y 21.000 A. P. La más antigua corresponde a 30.000 A.P. Tres capas de cenizas volcánicas se depositaron entre los 22.000 A.P. y los 26.000 A.P.

El hecho más destacado en la evolución de la vegetación es el paso de un bosque de *Polylepis* de clima húmedo en el Pleniglacial inferior y medio, a un clima extremadamente seco en el Pleniglacial superior. La iniciación del Holoceno está determinada por la aparición gradual de elementos de bosque en especial de *Quercus* que domina en la mayor parte del Holoceno.

## LISTA DE NUEVOS TÉRMINOS INTRODUCIDOS

---

**Bulimina jacksonensis- Globigerina yeguaensis** (Zona de ...). – Término introducido por DUQUE (1972a) como una zona limitada en la base por una unidad no denominada, constituida por pelecípodos y macroforaminíferos. Infrayace a la zona de *Globigerina oligocaenica-Globorotalia opima opima*. Sin embargo DUQUE (1972b, fig. 2) la coloca debajo de una zona no denominada cuyos foraminíferos planctónicos están en estudio. Su edad corresponde al Eoceno superior y se correlaciona con la Zona de *Bulimina jacksonensis* de PETERS & SARMIENTO (1956).

**Cansona** (Ciclo de ...; Piso ...). – Introducido por DUQUE (1972a) como unidad roca-tiempo y elevada posteriormente a la categoría de piso (DUQUE 1972b). Corresponde a la unidad más inferior y comprende una facies de *Limolitas* en la base y una facies de *Turbiditas* en la parte superior. La facies de *Limolitas* consta principalmente de limolitas con intercalaciones de rocas verdes y lentejones o concreciones calcáreas en la base, con un espesor de unos 700 m. La facies de *Turbiditas* consta de grauvacas y lutitas interestratificadas, conglomerados, con un espesor total de unos 1000 m. El ciclo de Cansona está separado del de El Carmen que se le superpone por la presencia de un hiato. Comprende de abajo hacia arriba las Zonas de *Globotruncana-Heterohelix*, *Spiroplectammina-Rzehakina epigona* y Radiolarios-*Spiroplectammina*. La edad del ciclo abarca desde el Cretáceo superior hasta el Paleoceno. La facies de *Limolitas* comprende parte del Complejo Chalán, mientras que la facies de *Turbiditas* corresponde a la Formación Tuchín (DUQUE 1968).

**El Abra** Stadial. – Término introducido por VAN GEEL & VAN DER HAMMEN (1973, fig. 8). Corresponde a la última parte del Tardiglacial y se ha dividido en dos partes: una basal (Early) que corresponde al final del Tardiglacial y una superior (Late) que representa la base del Holoceno.

**El Carmen** (Ciclo de ...; Piso ...). – Introducido por DUQUE (1972a) para designar una unidad roca-tiempo (bajo la forma de Ciclo del Carmen) y elevado a rango de piso posteriormente (DUQUE 1972b). El nombre deriva de la población El Carmen (Depto. del Atlántico). Comprende de abajo hacia arriba tres facies. La facies de Carbonatos consta de lutitas grises glauconíticas, calizas macizas arrecifales y conglomerados en la base. El espesor es de unos 850 m. La parte inferior contiene la Zona de *Globorotalia bolivariana-Acarinina mckannai*. La parte calcárea corresponde a la zona de macroforaminíferos y pelecípodos, mientras que la parte superior corresponde a la Zona de *Bulimina jacksonensis-Globigerina yeguaensis*. La parte inferior se correlaciona con la Formación Sabaneta de DUQUE (1968). La facies de *Arcillolitas* consta de arcillolitas grises, con frecuencia amarillentas

por oxidación, plásticas, con yeso. Su espesor es de unos 1475 m. El contacto con la facies de *Carbonatos* es completamente normal. Contiene desde la Zona de *Globigerina oligocenica-Globorotalia opima opima* hasta la Zona de *Globigerinoides-Globoquadrina*. Su edad comprende el Oligoceno, el Mioceno inferior y parte del medio. Se correlaciona con la Formación El Carmen de DUQUE (1968). La facies de *Turbiditas* consta de una estratificación rítmica con alternancia de areniscas sucias y lutitas. Evidencias de slumping se observan hacia el tope. El espesor de esta facies es de unos 1940 m. Comprende la Zona de *Globorotalia peripheroacuta-Globorotalia peripheroronda*, y su edad correspondería al Mioceno medio. El Ciclo de El Carmen descansa sobre el Ciclo de Cansona e infrayace al Ciclo Tubará. Tanto el límite inferior como el superior viene determinado por la presencia de un hiato. Sin embargo DUQUE (1972a, p. 11) señala que en la sección de Arroyo Alférez el contacto inferior entre las facies de *Turbiditas* y la facies de *Carbonatos* es completamente normal. Es el cambio brusco de medios y los contactos en áreas adyacentes, junto con la ausencia de formas representativas del Paleoceno y Eoceno inferior los hechos que determinan la presencia de una discordancia entre las dos facies y también la presencia del hiato. El límite superior es también aparentemente normal. La presencia de fauna resedimentada y la falta de caracterización paleontológica de las zonas correspondientes a la parte alta del Mioceno medio son las que determinarían la presencia de una fase erosiva y por tanto de un hiato.

**Fúquene** Stadial. – VAN GEEL & VAN DER HAMMEN (1973) crean este término derivado de la laguna del mismo nombre para designar la mitad superior del Pleniglacial superior. Limita en la base con el Intervalo Saravita y queda superpuesto por el Interestadial Susacá. Durante este período de tiempo el nivel de la laguna era bajo y el clima seco.

**Globorotalia acostaensis-Globorotalia menardii** (Zona de ...). – Término introducido por DUQUE (1972a, fig. 2). Está representada en la facies de *Carbonatos* de la base del Ciclo Tubará. Un hiato la separa de la Zona de *Globorotalia peripheroacuta-Globorotalia peripheroronda* infrayacente. Su edad correspondería al Mioceno superior.

**Globorotalia bolivariana-Acarinina mckannai** (Zona de ...). – Este término fué creado por DUQUE (1972a, fig. 2). Esta zona se encuentra localizada en la parte inferior (base) de la facies de *Carbonatos* del Ciclo El Carmen. Un hiato la separa de la Zona de *Spiroplectammia-Radiolarios* infrayacente; está recubierta por la zona de Pelecípodos y Macroforaminíferos. Su edad corresponde al Eoceno medio.

**Globorotalia peripheroacuta-Globorotalia peripheronda** (Zona de ...). – DUQUE (1972) sitúa esta zona en la facies de *Turbiditas* que representa el último término del Ciclo El Carmen. Esta zona suprayace la Zona de *Globigerinoides-Globoquadrina*. Un hiato la separa de la zona inmediatamente superior denominada *Globorotalia acostaensis-Globorotalia menardii*. Su edad correspondería al Mioceno medio.

**Guantiva** Interstadial. – Término introducido por VAN GEEL & VAN DER HAMMEN (1973, fig. 8). Corresponde a una parte del Tardiglacial en el que el nivel de la laguna de Fúquene ascendió, aumentando la vegetación de bosque alrededor de la misma. Este interstadial se encuentra comprendido entre el Interstadial Susacá en la base y el Estadial El Abra en la parte superior. Su nombre deriva de Guantiva.

**Santuario** Interval. – Con este término VAN GEEL & VAN DER HAMMEN (1973, fig. 8) determinan la sucesión más inferior del sondeo que corresponde al Pleniglacial medio. El Intervalo Santuario está dividido en dos partes de iguales. La inferior es la más extensa y contiene el nivel más bajo de cenizas volcánicas al que se le asigna una edad aproximada de 30.000 A.P. Durante el Pleniglacial medio el bosque de *Polylepis* era una parte importante de la vegetación.

**Saravita** Interval. – Este término fué introducido por VAN GEEL & VAN DER HAMMEN (1973, fig. 8) para designar una parte del Pleniglacial superior. Descansa sobre una unidad no denominada que corresponde a la zona local W IV e infrayace al Estadial Fúquene.

**Susacá** Interstadial. – VAN GEEL & VAN DER HAMMEN (1973, fig. 8) emplean este término para referirse a la parte más inferior del Tardiglacial. Se superpone al Estadial Fúquene e infrayace al Interstadial Guantiva. En este interstadial el nivel de la laguna asciende en relación con el Estadial Fúquene.

**Suta** Interval. – Nombre introducido por VAN GEEL & VAN DER HAMMEN (1973, fig. 8) para designar una parte del Pleniglacial superior. Este intervalo está separado del Intervalo Santuario infrayacente por una unidad no denominada y que corresponde con la zona local W I. Igualmente una unidad no indicada correspondiente a la zona local W III, lo separa del Intervalo Saravita.

**Tubará** (Ciclo de...; Piso...). – DUQUE (1972a) introduce este término en el sentido de unidad roca-tiempo que posteriormente (DUQUE, 1972b) eleva a rango de piso. Con este término DUQUE quiere indicar “la época más joven dentro de la cual se halla actualmente la evolución geológica de los márgenes costeros de Colombia”. Este ciclo está representado por la facies de *Carbonatos* con la que seguramente comienza este ciclo. Esta facies de *Carbonatos* está formada por un predominio de sedimentos ricos en carbonato cálcico, calizas, areniscas y lutitas. El espesor de este ciclo es aproximadamente de unos 2015 m. Este ciclo se encuentra separado por un hiato del Ciclo El Carmen infrayacente. Hiato deducido de la presencia de formas resedimentadas, de la ausencia de las zonas de *Globorotalia fohsi lobata*, *G. fohsi robusta* y *G. mayeri* y del cambio brusco de medios que representa la facies de *Carbonatos* en relación con la facies de *Turbiditas* infrayacente. No obstante DUQUE señala que en la sección de El Carmen, sección tipo de este ciclo, la relación estratigráfica entre las dos facies son aparentemente normales. Este ciclo contiene en la base la Zona de *Globorotalia*

*acostaensis-Globorotalia menardii* seguida de una zona no denominada con pocos foraminíferos planctónicos. La edad de este ciclo corresponde al Mioceno superior-Pleistoceno.



## BIBLIOGRAFÍA

La publicación del Léxico Estratigráfico de Colombia en dos partes (la primera que comprende Precámbrico, Paleozoico y Mesozoico – aparecido en 1968 – y la segunda Terciario y Cuaternario) ha obligado a incluir en cada una de ellas un capítulo de bibliografía con la consiguiente repetición de citas bibliográficas. Resulta evidente que la bibliografía que se acompaña no tiene un carácter exhaustivo en lo que respecta al Terciario y Cuaternario de Colombia, ya que por la naturaleza del trabajo se ha procurado que figuren solamente todos aquellos trabajos que están directamente relacionados con las unidades estratigráficas citadas. De esta manera se han incluido también varios trabajos que se encuentran como informes inéditos en la Biblioteca del Instituto Geológico y Minero de Colombia, antes denominado Servicio Geológico Nacional. En algunos casos estos informes, la mayoría de ellos son de libre consulta en la mientras que en otros corresponden a las referencias originales de algunas unidades cuyo sentido puede haber sido modificado posteriormente. Otras veces contienen las únicas referencias paleontológicas conocidas. A pesar del carácter inédito de estos informes, la mayoría de ellos son de libre consulta en la Biblioteca del mencionado centro y aún es posible obtener copias de algunos de ellos.

Son varios los trabajos de carácter bibliográfico que recogen de una forma más completa las citas geológicas sobre Colombia. Dichas bibliografías geológicas son las de ROYO y GÓMEZ (1942) y la de RAMÍREZ (1951, 1957). A éstas cabe añadir las publicaciones de VENEGAS (1961, 1962) en las que se recogen todos los informes inéditos realizados por los geólogos del Servicio Geológico Nacional. Siguiendo en este sentido se deben señalar las publicaciones de PORTA (1961c) y la de REICHEL-DOLMATOFF (1962) con un carácter más restringido y que versan respectivamente sobre los Vertebrados fósiles de Colombia y sobre los distintos trabajos publicados sobre la Sierra Nevada de Santa Marta.

ACOSTA (J.), 1851-1852. – Sur la Sierra Nevada de Sainte Marthe, formée par le terrain primitif, *Bull. Soc. Géol. France*, t. 9, ser 2<sup>a</sup>, pp. 349-399, Paris.

ALVARADO (B.) & SARMIENTO (R.), 1944. – Informe geológico sobre los yacimientos de hierro, carbón y caliza de la región de Paz del Río, Dpto. de Bocayá, *Serv. Geol. Nal.*, informe n° 468 (inédito), 132 pp., 53 lám., 16 fotos, Bogotá.

ALVARADO (B.) & SARMIENTO (R.), 1947. – Reconocimiento geológico de los sitios para el proyecto de la Central Hidroeléctrica del Río Zulia. *Comp. Est. Geol. Ofic. Colom.*, t. 7, pp. 131-142, lám. 34-38, Bogotá.

ALVAREZ (J.) *et al.*, 1970. – Mapa Geológico del Cuadrángulo H-8 (Yurumal) y parte del Cuadrángulo H-7 (Ituango), *Inst. Nal. Inv. Geol. Min. & U.S. Geol. Surv.*, Bogotá.

- AMER.. COM.. STRAT. NOMENCLAT. (1961). – Code of stratigraphic nomenclature, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 45, n° 5, pp. 645-665, Tulsa.
- AMOROCHO (J.), 1954. – Los problemas de la erosión en Bucaramanga, *Rev. Ing. y Arquít.*, vol. 10, n° 119, pp. 27-43, 8 fot., 1 mapa, Bogotá.
- ANDERSON (F.M.), 1926. – Original source of oil in Colombia, *Ibid.*, vol 10, n° 4, pp. 382-404, 8 fig., Tulsa.
- ANDERSON (F.M.), 1927a. – Nonmarine Tertiary deposits of Colombia, *Bull Geol. Soc. Amer.*, vol. 38, pp. 591-644, 15 figs., 1 pl., New York.
- ANDERSON (F.M.), 1927b. – The marine Miocene deposits of North Colombia, *Proc. Calif. Ac. Sc.*, (4ª ser.), vol. 16, n° 3, pp. 87-95, 2 pl. San Francisco.
- ANDERSON (F.M.), 1928. – Notes on the lower Tertiary deposits of Colombia and their molluscan and foraminiferal fauna, *Ibid.*, 4ª ser., vol. 17, n° 1, pp. 1-29, 11 fig., 1 lám., San Francisco.
- ANDERSON (F.M.), 1929. – Marine Miocene and related deposits of North Colombia, *Ibid.*, (4ª ser.), vol. 18, n° 4, pp. 73-213, pl. 8-23, San Francisco.
- ANDERSON (J.L.), 1945. – Petroleum Geology of Colombia, South America, *Bull Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 29, n° 8, pp. 1065-1142, 30 figs., Tulsa.
- ANÓNIMO, 1918. – *Actas Soc. Colom. Cienc. Nat.*, n° 52-54, Bogotá.
- ANÓNIMO, 1918. – *Ibid.*, n° 55, pp. 62-65, Bogotá.
- ANÓNIMO, 1919. – *Ibid.*, n° 58-57, p. 85, Bogotá.
- ANÓNIMO, 1920. – *Ibid.*, n° 58, p. 150, Bogotá
- ANÓNIMO, 1923. – *Ibid.*, n° 73, p. 353, Bogotá.
- ANÓNIMO, 1926. – *Ibid.*, n° 87, p. 112, Bogotá.
- ANÓNIMO, 1927. – *Ibid.*, n° 89, p. 2, Bogotá.
- ANÓNIMO, 1928. – *Ibid.*, n° 97, p. 124, Bogotá.
- ANÓNIMO, 1929. – *Ibid.*, n° 103, p. 184, Bogotá.
- ANÓNIMO, 1930. – *Ibid.*, n° 108, p. 1-165, Bogotá.
- ANÓNIMO, 1936. – Cerca del Caserío de “El Rodeo” en la región de Cúcuta se hizo un importante descubrimiento paleontológico. Un caiman fósil, *Bol. Inst. La Salle*, n° 147, pp. 110-113, 1 lám., Bogotá.
- ANÓNIMO, 1963. – Source references of new stratigraphic terms, *Bol. Inf.*, Asoc. Venez. Geol. Min. Petr., vol. 6, n° 5, pp. 131-139, Caracas.
- APARICIO (T.) & WIESNER (F.), 1934. – Los Páramos de Sumapaz, *Bol. Soc. Geogr. de Colombia*, vol. 6, n° 1, Bogotá.
- ARISTE (Hno.), 1921. – *Actas Soc. Colomb. Cienc. Nat.*, n° 67, p. 184, Bogotá.
- ARISTE (Hno.), 1923. – Los Mastodontes, *Bol. Inst. La Salle*, vol. 10, n° 86-87, pp.

186-191, 1 lám., Bogotá.

AUBERT DE LA RÜE (E), 1933. – Observations géologiques sur les vallées du Yurumanguí et du Naya (Cordillère Occidentale des Andes de Colombie), *Rev. Géograph. Phys. Géol. Dyn.*, vol. 6, fasc. 3, pp. 190-200, 3 fig., París.

AUBERT DE LA RÜE (E.), 1963. – Quelques données sur le volcanisme actuel des Andes, *Cahiers Inst. Haut. Etud. Amér. Latine*, pp. 35-54, 2 fot., París.

BANNER (F.T.) & BLOW (W.H.), 1965. – Progress in the planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Neogene, *Nature*, vol. 208, n° 5016, pp. 1164-1166.

BARRERO (D.), 1969. – Petrografía del stock de Payandé y metamorfitas asociadas, *Bol. Geol.*, Inst. Geol. Nal. Invest. Geol. Min., vol. 17, n° 1-3, pp. 113-144, 2 fig., 10 tab., 1 pl., Bogotá.

BARRIOS (M.M.), 1958. – Algunos moluscos del Terciario Medio de Colombia, *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal., vol. 6, ns. 1-3, pp. 213-306, 12 ls, 2 lám. f.t. Bogotá.

BECK (E.), 1921. – Geology and oil resources of Colombia The coastal Plain, *Econ. Geol.*, vol. 16, n° 7, pp. 457-473, 6 fig. Lancaster, New Haven, Urbana.

BECKER (LE.) & DUSENBURY (A.N.), 1958. – Mid-Oligocene (Aquitanian) Foraminifera from the Goajira peninsula, Colombia, *Cush. Found. Foram. Res. Spec. Pub.*, n° 4, 48 p., 7 pl., 1 tab., New York

BELLON (W.), 1940. – Auf dem Nevado Suma Paz, *Ruta*, año 2, n° 6-9, pp. 253-272, Bogotá.

BERGER (J.), (Konsortium), 1925. – Memoria detallada de los estudios del Río Magdalena, obras proyectadas para su arreglo y resumen del presupuesto, *Rev. Min. Obras. Publ. Colombia*, t. 2, n° 17-24, pp. 45-380, Bogotá.

BERGT (W.), 1888. – Beitrage zur Petrographie der Sierra Nevada de Santa Marta und der Sierra de Perija in der Republik Colombia in Suedamerika, *Tschermaks Min. und Petr. Mitt.* N.F., Bd. 10, n° 4-5, pp. 271-386, Wien.

BERGT (E.), 1907. – Zur Geologie des colombianischen Mittelkordillere, *Zentralb. Min. Geol. Pal.*, Jahrg. 1907, pp. 720-722, Stuttgart.

BERRY (E.W.), 1918. – Age of certain Plant-bearing beds and associated marine formations in South America, *Geol. Soc. Amer.*, Bull., 30, pp. 637-648.

BERRY (E.W.), 1920. – Miocene fossil plants from Northern Peru, *Proc. U.S. Nat. Mus.*, vol. 55, pp. 279-294, 4 pl., Washington.

BERRY (E.W.), 1924a. – New Tertiary Species of *Anocardium* and *Vantanea* from Colombia, *Pan. Amer. Geol.*, 42, pp. 259-262.

BERRY (E.W.), 1924a. – Fossil fruits from the Eastern Andes of Colombia, *Bull. Torrey Bot. Club*, vol. 51, n° 2, pp. 61-67, fig. 1-19, Baltimore. Trad. Esp., *Bol. Min. Petr.*, n° 97-102, pp. 243-252, Bogotá.

- BERRY (E.W.), 1925a. – A Banana in the Tertiary of Colombia, *Amer. Jour. Sci.*, vol. 10, pp. 530-537, Trad. Esp., *Bol. Min. Petr.*, n° 97-102, pp. 253-263, 1 fig., Bogotá.
- BERRY (E.W.), 1925b. – A species of *Musa* in the Tertiary of South America, *Nat. Acad. Sci. U.S. Amer. Proc.*, n° 6, pp. 298-299.
- BERRY (E.W.), 1929. – Tertiary fossils plants from Colombia, South America, *U.S. Nat. Mus. Proc.* 75, n° 2795, pp. 1-12.
- BERRY (E.W.), 1936. – Miocene plants from Colombia, *Bull. Torrey Bot. Club*, 63, n° 2, pp. 53-66. Traducción española, 1947, *Bol. Min. Petr.*, n° 97-102, pp. 221-241, 12 fig., Bogotá.
- BERRY (E.W.), 1937. – Late Tertiary Fossils Plants from Eastern Colombia, *John Hopkins Univ. Stud. Geol.*, n° 14, pp. 171-186.
- BLOW (W.M.), 1959. – Age, correlation and biostratigraphy of the upper Tocuyo (San Lorenzo) and Pozón formations, Eastern Falcón, Venezuela, *Bull. Am. Paleontol.*, vol. 39, n° 178, 251 p., 10 pl., 3 tab., 4 map., Ithaca.
- BLOW (W.H.), 1969. – Late middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy, in : BRÖNNIMAN (P.) & RENZ (H.H.), Proceedings of the first international conference on planktonic microfossils, E.J. Brill, vol. 1, pp. 199-422, 43 fig. 54 pls., Leiden.
- BLOW (W.H.) *et al.*, 1965. – Written comments on “Mid-Tertiary diastrophism in Northern South America” by R.M. STAINFORTH, Fourth Caribb. Geol. Conf., Trinidad, pp. 175-128.
- BLOW (W.H.) & BANNER (F.T.), 1966. – The morphology, taxonomy and biostratigraphy of *Globorotalia barisanensis* Le Roy, *Globorotalia fohsi* Cushman and Ellisor, and related taxa. *Micropaleontology*, vol. 12, n° 3, pp. 286-302, 4 tex-fig., 2 pl., New York.
- BOLLI (H.), 1957a. – Planktonic Foraminifera from the Eocene Navet and San Fernando Formations of Trinidad B.W.I., *U.S. Nat. Mus. Bull.*, vol. 215, pp. 155-172, pl. 35-39, Washington.
- BOLLI (H.M.), 1957a. – Planktonic Foraminifera from the Oligocene-Miocene Cipero and Lengua Formations of Trinidad. B.W.I., *Ibid.*, vol. 215, pp. 97-123, 5 fig., 8 pl., Washington.
- BOLLI (H.M.), 1966. – Zonation of Cretaceous to Pliocene marine sediments based on planktonic foraminifera, *Bol. Inf., Asoc. Ven. Geol. Min. Petr.*, vol. 9, n° 1, pp. 3-32, 4 tab., Caracas.
- BOLLI (H.M.), 1967. – The subspecies of *Globorotalia fohsi* FORTH, Fourth Caribb. Geol. Conf., Trinidad, pp. 175-178. Cushman and Ellisor and the zones based on them, *Micropaleontology*, vol. 13, n° 4, pp. 502-512, 4 text-fig., New-York.
- BOLLI (H.M.) & BERMÚDEZ (P.J.), 1965. – Zonation based on planktonic foraminifera of Middle Miocene to Pliocene warmwater sediments. *Bol. Inf., Asoc.*

- Ven. Geol. Min. Petr., vol. 8, n° 5, pp. 119-149, Caracas.
- BOTERO ARANGO (G.), 1937. – Bosquejo de Paleontología Colombiana, *Rev. Indias*, n° 3, pp. 2-84, 10 lám. Bogotá.
- BOTERO RESTREPO (G.), 1950. – Estudio sobre las condiciones geológicas de estabilidad del Puerto de Zambrano en el Río Magdalena, para el efecto de la construcción de obras de defensa del mismo, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colomb.*, t. 8, pp. 205-220, lám. 28-37, Bogotá.
- BOULE (M.) & THEVENIN (A.), 1920. – Mammifères fossiles de Tarija. Imprenta Nacional, 255 pp., 65 fig., 26 lám., París.
- BOUREAU (E.) & SALARD (M.), 1962. – Sur un bois fossile de Bolivar (Colombie), *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 11, pp. 35-44, 3 fig., 2 pl., Bucaramanga.
- BUENO (R.), 1968. – Ocurrencia y litología del Toro Shale, *Ibid.*, n° 21, pp. 33-41, 5 fig., Bucaramanga.
- BÜRGL (H.), 1954a. – El descubrimiento de Petróleo en Tolú, Depto. Bolívar, *Serv. Geol. Nat.*, informe n° 1015 (inédito), 13 p., 7 fot., 1 map., Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1954b. – Investigación geológica del petróleo de Tolú. Depto. Bolívar, *Ibid.*, informe n° 1069 (inédito), 15 p., 9 pl., Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1954c. – El Cretáceo inferior en los alrededores de Villa de Leiva, Boyacá, *Bol. Geol.*, Inst. Geol. Nat., vol. 2, n° 1, pp. 5-22, 3 lám., Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1955a. – La Microfauna de la perforación Ranchería 1, Guajira, *Serv. Geol. Nat.*, Informe n° 1134 (inédito), 15 p., 3 lám., Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1955b. – La Formación Guadalupe entre Tabio y Chía en la Sabana de Bogotá, *Bol. Geol.*, *Serv. Geol. Nat.*, vol. 3, n° 2, pp. 23-55, pl. V-VIII, Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1955c. – *Globorotalia fohsi* en la Formación de Usme, *Ibid.*, vol. 3, n° 2, pp. 56-65, 1 fig., Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1956. – Apuntes sobre la geología y los carbones de la Serranía de San Jerónimo. Depto. Córdoba, *Serv. Geol. Nat.*, Informe n° 1200 (inédito) 17 p., 1 map., fot., Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1957a. – Biostratigrafía de la Sabana de Bogotá y sus alrededores, *Bol. Geol.*, *Serv. Geol. Nat.*, vol. 5, n° 2, pp. 113-185, 1 mapa, 19 pl., Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1957b. – Artefactos Paleolíticos de una tumba en Garzón, Huila, *Rev. Col. Antropología*, vol. 6, pp. 7-24, 11 lám., Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1957c. – Materia prima para la fabricación de cemento en los alrededores de Cartagena, Depto. Bolívar, *Serv. Geol. Nat.*, Informe n° 1221 (inédito), 13 p., 1 map., Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1958. – Estratigrafía y estructura de la región entre Chía y Tenjo, Cundinamarca, *Ibid.*, informe 1299 (inédito) Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1959a. – Apuntes sobre la estratigrafía de los alrededores de Neiva,

- Huila, *Ibid.*, informe n° 1318, (inédito) 1 pp. 1-19, 8 fig., 1 col. estr., Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1959b, – Resumen de la estratigrafía de Colombia, *Ibid.*, Informe n° 1248 (inédito), 12 p., 3 tab., Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1959c, – Estratigrafía y estructura de la región entre Chía y Tenjo, Cundinamarca. (Revisión del informe 1299), *Ibid.*, informe n° 1331, (inédito), Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1960, – Geología de la Península de la Guajira, *Bol. Geol. Serv. Geol. Nal.*, vol. 6 (1958), n° 1-3, pp. 129-168, 5 figs., 20 fotos, 1 lám. (pl. VIII), Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1961a, – Historia Geológica de Colombia, *Rev. Acad. Col. Cien. Ex. Fis. Nat.*, vol. 1, n° 43, pp. 137-191, 41 fig., 4 tabl., Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1961b, – Columna estratigráfica y niveles fosilíferos. In: CHAMPETIER DE RIBES, G., *et al.* Mapa Geológico de la plancha K-10 Villeta, esc. 1 : 200 00. *Serv. Geol. Nal.*, Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1961c. – Geología de los alrededores de Ortega, Tolima, *Bol. Geol., Univ. Ind. Sant.*, n° 8, pp. 21-38, 2 fig., 4 tab, Bucaramanga.
- BÜRGL (H.), 1961d. – Sedimentación cíclica en el Geosinclinal Cretáceo de la Cordillera Oriental de Colombia, *Bol. Geol. Serv. Geol. Nal.*, vol. 7 (1959), n° 1-3, pp. 85-118, 9 fig., Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1963. – Die rhythmischen Bewegungen der Kreidegeosynklinale der Ostkordillere Kolumbiens, *Geol. Rundschau*, Bd. 53, H. 2, pp. 706-731, 9 fig., Stuttgart.
- BÜRGL (H.), 1965. – El límite Oligo-Mioceno en el Terciario marino de Colombia, *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 12, n° 47, pp. 245-258, 6 fig., 3 tab., Bogotá.
- BÜRGL (H.), 1967. – The orogenesis in the Andean System of Colombia. In *Tectonophysics*, vol. 4, n° 4-6, pp. 429-443, 6 fig., Amsterdam.
- BÜRGL (H.), & BARRIOS (M.), 1955. – Moluscos miocenos del Borde Llanero de la Cordillera Oriental, Depto. Norte de Santander, *Serv. Geol. Nal.*, Informe n° 1119 (inédito) 8 p., 1 lám., Bogotá.
- BÜRGL (H.), BARRIOS (M.) & ROSTROM (A.M.), 1955. – Micropaleontología y estratigrafía de la sección Arroyo Saco, Depto. Bolívar, *Bol. Geol. Serv. Geol. Nal.*, vol. 3, n° 1, 114 pp., 9 lám., Bogotá.
- BÜRGL (H.) & RESTREPO (A.), 1956. – Restos de *Megatherium* y otros fósiles de Quipile. Depto. Cundinamarca, *Serv. Geol. Nal.*, Informe n° 1180 (inédito), 11 p., 1 map., Bogotá
- BUTLER (J.W. Jr.), 1939. – Geology of Middle and Upper Magdalena Valley, *World Petroleum*, 10, n° 3, pp. 95-100. 1 fig., 1 photo, 1 tabl., New York.
- BUTLER (J.W.), 1940. – Detrital dihexahedral crystals of quartz in a sediment in upper

- Magdalena Valley of Colombia South America, *Am. Mineralogist*, vol. 25, pp. 145-151, 3 fig., Michigan.
- BUTLER (J.W. Jr.), 1942. – Geology of Honda district, Colombia, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 26, n° 5, pp. 793-837, 14 fig., Tulsa.
- BUTLERLIN (J.), 1966. – Macroforaminifères de l'Eocène de Colombie, *Bull. Soc. Geol. France*, t. 8, n° 5, pp. 627-629, 1 fig., 1 pl. Paris.
- BUTLERLIN (J.), 1968. – *Asterocyclina cruzi*, espèce nouvelle de l'Eocène moyen de Colombie, *Eclogae Geol. Helv.*, vol. 61, n° 1, pp. 225-228, 3 pl., Bâle.
- BUTLERLIN (J.), 1969a. – A propos de la géologie des Andes de Colombie, *Rev. Géograph. Phys. Géol. Dyn.*, vol. 11, fasc. 1, pp. 65-76, 3 fig., Paris.
- BUTLERLIN (J.), 1969b. – La position atructurale des Andes de Colombie, IV Congr. Geol. Venezolano. I Geología General y Estratigrafía, Caracas.
- CABBOT (Th. D.), 1939. – The Cabbot expedition to the Sierra Nevada de Santa Marta of Colombia, *Geogr. Rev.*, vol. 29, n° 4, pp. 587-621.
- CABRERA (A.), 1929. – Un Astrapotherido de Colombia, *Rev. Soc. Argentina Cienc. Nat.*, t. 9, pp. 436-439, 3 fig., Buenos Aires.
- CÁCERES (G.) & PORTA (J. de), 1972. – Contribution à la géologie de la Serranía de San Jacinto entre Toluviejo et Chalán, Colombie, S.A., *C.R.S. Soc. Géol. France* (en prensa).
- CALDAS (F.J. de), 1910. – Altura del Nevado del Tolima, *An. Ingeniería*, t. 17, pp. 299-301, Bogotá.
- CAMPBELL (C.J.), 1962. – A guide book describing a section through the Cordillera Oriental of Colombia between Bogotá and Villavicencio, *IV Ann. Field. Conf. Col. Soc. Petr. Geol. Geoph.*, 29 pp., 1 pl., Bogotá.
- CAMPBELL (C.J.) & BÜRGL (H.), 1965. – Section through the Eastern Cardillera of Colombia, South America, *Bull. Geol. Soc. Am.*, vol. 76, n° 5, pp. 567-589, 7 fig., New York.
- CASE (J.E.), *et al.*, 1971. – Tectonic Investigations in Western Colombia and Eastern Panamá, *Geol. Soc. Am. Bull.*, vol 82, n° 10, pp. 2685-2712, 16 fig., Boulder.
- CASTILLO (V.M.), 1936. – Un caimán fósil, restos de Mastodontes y objetos prehistóricos. *Dyna*, vol. 4, n° 9, pp. 329-330, Medellín.
- CAUDRI (C.M.B.), 1948. – Note in the Stratigraphic distribution of *Lepidorbitoides*. Appendix, Age of the Guaduas Formation in Colombia, *Journ. Paleont.*, vol. 22, n° 4, pp. 473-481, 21 lám., Tulsa.
- CAUDRI (C.M.B.), 1950. – The age of the Guaduas formation in Colombia, a correction, *Ibid.*, vol. 24, n° 3, pp. 388-389, Tulsa.
- CELEDÓN (R.), 1887. – La Sierra Nevada de Santa Marta, *Correo de las Aldeas*, ser. 1,

n° 3, 4, 5, pp. 38-42, 56-59, 70-73.

- CITA (M.B.) & BLOW (W.H.), 1969. – The biostratigraphy of the Langhian, Serravallian and Tortonian stages in the type sections in Italy, *Riv. Ital. Paleont.*, vol. 75, n° 3, pp. 549-603, 10 fig., Milano.
- CIZANCOURT (E.), 1933. – Tectonic structure of Northern Andes in Colombia and Venezuela, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 17, n° 3, pp. 211-228, 3 fig., Tulsa.
- CLARCK (B.L.) & DURHAM (J.W.), 1946. – Eocene Faunas from the Department of Bolívar, Colombia, *Mem. Geol. Soc. Am.*, vol. 16, 126 p., 27 pl., 1 map, New York.
- CLARKE (W.J.) & BLOW (W.H.), 1969. – The inter-relationships of some late Eocene, Oligocene and Miocene larger foraminifera and planktonic biostratigraphic indices. In: BRÖNNIMMAN (P.) & RENZ (H.H.). Proceedings of the first international conference on planktonic Microfossils, vol. 2, pp. 82-97, 3 fig., Leiden.
- CLEMENS (Th.), 1940. – The Bogotá fault, Colombia. South América, *Jour. Geol.*, vol. 48, n° 6, pp. 660-669, 1 fig., Chicago.
- COLEMAN (A.P.), 1934. – Correlation of glaciation in Northern and Southern Hemispheres, *Pacific Sc. Congress*, Fifth Pr. 1933, vol. 11, pp. 897-900, Canadá.
- COLEMAN (A.P.), 1935. – Pleistocene glaciation in the Andes of Colombia, *Geogr. Journ. London*, vol. 86, pp. 330-334, London.
- COLLINS (R.L.), 1933. – *Mylodon* (Ground Sloth) dermal ossicles from Colombia, South America, *Journ. Wash. Acad. Sci.*, vol. 23, n° 9, pp. 426-429, 1 fig., Washington.
- COLOMBIAN SOCIETY OF PETROLEUM GEOLOGIST AND GEOPHYSICISTS,  
1959. – Barco Concession, Santander del Norte, *First Annual Field Conference*, 37 pp., 10 fig., 1 map, Bogotá.
- COLOMBIAN SOCIETY OF PETROLEUM GEOLOGIST AND GEOPHYSICISTS,  
1961. – Cundinamarca-Bocayá Muzo Emerald Mines, *Second Annual Field Conference*, 29 pp., 10 fig., Bogotá.
- CORRIGAN (H.T.), 1967. – Guidebook to the geology of the Upper Magdalena Basin, Northern portion). *Colombian. Soc. Petr. Geol. Geoph.*, 43 pp., 3 fig., 1 cuadro, 1 mapa, Bogotá.
- CUENET (G.) & GANSSER (A.), 1940. – Nevados colombianos, *Pan*, n° 36, pp. 113-138, Bogotá.
- CUERVO MÁRQUEZ (C.), 1918. – Un gigante cuaternario, *Bol. Soc. Col. Cienc. Nat.*, n° 52-54, pp. 51-55, Bogotá.
- CUERVO MÁRQUEZ (C.), 1927. – Las Conmociones Geológicas de la Epoca Cuaternaria de la Sabana de Bogotá, Editorial Bogotá.



- CUERVO MÁRQUEZ (L.), 1938. – Especies extinguidas: hallazgos fósiles en la Sabana de Bogotá, *Rev. Acad. Col. Cienc. Fis. Quim. Nat.*, vol. 2, n° 5, pp. 38-42, 5 lám., Bogotá.
- CUSHMAN (J.A.) & STAINFORTH (R.M.), 1945. – The Foraminifera of the Cipero Marl Formation of Trinidad, British West Indies, *Cush. Lab. Foram. Res. Spec. Publ.*, n° 14, 76 pp., 16 lám., New York.
- CHAMPETIER DE RIBES (G.) *et al.*, 1961. – Mapa Geológico de la plancha K-10, Villeta, esc. 1 : 200.000, 1 lám., 46 X 71 cm, Bogotá.
- CHENEVART (Ch.), 1963. – Les dorsales transverses anciennes de Colombie et leurs homologues d'Amérique latine, *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 56, n° 2, pp. 907-927, 7 fig., Basel.
- DANIEL (Hno.), 1941. – El caballo americano, *Rev. Acad. Col. Cienc. Exac. Fis. Quim. Nat.*, vol. 4, n° 14, pp. 218-221, Bogotá.
- DANIEL (Hno.), 1944. – Los Mastodontes. – *Univ. Cat. Bolivariana*, vol. 10, n° 36, pp. 375-383, 3 fig., Bogotá.
- DANIEL (Hno.), 1946. – Fenómenos de glaciario en el Pleistoceno Colombiano, *Rev. Min.*, vol. 23, n° 138, pp. 10737-10742, Medellín.
- DANIEL (Hno.), 1948. – Nociones de Geología y Prehistoria de Colombia, 360 p., 8 lám., Medellín.
- DIETRICH (W.O.), 1935. – Zur Stratigraphie des kolumbiaschen Ostkordillere, *Zentralbl. Min. Geol. Pal. Jahrg. 1935 Abt. B.*, n° 3, pp. 74-82, 1 fig., Stuttgart.
- DIEZEMANN (W.), 1950. – Posibilidades de aguas subterráneas en las regiones secas de Cúcuta, Santander del Norte, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colomb.*, t. 8, pp. 67-84, 4 fig., lám. 7-8, Bogotá.
- DOUBINGER (J.), 1971. – Epidermes foliaires et champignons épiphyllés du Crétacé supérieur (Boyaca) et du Tertiaire (Amaga) de Colombie, *Bull. de l'Assoc. Philimath. d'Als et de Lorr.* (en prensa).
- DOUBINGER (J.), 1971. – Pollen et spores du bassin paléocène du Cerrejon (province de Guajira, Colombie), 96° Congr. Soc. Sav. Toulouse (en prensa).
- DOUBINGER (J.) & PONS (D.), 1970. – Les Champignons épiphyllés de la Formation Guaduas (Maestrichtien, Bassin de Boyaca, Colombie). 95° Congr. Soc. Sav., Reims, 1970 (en prensa).
- DOUBINGER (J.) & PONS (D.), *en prensa*. – Les cuticules dispersées du Crétacé et du Tertiaire de Colombie. I. Le Paléocène du Bassin de Cerrejon (Département de Guajira), *Geol. Colomb.*, Bogotá.
- DUQUE (H.), 1968. – Observaciones generales a la biostratigrafía y geología regional en los Departamentos de Bolívar y Córdoba. *Bol. Geol., Univ. Ind. Sant.*, n° 24, pp. 71-87, 3 fig., Bucaramanga.

- DUQUE (H.), 1971. – A reply to “On planktonic foraminiferal zonation in the Tertiary of Colombia”, *Micropaleontology*, vol. 17, n° 3, pp. 365-368, New York.
- DUQUE (H.), 1972a. – Ciclos tectónicos y sedimentarios en el Norte de Colombia y sus relaciones con la Paleoecología, *Bol. Geol., Inst. Nal. Invest. Geol. Min.*, vol. 19, n° 3, pp. 1-23, 3 fig., Bogotá.
- DUQUE (H.), 1972b. – Relaciones entre la bioestratigrafía y la cronoestratigrafía en el llamado Geosinclinal de Bolívar. *Ibid.*, vol. 19, n° 3, pp. 25-88, 3 fig., Bogotá.
- DURÁN (L.G.), 1964. – Geomorfología analítica de los perfiles fluviales longitudinales, *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 12, n° 46, pp. 219-229, 13 fig., Bogotá.
- DURÁN (L.G.), 1964. – Ensayo de Interpretación Geofísica de la Plataforma Continental del Caribe, *Caldasia*, vol. 9, n° 42, pp. 137-150, 1p fig., Bogotá.
- DURHAM (J.W.), 1949. – Age of the Carbonera Formation near Cúcuta, Colombia, *J. Paleontol.*, vol. 23, n° 2, pp. 145-160, 1 fig., Tulsa.
- DUSENBURY (A.N.), 1949. – The *Hannatoma* fauna in Colombia and Venezuela (in The age of the *Hannatoma* Mollusk fauna of South America, A Symposium), *J. Paleontol.*, vol. 28, n° 2, pp. 147-149, Tulsa.
- EAMES (F.E.), 1955. – The Miocene-Oligocene boundary in the Caribbean region, *Geol. Mag.*, vol. 92, n° 1, pp. 86, Cambridge.
- EAMES (F.E.), *et al.*, 1962. – Fundamentals of Mid-Tertiary stratigraphical correlations, *Cambridge Univ. Press.*, 162 p., 20 figs., 17 pl., Cambridge.
- EAMES (F.E.), *et al.*, 1968. – Some larger foraminifera from the Tertiary of Central America, *Paleontology*, vol. 11, part 2, pp. 283-305, pl. 49-59, London.
- ELSIK (W.C.), 1968. – Palynology of a Paleocene Rockdale lignite, Milam County, Texas. I. Morphology and Taxonomy, *Pollen et Spores*, vol. X, n° 2, pp. 263-314, 15 lám., París.
- EMPR. COL. PETR., 1957. – Breve reseña General de la Empresa Colombiana de Petróleos, 1 folleto, 52 pp., 19 fig., Bucaramanga.
- ENGELHARDT (H.), 1895. – Ober neue Tertiärpflanzen Süd-Amerikas, *Abhand. Sench. Naturf. Gesell.*, Bd. 19, H. I, pp. 629-682, 3 fig., 4 Taf., Frankfurt a. M.
- ESTES (R.), 1961. – Miocene Lizards from Colombia, South America, *Breviora*, n° 143, p. 1-11, 5 fig., Cambridge.
- ESTES (R.), WASSERBUG (R.), 1963. – A miocene toad from Colombia, South America, *Breviora*, n° 193, pp. 1-13, 5 fig., 1 tab., Cambridge.
- ETHERINGTON (Th. J.), 1942. – Distribución geográfica de la Formación Gualí (Pleistoceno) en una parte del Valle del Alto Magdalena, *Inst. Geol. Petr., Est. Técnico*, t. 4, pp. 3-9, 1 fig., Bogotá.

- FEININGER (T.) *et al.*, 1970. – Mapa Geológico del Oriente del Depto. de Antioquia, Colombia, Cuadrángulo I-9 y parte de Cuadrángulos H-9, H-10, J-9 y J-10. *Inst. Nal. Inv. Geol. Min. & U.S. Geol. Surv.*, Bogotá.
- FEININGER (T.) *et al.*, 1970. – Mapa Geológico del Oriente del Depto. de Antioquia, Colombia, cuadrángulo H-9, H-10, I-10, J-9, J-10. *Ibid.*, Bogotá.
- FIELDS (R.W.), 1957. – Hystricomorph Rodents from the Late Miocene of Colombia, South America, *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.*, vol. 32, n° 5, pp. 273-404, 35 fig., pl. 36, Berkeley & Los Angeles.
- FIELDS (R.W.), 1959. – Geology of the La Venta badlands Colombia, South America, *Ibid.*, vol. 32, n° 6, pp. 405-444, 2 fig., Pl. 37-40, 2 maps., Berkeley & Los Angeles.
- GANNSEER (A.), 1950. – Geological and petrological notes on Gorgona Island in relation to North-Western South America, *Bull Suisse de Min. et Pet.*, vol. 30, pp. 219-237, 6 fig., 4 pl., 2 mapas, Berna.
- GANNSEER (A.), 1955. – Ein Beitrag zur Geologie und Petrographie der Sierra Nevada de Santa Marta (Kolumbien, Südamerika). *Schweiz. Min. Petr. Mitt.* Bd. 35, H. 2, pp. 209-279, 36 fig., 1 Taf., Zürich.
- GARCÍA (C.), 1958. – Investigación palinológica de la Formación Guaduas del Anticlinal de Guachetá-Lenguazaque-Tausa, *Bol. de Geol.*, Univ. Ind. Sant., n° 2, pp. 27-31, 2 fig., Bucaramanga.
- GARNER (A.H.), 1926. – Suggested Nomenclature and Correlation of the Geological Formations in Venezuela, *Petrol. Develop. Technol. in 1925*. Amer. Inst. Min. Met. Eng., pp. 677-684, New York.
- GARNER (A.H.), 1937. – General oil Geology of Colombia, *Bull. Amer. Ass. Petr. Geol.*, vol. 11, pp. 151-156, Tulsa.
- GERMERAAD (J.H.), HOPPING (C.A.) & MULLER (J.), 1968. Palynology of Tertiary sediments from Tropical areas, *Rev. Palaeobot. Palynol.*, vol. 6, n° 3-4, pp. 188-348, 16 fig., 18 pl., Amsterdam.
- GERTH (H.), 1932. – Die geologische Geschichte Südamerikas bis zum Ende des Paläozoikums, *Geologie Südamerikas*, Bd. 1, Teil 1, pp. 1-119, 38 fig., 17 Taf., Berlin (Gebr. Borntraeger).
- GERTH (H.), 1935. – Die geologische Geschichte Südamerikas während des Mesozoikums, *Ibid.*, Bd. 1, Teil. 2, pp. 201-389, 25 fig., 13 Taf., Berlin (Gebr. Borntraeger).
- GERTH (H.), 1941. – Die geologische Geschichte des Kontinents bis zum Ende des Mesozoikums und die Ablagerungen des Tertiars, *Ibid.*, Bd. 1, Teil 3, pp. 390-614, 91 fig., 45 Taf., Berlin (Gebr. Borntraeger).

- GERTH (H.), 1955. – Der geologische Bau der Südamerikanischen Kordillere. *Geologie von Südamerika*, Bd. 2, 1 vol. 264 pp., 62 fig., 6 Taf., 20 Diagr., Berlin (Gebr. Borntraeger).
- GÓMEZ PICON (R.), 1945. – Magdalena Río de Colombia, 526 pp., Editorial Santa Fé, Bogotá.
- GONZÁLEZ (E.), 1967. – A Polynological study on the Upper Los Cuervos and Mirador Formations (Lower and Middle Eocene; Tibú Area, Colombia). Tesis, *Publ. Univ. Leiden*, Leiden.
- GONZÁLEZ (E.), VAN DER HAMMEN (T.) & FLINT (R.F.), 1965. – Late Quaternary Glacial and Vegetational sequence in Valle de Lagunillas, Sierra Nevada del Cucuy, Colombia, *Leidse Geol. Mededel.*, vol. 32, pp. 157-182, 9 pl., 2 tab., 5 fot., Leiden.
- GOSS (C.R.), 1958. – Oil exploration in North Colombia, *Petr. Eng. Drilling and Producing*, vol. 30, n° 2, pp. B 26 -B 29, 1 fig., 8 fot., Dallas.
- GROSSE (E.), 1926. – El Terciario carbonífero de Antioquia, 1 vol., 361 pp., 105 figs., 16 lám., 4 mapas, f.t., esc. 1 : 50.000, Berlin, Dietrich Reimer (Ernst Vohsen), Edit.
- GROSSE (E.), 1930. – Informe geológico sobre un viaje al Huila y Alto Caquetá, *Bol. Min. Petr.*, t. 3, n° 17, pp. 387-398, 1 fig., Bogotá.
- GROSSE (E.), 1933. – Informe geológico sobre la hoya hidrográfica de la laguna de Tota (Depto. de Boyacá), *ibid.*, n° 49-54, pp. 97-104, 1 mapa, Bogotá.
- GROSSE (E.), 1935a. – Informe sobre los asfaltos de la parte central meridional del Departamento de Boyacá, *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 3, pp. 6-29, 6 fig., Bogotá.
- GROSSE (E.), 1935b. – Acerca de la Geología del Sur de Colombia. I informe rendido al Ministerio de Industrias sobre un viaje a Huila y alto Caquetá, *ibid.*, t. 3, pp. 31-137, fig. 7-47, 2 lám. f.t., Bogotá.
- GROSSE (E.), 1935c. – Acerca de la Geología del Sur de Colombia. II informe rendido al Ministerio de Industrias sobre un viaje por la Cuenca de Patía y el Depto. de Nariño, *ibid.*, t. 3, pp. 139-231, fig. 49-85, lám. 3-4 ft., Bogotá.
- GROSSE (E.), 1935d – Informe sobre la Mina de Carbón de San Matías, situada en el Municipio de Guaduas, *ibid.*, t. 3, pp. 249-261, Bogotá.
- GROSSE (E.), 1938. – La denudación anual en la región del Alto Magdalena, *ibid.*, t. 4, pp. 11-44, Bogotá.
- GÜHL (E.), 1950. – La Sierra Nevada de Santa Marta, *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 8, n° 29, pp. 11-122, Bogotá.
- GUTIÉRREZ (H.), 1950. – Informe geológico sobre la Isla del Morro, Bahía de Tumaco, Departamento de Nariño, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colom.*, t. 8, pp. 149-173, 7 flg., lám. 20-23, Bogotá.

- HAFFER (J.), 1970. – Geologic climatic history and zoogeographic significance of the Urabá region in northwestern Colombia, *Caldasia*, vol. X, n° 50, pp. 603-636, 6 fig., Bogotá.
- HARRINGTON (H.J.), 1962. – Paleogeographic development of South America, *Bull Amer. Ass. Petr. Geol.*, vol. 46, n° 10, pp. 1773-1814, 34 fig., Tulsa.
- HARRISON (J.V.), 1930. – The Magdalena Valley, Colombia, South America, *Internat. Geol. Congr., C.R. 15th Sess.*, South Africa 1929, vol. 2, pp. 399-409, Pretoria.
- HATFIELD (W.C.), 1944. – Ensayo de correlación estratigráfica de Colombia. Valle Medio del Magdalena (Honda - El Banco), Inst. Colomb. de Petróleos, *Estudio Técnico*, n° 7, 1 cuadro, Bogotá.
- HATFIELD (W.C.), 1958. – Two major provinces predominate in Colombia's geological features, *Petr. Eng. Drilling and Producing*, vol. 30, n° 2, B 21-B 25, 2 fig., Dallas.
- HEDBERG (H.D.), 1931. – Cretaceous limestone as petroleum source rock in northwestern Venezuela, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 15, n° 3, pp. 229-244, 8 fig., Tulsa.
- HEDBERG (H.D.), 1949. – The *Hannatoma* fauna in Colombia and in Venezuela (*in* The age of the *Hannatoma* Mollusk fauna of South America. A Symposium), *J. Paleontol.*, vol. 23, n° 2, pp. 149-151, Tulsa.
- HEDBERG (H.D.) & SASS (L.C.), 1937. – Synopsis of the Geologic Formations of the western part of the Maracaibo Basin, Venezuela, *Bol. Geol. Min.* (Edit. in English), t. 1, n° 2-4, pp. 71-112, 2 fig., Caracas.
- HEDBERG (H.D.) & PYRE (A.), 1944. – Stratigraphy of Anzoátegui, Venezuela, *Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol.*, vol. 28, n° 1, pp. 1-28, 4 fig., Tulsa.
- HENAO (D.), 1950. – Breves notas sobre el terciario de Chaparral y Coyaima (Dpto. de Tolima). Serv. Geol. Nal., informe n° 717, 16 pp., 2 mapas, 2 fig., Bogotá.
- HENAO (D.), 1951. – Memoria sobre los mapas de los carbones de El Cerrejón, Serv. Geol. Nal., Informe 762, 40 p., 2 map., Bogotá.
- HERNÁNDEZ CAMACHO (J.) & PORTA (J. de), 1960. – Un nuevo Bóvido pleistocénico de Colombia *Colombibos atactodontus*, *Bol. Geol. Univ. Ind. Sant.*, n° 5, pp. 41-52, 1 lám., Bucaramanga.
- HERSHKOVITZ (P.), 1966. – Mice, land bridges and Latin America faunal interchange. *In: WENZEL (R.L.) & TIPTON (V.J.), Ectoparasites of Panamá, Field Mus. Nat. Hist. Chicago*, pp. 725-751, fig. 151-154, Chicago.
- HERSHKOVITZ (P.), 1969. – The recent Mammals of the neotropical region: a Zoogeographic and ecological review, *The Quarterly Review of Biology*, vol. 44, n° 1, pp. 1-70, 16 fig., 4 tab.

- HERSHKOVITZ (P.), 1970. – Notes on Tertiary platyrrhine monkeys and description of a new genus from the late Miocene of Colombia. *Folia Primat.*, vol 12, pp. 1-37.
- HETTNER (A.), 1885. – Die Sierra Nevada von Santamarta, *Peterm. Mitteil.*, pp. 92-97, Berlín.
- HETTNER (A.), 1892. – Die Kordillere von Bogotá. *Peterm. Mitt.*, Erg-Bd. 22, Helft. n° 104, 131 pp., 9 fig., 2 Taf. (Kart., Prof.) Trad. Esp., Ed. Banco de la República, 351 pp., 9 fig., 2 taf., Bogotá.
- HETTNER (A.), 1908. – Zur Geologie der columbianischen Zentralkordillere, *Zentralbl. Min. Geol. Pal.* Jahrg. 1908, p. 195, Stuttgart.
- HETTNER (A.) & LINCK (H.G.), 1888. – Beiträge zur Geologie und Petrographie der columbianischen Anden, *Zeit. Deutsch. Geol. Gesells.*, Bd. 40, H. 2, pp. 205-230, 2 fig., Berlín.
- HOFFTETTER (R.), 1952. – Les Mammifères pleistocènes de la République de l'Équateur, *Mém. Soc. Geol. France*, n° 66, 391 p., 110 fig., 8 pl., París.
- HOFFTETTER (R.), 1954. – Les Mammifères fossiles de l'Amérique du Sud et la Biogéographie, *Rev. Gén. Sci. Pur. Appl.*, t. 61, n° 11-12, pp. 348-377.
- HOFFTETTER (R.), 1956. – Ecuador. *Lexique Strat. Inter.*, vol. 5, fasc. 5a, 191 pp., 2 mapas, París.
- HOFFTETTER (R.), 1967a. – Remarques sur les dates d'implantation des différents groupes de Serpents terrestres en Amérique du Sud. *C. R. Soc. Géol. France*, 1967, fasc. 3, pp. 93-94, París.
- HOFFTETTER (R.) 1967b. – Observations additionnelles sur les Serpents du Miocène de Colombie et rectification concernant la date d'arrivée des Colubridés en Amérique du Sud, *Ibid.*, 1967, fasc. 5., 209-210, París.
- HOFFTETTER (R.), 1970. – *Colombitherium tolimense* Pyrothérien nouveau de la Formación Gualanday (Colombie), *Ann. Paléontol.*, t. 56, fasc. 2, pp. 149-169, 7 fig., 1 pl., París.
- HOFFSTTER (R.), 1970a. – Vertebrados cenozoicos de Colombia. *Actas IV Congr. Latineamer Zool.* Caracas, (1968), vol. II pp. 931-954, 2 mapas, Caracas.
- HOPPING (C.A.), 1967. – Palynology and the Oil Industry, *Rev. Palaeobotan. Palynol.*, vol. 2, n° 1-4, pp. 23-48, 13 fig., 2 pl. Amsterdam.
- HUBACH (E), 1928. – Comisión geológica de Urabá, Ministerio de Industrias, Oficina Nal. Minas Sección Jurídico-Administrat., 1 folleto, 17 pp., 2 fig., Bogotá.
- HUBACH (E), 1930a. – Apreciación de los Llanos de Tolima y de sus tierras agrícolas según puntos de vista geológicos, *Bol. de Minas*, n° 15, pp. 209-234, Bogotá.
- HUBACH (E.), 1930b. – Informe Geológico de Urabá, *Bol. Min. Petr.*, t. 4, n° 19-20, pp. 26-136, 10 lám, Bogotá.
- HUBACH (E.), 1931a. – Exploración de la región de Apulo San Antonio-Viotá, *Ibid.*, t. 4, n° 25-27, pp. 41-60, 1 lám., Bogotá.

- HUBACH (E.), 1931b. – Geología Petrolífera del Dpto. de Norte de Santander, *Serv. Geol. Nal.*, informe n° 176 (inédito), parte A, pp. 1-218; parte B, pp. 219- 416; parte C (láminas), 26 lám., Bogotá.
- HUBACH (E.), 1931c. – Informe sobre las minas de carbón de los Chorros, de propiedad del Ferrocarril del Pacífico Dpto. del Valle, *Ibid.*, informe 194 (inédito), 5 pp., Bogotá.
- HUBACH (E.), 1932. – La labor geológica de Don Tulio OSPINA en el Occidente de Colombia, *Ibid.*, informe n° 210 (inédito), 24 pp., Bogotá.
- HUBACH (E.), 1935. – La Sierra Nevada de los Taironas, *Pan*, n° 3, pp. 1-15, Bogotá.
- HUBACH (E.), 1937. – Río Magdalena, *Minería*, n° 55-60, pp. 4287-4290, Bogotá.
- HUBACH (E.), 1945a. – El yacimiento de carbón de Doche, al SW de Alpujarra (Huila), *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, Serv. Geol. Nal., t.6, pp. 5-10, lám. 2-4, Bogotá.
- HUBACH (E.), 1945b. – La región de Panga Panga, al noreste de Choachí (Cundinamarca), *Ibid.*, t. 6, pp. 27-37, 1 foto, lám. VII-IX, Bogotá.
- HUBACH (E.), 1947a (escrito en 1929). – Abastecimiento de aguas para la hacienda de La Picota, Cundinamarca, *Ibid.*, t, 7, pp. 3-13, 3 lám., Bogotá.
- HUBACH (E.), 1947b (escrito en 1933). – Exploraciones Geológicas del terreno situado abajo de la confluencia de los riachuelos Tunjuelo y Chisacá, Cundinamarca, *Ibid.*, t.7, pp. 33-38, lám. 5-6, Bogotá.
- HUBACH (E.), 1947c (escrito en 1932). – Estudio Geológico de la acequia Río Blanco de Gutiérrez, destinada al abastecimiento de agua para Bogotá, *Ibid.*, t. 7, pp. 39-61, 2 fig., lám. 7-11, Bogotá.
- HUBACH (E.), 1950. – Reconocimiento del área La Calera-Sopó-Guatavita-Guasca, Cundinamarca, *Ibid.*, t. 8, pp. 85-97, lám. 9-11, Bogotá.
- HUBACH (E.), 1952. – El plesiosaurio de Leiva, *Inst. Geol. Nal.*, Informe n° 852 (inédito), 5 pp., 10 fot., Bogotá.
- HUBACH (E.), 1955a. – Prospecto del área de San Juan de Arama Intendencia del Meta, *Inst. Geol. Nal.* Informe n° 1076 (inédito), pp. 1-19, 3 fig., Bogotá.
- HUBACH (E.), 1955b. – El Cauca, las unidades geográficas y geológicas del Departamento de los recursos del suelo y del subsuelo, *Inst. Geol. Nal.*, informe n° 1107 (inédito), 19 pp., 1 fig., Bogotá.
- HUBACH (E.), 1957a. – Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores, *Bol. Geol. Inst. Geol. Nal.*, vol. 5, n° 2, pp. 93-112, 2 lám., Bogotá.
- HUBACH (E.), 1957b. – Contribución a las unidades Estratigráficas de Colombia, *Inst. Geol. Nal.*, Informe n° 1212 (inédito), 166 pp., Bogotá.
- HUBACH (E.), 1957c. – Apuntes sobre la geología de la Provincia de García Rovira (Departamento de Santander), *Ibid.*, Informe n° 1229 (inédito), Bogotá.

- HUBACH (E) & ALVARADO (B.), 1932a. – Estudios geológicos de Popayán, *Ibid.*, informe n° 205 (inédito), 9 pp., Bogotá.
- HUBACH (E) & ALVARADO (B.), 1932b. – Estudios geológicos en la ruta Popayán-Bogotá, *Ibid.*, informe 213 (inédito), 132 pp., 1 mapa, f.t., Bogotá.
- HUBACH (E) & ALVARADO (B.), 1934. – Geología de los Departamentos del Valle y Cauca, en especial del carbón. *Ibid.*, informe 224 (inédito), 467 pp. (II tomos), 87 fig., Bogotá.
- HUBACH (E) & ALVARADO (B.), 1945. – La Altiplanicie de Paletará (Depto. del Cauca), *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, Serv. Geol. Nal., t. 6, pp. 39-59, 4 cuadros, lám. 10, Bogotá.
- HUBACH (E) & GUTIÉRREZ (E.), 1945. – Apuntes sobre la región de Urabá informe geográfico-geológico sobre Urabá oriental, *Serv. Geol. Nal.*, Informe n°145 (inédito), 62 pp., 3 fig., Bogotá.
- HUBACH (E), RADELLI (L.) & BÜRGL (H.), 1962. – Mapa geológico de Colombia, escala 1 : 50.000. *Ibid.*, Bogotá.
- HUERTAS (G.), 1970. – Disquisición Paleobotánica. Evidencia fósil del género *Musa* en Colombia. *Mutisia*, n° 33, pp. 21-28, 5 fig., Bogotá.
- HUMBOLDT (A. de), 1838. – Über die Hochebene von Bogota. In-8, 23 pp., Berlín.
- HUMBOLDT (A. de), 1854. – Description du plateau de Bogotá. In *Mélanges de Géologie et de Physique générale*, t. 1, pp. 114-149, París (Gide & Baudry).
- HUNTLEY (L.G.) & MASSON (S.), 1923. – Colombian oil Fields, *Trans. Am. Inst. Min. Met. Eng.*, vol. 68, pp. 1014-1022, 5 fig., Pittsburgh.
- INTERNAT. SUBCOM. STRAT. TERMINOL., 1961. – Statement of principles of stratigraphic classification and terminology, *Internat. Geol. Congr. Rep.*, 21th Sess. Norden part. 25, pp. 1-38, Copenhagen.
- JACOBS (C.), BÜRGL (H.) & CONLEY (D.L.), 1963. – Backbone of Colombia. In: The Backbone of the Americas, tectonic history from pole to pole, a symposium, *Amer. Ass. Petrol. Geol., Mem.* n° 2, pp. 62-72, 14 fig., Tulsa.
- JENKS (W.F.), 1956. – Handbook of South American Geology. An explanation of the Geologic Map of South America, *Mem. Geol. Soc. Amer.*, n° 65, XVIII + 377 pp., 9 pl. (Colombia, by A.A. Olsson, pp. 297-326, 2 fig.), New York.
- JIMÉNEZ JARAMILLO (J.), 1938 (escrito en 1918). – Informe sobre la región carbonífera de Barzalosa, Presidente Goloso y Pubenza del Municipio de Girardot, *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 1, pp. 249-263, 1 fig., 1 mapa, Bogotá.
- JOLEAUD (M.L.), 1926. – Sur la tectonique des régions Caraïbes de la Colombie Sud-Américaine. *C.R. Ac. Sc. París*, t. 183, pp. 1045-1046, París.



- JOLEAUD (M.L.), 1927. – Contribution à l'étude stratigraphique des terrains tertiaires des régions caraïbes de la Colombie sud-américaine, *Ibid.*, t. 185, pp. 782-784, París.
- JULIVERT (M.), 1958. – La morfoestructura de la zona de mesas al SW de Bucaramanga (Colombia S.A.), *Bol. Geol. Univ. Ind. Sant.*, n° 1, pp. 7-43, 18 fig., Bucaramanga.
- JULIVERT (M.), 1959. – Geología de la vertiente W del macizo de Santander en el sector de Bucaramanga, *Ibid.*, n° 3, pp. 15-33, 12 fig., Bucaramanga.
- JULIVERT (M.), 1960. – Geología de la región occidental de García Rovira (Cordillera Oriental, Colombia), *Ibid.*, n° 5, pp. 5-32, 19 fig., Bucaramanga.
- JULIVERT (M.), 1961c. – Observaciones sobre el Cuaternario de la Sabana de Bogotá, *Ibid.*, n° 7, pp. 5-36, 12 fig., 2 lam., Bucaramanga.
- JULIVERT (M.), 1961b. – El papel de la gravedad y de la erosión en las estructuras del borde oriental de la Sabana de Bogotá, *Ibid.*, n° 8, pp. 5-20, 8 fig., Bucaramanga.
- JULIVERT (M.), 1961c. – Geología de la vertiente W de la Cordillera Oriental en el Sector de Bucaramanga, *Ibid.*, n° 8, pp. 39-42, 1 fig., Bucaramanga.
- JULIVERT (M.), 1962a. – Estudio sedimentológico de la parte alta de la Formación Guadalupe al E de Bogotá (Cretácico superior), *Ibid.*, n° 10, pp. 25-48, 12 fig., 6 lám., Bucaramanga.
- JULIVERT (M.), 1962b. – La estratigrafía de la Formación Guadalupe y las estructuras por gravedad en la serranía de Chía (Sabana de Bogotá), *Ibid.*, n°11, pp. 5-21, 4 fig., Bucaramanga.
- JULIVERT (M.), 1963a. – Estratigrafía y sedimentología de la parte inferior de la Formación Guaduas al S de la Sabana de Bogotá (Cordillera Oriental), *Ibid.*, n° 12, pp. 85-99, 5 fig., Bucaramanga.
- JULIVERT (M.), 1963b. – Los rasgos tectónicos de la región de la Sabana de Bogotá y los mecanismos de formación de las estructuras, *Ibid.*, n° 13-14, 1 vol. texto pp. 1-104, 31 fig., 2 lám., 1 vol., mapas, 4 mp., 2 lám., Bucaramanga.
- JULIVERT (M.), 1963c. – Nuevas observaciones sobre la estratigrafía y la tectónica del Cuaternario de los alrededores de Bucaramanga, *Ibid.*, n° 15, pp. 41-59, 9 fig., 3 lám., Bucaramanga.
- KARSTEN (H.), 1858. – Ueber die geognostischen Verhältnisse des westlichen Kolumbien, der heutigen Republiken NeuGranada und Ecuador, *Amtl. Ber. 32<sup>te</sup> Vers. Deutsch. Naturf. Aerzte.* a. Wien 1856., pp. 81-117, 7 Taf. Trad. Esp., 1947, *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 7, n° 27, pp. 361-381, 8 lám., Bogotá.
- KARSTEN (H.), 1886. – Géologie de l'ancienne Colombie bolivarienne, Vénézuéla, Nouvelle-Grenade et Ecuador. 62 pp., 6 pl., 1 carte, 2 dépl. coupes géol., Berlin

(R. Friedländer & Sohn).

- KEDVES (M.) & SOLÉ DE PORTA (N.), 1963. – Comparación de las esporas del género *Cicatricosisporites* R. Pot. y Gell. 1933 de Hungría y Colombia. Algunos problemas referentes a su significado estratigráfico, *Bol. de Geol., Univ. Ind. Sant.*, vol. 12, pp. 51-76, 1 fig., 10 lám., Bucaramanga.
- KEHRER (L.), 1940. – Note on the stratigraphic position of the *Hannatoma* Zone in the Western Tachira Region, Venezuela (*in* The age of the *Hannatoma* Mollusk fauna of South America. A Symposium), *J. Paleontol.*, vol., 23, n° 2, pp. 151-153, Tulsa.
- KEHRER (W.), 1933. – El Carboniano del Borde Llanero de la Cordillera Oriental, *Bol. Min. Petr.*, n° 49-54, pp. 105-121, 6 fig., 1 mapa, 1 cuadro por E. HUBACH (Columna estratigráfica en la Cordillera Oriental), Bogotá. Reimpr. En *Publ. Colegio Alemán* n° 4, 21 pp., 6 fig., 1 mapa, 1 cuadro por E. HUBACH, Bogotá.
- KEHRER (W.), 1935. – Estudios geológicos en Nariño y alto Putumayo, *Bol. Min. Petr.*, n° 73-78, pp. 346-362, 1 mapa, Bogotá.
- KEHRER (W.), 1936. – Versuch einer gliederung der Kolumbianischen Kreide im Süd-Osten von Bogotá, *Zentralblatt f. Min. Geol. u. Palaeont.*, Jahrg. 1936, Abt.. B, n° 8, pp. 309-327, Stuttgart.
- KEIZER (J.), 1953. – La Geología del Flanco Oriental de la Cordillera Occidental en la región de San Antonio Mpio. Jamundí. Dpto. Valle del Cauca, *Inst. Geol. Nal.* informe n° 1046 (inédito), 56 pp., 1 mapa, Bogotá.
- KRAUSS (E.), 1939. – Ascenso a la Sierra Nevada de Santa Marta, *Pan*, n° 31, Bogotá.
- KRAUSS (E.), 1944. – Relatos de un excursionista por las cimas nevadas de nuestras Cordilleras, *Bol. Soc. Geogr. de Colombia*, vol. 7, n° 3, pp. 331-332, Bogotá.
- KUYL (O.S.), MÜLLER (J.) & WATERBOLK (Th.H.), 1955. – The application of Palynology to oil geology with reference to Western Venezuela, *Geol.. Mijnbouw.*, n. ser., n° 3, vol. 17, pp. 49-76, 8 fig., 8 pl. Delft.
- LAMBRECHT (L) & SCHEERE (J.), 1965. – Un tonstein d'âge Tertiaire dans le bassin charbonnier de Cali (Colombie, Amérique du Sud), *Compt. Rend. Acad. Sci. Paris*, t. 260, pp. 5310-5312, Paris.
- LANGSTON (W. Jr.), 1965. – Fossil crocodilians from Colombia and the cenozoic history of the crocodilia in South America, *Univ. Calif. Geol. Sci.*, vol. 157, pp. 48 fig., 5 lám, Berkeley & Los Angeles.
- LINK (T.A.), 1927. – Post-Tertiary strand-lines oscillations in the Caribbean Coastal Area of Colombia, South America, *Journ. Geol.*, vol. 35, n° 1, pp. 58-72, 4 fig., Chicago.
- LOCKWOOD (J.P.), 1965. – Geology of the Serrania of Jarara Area Guajira Peninsula Colombia. Faculty of Princeton University. A Dissertation presented in

- candidacy for the Degree of Ph. D., 237 pp., 50 fig., 8 tab., Princeton.
- LÓPEZ CASAS (J.), 1953. – Yacimientos de Carbón de la Mohosa al Sur de Ataco (Depto. de Tolima), *Serv. Geol. Nal*, informe 946 (inédito), 10 pp., 1 lám., 1 mapa, Bogotá.
- LLERAS CODAZZI (R.), 1925. – Notas Mineralógicas y Petrográficas, 1 vol., 90 pp., 12 lám., Bogotá (Bibl. Mus. Nal. Impr. Nal.).
- LLERAS CODAZZI (R.), 1928. – Las Rocas de Colombia. 1 vol., 102 pp., 9 lám., Bogotá. *Ibid.*
- LLERAS CODAZZI (R.), 1934a (escrito en 1918). – Informe relativo a las regiones de Barzalosa y Guavinal, *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 1, pp. 265-271, 1 mapa, Bogotá.
- LLERAS CODAZZI (R.), 1934b (escrito en 1918). – Informe relativo a la composición comprendida entre la Hacienda de Pubenza y el Río Acuatá, *Ibid.*, t.1, pp. 273-275, Bogotá.
- LLERAS CODAZZI (R.), 1934c. – Informe sobre las yacimientos de Combustible en las hoyas de los ríos Coello y Luisa (Dpto. de Tolima), *Ibid.*, t. 1, pp. 277-285, Bogotá.
- LLERAS CODAZZI (R.), 1941. – Regiones geológicas de Colombia, *Rev. Acad. Colom. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 4, n° 14, pp. 199-217, Bogotá.
- MAARVELDT (G.C.) & VAN DER HAMMEN (Th.), 1959. – The correlation between upper pleistocene pluvial and glacial stages, *Geol. Mijnbouw*, new ser., Jaar 21, pp. 40-45, 3 fig., Leiden.
- McDONALD (W.D.), 1965. – Geology of the Serrania de Macuira area. Guajira peninsula. Northeast Colombia, Fourth Caribb. Confer. Trinidad and Tobago.
- McKENNA (M.C.), 1956. – Survival of primitive Notoungulates and Condylarths in to Miocene of Colombia, *Am. Journ. Sci.*, vol. 254, pp. 736-743, 2 fig., New Haven.
- McLAUGHLIN (D.H.), *et al.*, 1969. – Mapa Geológico del Cuadrángulo K-11 «Zipaquirá» Colombia, *Inst. Nal. Inv. Geol. Min. & U.S. Geol Surv.*, Bogotá.
- MARKS (J.G.), 1949. – Age of the *Hannatoma* fauna (*in: The age of the Hannatoma Mollusk fauna of South America. A Symposium*), *J. Paleontol*, vol. 23, n° 2, pp. 153-154, Tulsa.
- MARTY (P.), 1933. – Plantes fossiles de la Quebrada de Piña (Colombie), *Rev. Géog. Phys. Géol Dyn.*, t. 6, fasc. 3, pp. 203-207, Paris.
- MAURY (C.C.), 1922. – The Sierra Nevada del Cocuy, *Geogr. Rev.*, vol. 22, pp. 223-230.
- MERRIT (Ph.), 1935. – Reconocimiento geológico de la región del Cerro Tasajero, Mpio. de Cúcuta, Dpto. del Norte de Santander, *Serv. Geol. Nal.*, informe n° 262 (inédito), 14 pp., Bogotá.

- MIER RESTREPO (J.), 1931. – Nota sobre el terciario de Colombia, *Anal. Ing.*, vol. 39, n° 458, pp. 377-383. Reimp: en *Bol. Min. Petr.*, n° 37-42, pp. 347-353, 1932. Bogotá.
- MIER RESTREPO (J.), 1937. – Ensayos de clasificación cronológica de las Cordilleras Oriental y Central de Colombia, *Ibid.*, vol. 45, n° 514-515, pp. 7-10. Reimpr. en *Min.*, A-5, n° 58, pp. 4580-4583, Bogotá.
- MILLER (J.B.), 1960. – Directrices tectónicas en la Sierra de Perijá y partes adyacentes de Venezuela y Colombia, *Bol. Geol., Minist. Min. Hidroc.*, publ. esp. n° 3, Mém. 3<sup>er</sup> Congr. Geol. Venezuela, t. 2, pp. 685-718, 15 fig., 1 lam., Caracas.
- MILLER (J.B.), 1962. – Tectonic Trends in Sierra de Perijá and adjacent parts of Venezuela and Colombia, *Bull. Am. Ass. Petr. Geo.*, vol. 46, n° 9, pp. 1565-1595, 15 fig., 1 pl., Tulsa.
- MIRIONI (H.), 1965. – Etude anatomique de quelques bois Tertiaires de Colombie, *Bol. de Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 20, pp. 27-59, 5 fig., 11 pl., Bucaramanga.
- MOOK (C.C.), 1941. – A new fossil crocodilian from Colombia, *Proc. U.S. Nat. Mus.*, vol. 91, n° 3122, pp. 55-58, 4-9 lám., Washington.
- MORA (H.), 1939. – Hidrografía y geología del río Magdalena, *Minería*, Año 8, ns. 85-86, pp. 7477-7481, 1 mapa, Bogotá.
- MORALES (L.G.) *et. al.*, 1958. – General Geology and oil occurrences of Middle Magdalena Valley, Colombia, Habitat of Oil. *Symposium Am. Ass. Petro. Geol.*, pp. 641-695, 29 fig., Tulsa.
- MULHOLLAND (M.M.), 1943. – Historia del desarrollo y Geología general de los campos petroleros de “La Cira” e “Infantas”, Inst. Colomb. de Petróleos, *Estudio Técnico*, n° 6, 6 pp., Bogotá.
- MUÑOZ (N.G.), 1966. – Turbiditas en sedimentos profundos de la cuenca oceánica de Colombia e influencia del Río Magdalena, *Geos*, Esc. Geol. Min. Met. Univ. Cent. Venezuela, n° 15, pp. 1-101, 32 fig., 27 tab., 10 fot., Caracas.
- NELSON (H.W.), 1959. – Contribution to the Geology of the Central and Western Cordillera of Colombia, in the section between Ibagué and Cali, *Leidse Geol. Medede.*, Deel 22, pp. 1-75, 28 fig., 12 tabl., 6 pl., Leiden.
- NELSON (H.W.), 1962. – Contribución al conocimiento de la Cordillera Central de Colombia sección entre Ibagué y Armenia, *Bol. Geol. Serv. Geol. Nal.*, vol. 10, n° 1-3, pp. 161-202, 4 fig., 12 fotos, Bogotá.
- NICOL. (D.), 1945. – Restudy of some Miocene species of *Glycymeris* from Central America and Colombia, *Journ. Paleont.*, vol. 19, n° 6, pp. 622-624, pl. 85, Tulsa.
- NOREM (W.L.), 1955. – Pollen, spores and other organic Xicrofossils from the Eocene of Venezuela. *Micropaleontology*, vol. 1, n° 3, pp. 261-267, 1 fig. 2 pl., New York.
- NOTESTEIN (F.B.), 1939. – The Cabbot expedition to the Sierra Nevada de Santa Marta of Colombia, *Geogr. Rev.*, vol. 29, n° 4, pp. 616-621, New York.

- NOTESTEIN (F.B.), HUBMAN (C.W.) & BOWLER (J.), 1944. – Geology of the Barco Concession Republic of Colombia, South America, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, vol. 55, pp. 1165-1215, 12 Bg., 6 pl., New York.
- NOTESTEIN (F.B.) & KING (R.E.), 1932. – The Sierra Nevada del Cocuy, *Geogr. Rev.*, vol. 32, pp. 423-430, New York.
- NYGREN (W.E.), 1950. – Bolivar Geosyncline of Northwestern South America, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 4, n° 10, pp. 1998, 2006, 3 fig., Tulsa.
- OLIVARES MALO (A.), 1934. – La fauna terciaria de la Altiplanicie de Bogotá. *Bol. Soc. Geog. Colomb.*, Año 1, n° 2, pp. 150-157, 4 fot., Bogotá.
- OLIVARES MALO (A.), 1935. – Estudio sobre los horizontes terciarios de la Cordillera Oriental Colombiana, *Ibid.*, A. 2, n° 1, pp. 27-42, 3 fig., Bogotá.
- OLSSON (A.A.), 1940. – Tertiary deposits of Northwestern South America, *Proc. 8<sup>th</sup>. Am. Sc. Congress*, vol. IV (Geol. Sci.), pp. 231-287, 4 charts, Washington.
- OLSSON (A.A.), 1940. – Some tectonic Interpretations of Northwestern South America, *Ibid.*, vol. IV (Geol. Sc.), pp. 401-416, 1 fig., Washington
- OLSSON (A.A.), 1956. – Colombia. In: JENKS (W.F.) *et al.*: Handbook of South American Geology, *Geol. Soc. Amer.*, Mem. 65, pp. 293-326, New York.
- OLSSON (A.A.), & RICHARDS (H.G.), 1961. – Some Tertiary fossils from the Goajira Peninsula of Colombia, *Notulae Naturae*, Ac. Nat. Sci. Philadelphia, n° 350, 16 pp., 2 pl., Philadelphia.
- OLSSON (W.S.), 1954. – Source Bed problem in Velazquez Field, Colombia, *Bull. Am. Ass. Geol.*, vol. 38, n° 8, pp. 1645-1652, 3 fig., Tulsa.
- OPPENHEIM (V.), 1940. – Geología del Sur de la Cordillera Oriental entre los Llanos y el Magdalena, *Bol. Min. Petr.*, Dpto. Minas Petrol., t. 15, n° 121-144, pp. 81-94, 2 fig., 1 mapa, Bogotá.
- OPPENHEIM (V.), 1941a. – La cuenca carbonífera del Cerrejón Intendencia de la Guajira, *Ibid.*, n° 121-144, pp. 65-80, Bogotá.
- OPPENHEIM (V.), 1941b. – Geología de la Cordillera Oriental entre los Llanos y el Magdalena, *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol. 4, n° 14, pp.175-181, 4 fig., Bogotá.
- OPPENHEIM (V.), 1941c. – Sobre las pasadas glaciaciones, *Ibid.*, vol. 4, n° 14, pp. 253-254, Bogotá.
- OPPENHEIM (V.), 1942a. – Rasgos Geológicos de los “Llanos” de Colombia Oriental, *Notas Mus. de la Plata*, t.7, Geol. n° 2, pp. 229-246, 1 fig., La Plata.
- OPPENHEIM (V.), 1942b. – Pleistocene glaciations in Colombia, S.A., Ann. Primer Cong. Panam. Ing. de Min. y Geol., t. 2, pp.834-848, Santiago de Chile. Traducción en: *Rev. Acad. Col. de Cienc. Ex. Fís. Nat.*, vol. 17, Bogotá.

- OPPENHEIM (V.), 1942c. – Geología del Departamento del Magdalena, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, vol. 5, pp. 495, Bogotá.
- OPPENHEIM (V.), 1947. – Structural evolution of the South American Andes, *Am. Journ. Sci.*, vol. 245, pp. 158-174, 1 fig., New Haven.
- OPPENHEIM (V.), 1948. – Theory of Andean Orogenesis, *Ibid.*, vol. 246, pp. 578-590, 2 fig., New Haven.
- OPPENHEIM (V.), 1949. – Geología de la Costa del Sur del Pacífico de Colombia, *Inst. Geol. Andes Colomb.*, Ser. C. Géol., Bol. n° 1, pp. 1-23, 6 fig., 3 fotos, Bogotá.
- OPPENHEIM (V.), 1950. – Geologic outline of the Pacific Coast of Colombia, South America, *Inter. Geol. Congr. 18<sup>th</sup>. Sess. Great Britain, 1948*, part. VI, Proc. section B: The Geology of Petroleum p. 75, London.
- OPPENHEIM (V.), 1956. – Petroleum geology of the Sinu Basin, Colombia, S.A. *XX Congr. Geol. Int.*, México. Sec. 3, Geología del Petróleo, pp. 81-90, 5 fig., México.
- OPPENHEIM (V.), 1957. – Sinu Basin in Colombia may produce new reserves. *World Oil*.
- OSPINA (T.), 1911. – Reseña sobre la Geología de Colombia y especialmente del antiguo Dpto. de Antioquia, 102 pp., Medellín (Imp. de la Organización).
- OSPINA (T.), 1939. – Reseña Geológica de Antioquia, 128 pp., Medellín (As. Col. Min.).
- PABA SILVA (F.) & VAN DER HAMMEN (Th.), 1958. – Sobre la geología de la parte S de la Macarena, *Bol. Geol., Serv. Geol. Nal.*, vol. 6, n° 1-2, pp. 7-30, 3 fig., 13 fotos, Bogotá.
- PAULA COUTO (C. de), 1960. – Uma preguiça terrícola da região do Alto Amazonas, Colombia. *Bol. Mus. Nac.*, n.s., Geología, n° 31, pp. 9, 4 fig., Río de Janeiro.
- PETTERS (V.), 1954. – Tertiary and Upper Cretaceous foraminifera from Colombia, S.A., *Contr. Cush. Found. Foram. Res.*, vol. 5, part. 1, n° 99, pp. 37-41, 1 pl., Washington.
- PETTERS (V.) & SARMIENTO (R.), 1956. – Oligocene and Lower Miocene Biostratigraphy of the Carmen-Zambrano Area, Colombia, *Micropaleontology*, vol. 2, n° 1, pp. 7-35, 2 fig., 1 pl., 7 tb., New York.
- PILSBRY (H.A.) & BROWN (A.), 1917. – Oligocene fossils from the neighborhood of Cartagena, Colombia, with notes on some Haitian species, *Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, vol. 63, pp. 32-41, 6 pl., Philadelphia.
- PILSBRY (H.A.) & OLSSON (A.A.), 1935. – Tertiary fresh-water mollusks of the Magdalena embayment, Colombia, *Ibid.*, 87, pp. 7-20, 5 pl., Philadelphia.
- PINSON (W.H.) *et al.*, 1962. – K-Ar and Rb-Sr ages of biotites from Colombia, South

- América, *Bull. Geol. Soc. Am.*, vol 73, n° 7, pp. 907-910, New York.
- PONS (D.), 1965a. – Sur des empreintes foliaires de Cyathéacées fossiles de Colombie, *Bol. de Geol.*, Univ. Ind. Sant., n° 20, pp. 5-24, 10 fig., 2 pl., Bucaramanga.
- PONS (D.), 1965b. – Contribution à l'étude de la flore fossile de Colombie, *Ibid.*, n° 20, pp. 61-87, 4 fig., 2 tab., 11 pl., Bucaramanga.
- PONS (D.), 1969. – A propos d'une Goupiacée du Tertiaire de Colombie: *Goupioxylon stutzeri* Schönfeld, *Palaeontographica*, B. 128, Abt. B., pp. 65-80, 10 fig., 3 pl. Stuttgart.
- PORTA (J. de), 1959a. – La terraza de Bucaramanga, *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Sant., n° 3, pp. 5-13, 2 fig., Bucaramanga.
- PORTA (J. de), 1959b. – Nueva subespecie de Toxodóntido del Cuaternario de Colombia, *Ibid.*, n° 3, pp. 55-61, 2 fig., Bucaramanga.
- PORTA (J. de), 1960. – Los équidos fósiles de la Sabana de Bogotá, *Ibid.*, n° 4, pp. 51-78, 10 fig., 2 lám., Bucaramanga.
- PORTA (J. de), 1961a. – Edentata Xenarthra del pleistoceno de Colombia. Nota preliminar, *Ibid.*, n° 6, pp. 5-32, 13 fig., Bucaramanga.
- PORTA (J. de), 1961b. – La posición estratigráfica de la fauna de mamíferos del pleistoceno de la Sabana de Bogotá, *Ibid.*, n° 7, pp. 37-54, 6 fig., Bucaramanga.
- PORTA (J. de), 1961c. – Algunos problemas estratigráfico-faunísticos de los Vertebrados en Colombia (con una bibliografía comentada), *Ibid.*, n° 7, pp. 83-104, 2 fig., Bucaramanga.
- PORTA (J. de), 1962a. – A propósito de *E. (Amerhippus) curvi dens* en el pleistoceno de Colombia, *Geol. Colombiana*, n° 2, pp. 35-39, 1 lám, Bogotá.
- PORTA (J. de), 1962b. – Consideraciones sobre el estado actual de la estratigrafía del terciario en Colombia, *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Sant. n° 9, pp. 5-43, 1 fig., 5 tabl., Bucaramanga.
- PORTA (J. de), 1962c. – Edentata Xenarthra del Mioceno de La Venta (Colombia): I Dasypodoidea y Glyptodontoidea, *Ibid.*, n° 10, pp. 5-24, 1 fig., 4 lám., Bucaramanga.
- PORTA (J. de), 1962b. – El Terciario Superior en los alrededores de Sincelejo. *Serv. Geol. Nal.*, informe n° 1407 (inédito), pp. 1-31, 2 fig., Bogotá.
- PORTA (J. de), 1963a. – Los afloramientos terciarios sobre la Cordillera Central en el sector Mariquita-Armero (Tolima), *Serv. Geol. Nal.*, Informe n° 1452 (inédito), pp. 1-25, 2 fig., Bogotá.
- PORTA (J. de), 1963b. – Observaciones sobre las calizas de Toluviejo, *Bol. Geol.*, *Serv. Geol. Nal.*, vol. 11, n° 1-3, pp. 119-132, 2 fig., Bogotá.
- PORTA (J. de), 1965a. – La Estratigrafía del Cretácico superior y Terciario en el extremo S del Valle Medio del Magdalena, *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Sant., n° 19, pp. 5-30, 13 fig., Bucaramanga.

- PORTA (J. de), 1965b. – Nota preliminar sobre la fauna de Vertebrados hallada en Curití (Depto. de Santander, Colombia), *Ibid.*, n° 19, pp. 112-115, 2 fig., 2 fot., Bucaramanga.
- PORTA (J. de), 1966. – Geología del extremo S del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia), *Ibid.*, n° 22-23, 318 pp., 37 fig., 10 lám., 48 fot., 4 map. (1 : 50000), Bucaramanga.
- PORTA (J. de), 1969. – Les Vertébrés fossiles de Colombie et les problèmes posés par l'isolement du Continent Sud-Américain, *Palaeovertebrata*, vol. 2, fasc. 2, pp. 77-94, 2 fig., Montpellier.
- PORTA (J. de), 1970. – On planktonic foraminiferal zonation in the Tertiary of Colombia, *Micropaleontology*, vol. 16, n° 2, pp. 216-220, 1 fig., New York.
- PORTA (J. de), RICHARDS (H.G.) & SHAPIRO (E.), 1963. – Nuevas aportaciones al Holoceno de Tierrabomba, *Bol. Geol., Univ. Ind. Sant.*, n° 12, pp. 35-44, 3 fig., Bucaramanga.
- PORTA (J. de) & SOLÉ DE PORTA (N.), 1960. – El cuaternario marino de la Isla de Tierrabomba (Bolívar), *Ibid.*, n° 4, pp.19-44, 11 fig., Bucaramanga.
- PORTA (J. de) & SOLÉ DE PORTA (N.), 1962. – Discusión sobre las edades de las formaciones Hoyón, Gualanday y La Cira en la región de Honda-San Juan de Rioseco (Valle del Magdalena), *Ibid.*, n° 9, pp. 69-85, 1 fig., 1 lám., Bucaramanga.
- POSADA (J. De LA CRUZ), 1913. – Notas sobre la formación Carbonífera de Amagá, *Anal. Esc. Nal. Minas*, año I, n° 5, pp. 286-288, 2 fig., Medellín.
- POSADA (J. De LA CRUZ), 1936. – Bosquejo geológico de Antioquia, *Ibid.*, n° 38, 51 pp., 1 mapa, Medellín.
- RAASVELDT (H.C.), 1954. – Acerca del hallazgo de petróleo en una perforación de agua cerca de Tolú, *Serv. Geol. Nal.*, Informe n° 1017 (inédito), Bogotá.
- RAASVELDT (H.C.), 1956. – Mapa geológico de la República de Colombia: *Inst. Geol. Nal.*, Plancha L. 9 (Girardot), Esc. 1 : 200 000, Bogotá.
- RAASVELDT (H.C.), 1957. – Las glaciaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Quim. Nat.*, vol. 9, n° 38, pp. 469-482, 20 fig., 1 pl., Bogotá.
- RAASVELDT (H.C.), 1960. – Conglomerados, transgresiones, regresiones, hiatos y facies en relación con salevamientos tectónicos. *Bol. Geol., Serv. Geol. Nacional*, vol. 7, ns. 1-3, pp. 33-74, 21 fig., Bogotá.
- RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.), 1957a. – Mapa Geológico de la República de Colombia, Plancha K-9 “Armero”, Esc. 1 : 200000, *Serv. Geol. Nal.*, Bogotá.
- RAASVELDT (H.C.) & CARVAJAL (J.M.) *et al.*, 1957b. – Mapa geológico de la República de Colombia. Plancha M 8 (Ataco), Esc. 1 : 200 000 *Serv. Geol. Nal.*,



Bogotá.

- RADELLI (L.), 1962a. – El basamento cristalino de la península de la Guajira (Norte Colombia), *Geol. Colombiana*, n° 1, pp. 5-19, 1 mapa, Bogotá.
- RADELLI (L.), 1962b. – Acerca de la Geología de la Serranía de Perijá entre Codazzi y Villanueva (Magdalena-Guajira) Colombia, *Ibid.*, n° 1, pp. 23-41, 5 fig., Bogotá.
- RADELLI (L.), 1962c. – Introducción al estudio de la Geología y de la Petrografía del Macizo de Santa Marta (Magdalena, Colombia), *Ibid.*, n° 2, pp. 41-115, 31 fotos, 1 mp., Bogotá.
- RADELLI (L.), 1962d. – Introducción al estudio de la Petrografía del Macizo de Garzón (Huila-Colombia), *Ibid.*, n° 3, pp. 17-46, 1 fig., 15 fotos, Bogotá.
- RADELLI (L.), 1962e. – Un cuadro preliminar de las épocas magmáticas y metalogenéticas de los Andes Colombianos, *Ibid.*, n° 3, pp. 87-97, Bogotá.
- RADELLI (L.), 1965. – Contribution à la Géologie de l'Occident andin Colombien dans les départements de Caldas et Antioquia, *Trab. Lab. Geol. Fac. Sc. Grenoble*, t. 41, pp. 187-208, 2 fig., Grenoble.
- RADELLI (L.), 1967. – Géologie des Andes Colombiennes, *Thèse Fac. Sc. Univ. Grenoble*, pp. 1-455, B1-B12, 162 fig., Grenoble.
- RAMÍREZ (J.E.), 1940. – La Sierra Nevada del Cocuy, *Juv. Bartl.*, año 18, n° 139, pp. 180-187, Bogotá.
- RAMÍREZ (J.E.), 1951. – Bibliografía de la Biblioteca del Instituto Geofísico de los Andes Colombianos sobre Geología et Geofísica de Colombia, *Inst. Geol. Andes Colomb.*, Serie C, Bol. n° 2, pp. 1-267, Bogotá.
- RAMÍREZ (J.E.), 1957. – Bibliografía de la Biblioteca del Instituto Geofísico de los Andes Colombianos sobre Geología y Geofísica de Colombia (2ª ed. corr. y aum.), *Ibid.*, Bol., n° 6, pp. 1-521, 1 foto, Bogotá.
- RECLUS (E.), 1881. – Voyage a la Sierra-Nevada de Sainte-Marthe. 2ª éd., 1 vol. 337 pp., 21 fig., 1 carte, Paris (Hachette et C<sup>ie</sup>).
- RECLUS (E.), 1893. – Colombia trad. y anot. por F.J. VERGARA y VELASCO. In-8°, XXXII + 432 pp., 2 lám. (mapas), Bogotá (Pap. Samper Matiz).
- REDMOND (C.D.), 1953. – Miocene Foraminifera from the Tubara beds of Northern Colombia, *Jour. Paleontol.*, vol. 27, n° 5, pp. 708-738, 1 fig., pl. 74-77, Tulsa.
- REICHEL-DOLMATOFF (G.), 1955. – Excavaciones en los conchales de la costa Barlovento, *Rev. Col. Antropología*, vol. 4, pp. 247-272, 4 fig., 4 lám., Bogotá.
- REICHEL-DOLMATOFF (G.), 1961. – Puerto Hormiga: Un Complejo prehistórico marginal de Colombia (Nota preliminar), *Ibid.*, vol. 10, pp. 347-354, Bogotá.
- REICHEL-DOLMATOFF (G.), 1962. – Bibliografía de la Sierra Nevada de Santa Marta, *Rev. Acad. Colomb. de Cien. Exac., Fis. y Nat.*, vol. 11, n° 44, pp. 367-374, Bogotá.

- REID (H.F.), 1913. – Variations of glaciers, *J. Geol.*, vol. 21, pp. 422 y 748, Chicago.
- REID (E.M.), 1933. – Note on some fossil fruits of Tertiary age from Colombia, South America, *Rev. Géogr. Phys. Géol. Dyn.*, vol. 6, pp. 209-214, pl. 14, Paris.
- REICHENBACH (R.), 1934. – Contribución al conocimiento de los carbones de la Cordillera Oriental (Cordillera de Bogotá), *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 2, pp. 347-401, fig. 76, 3 pl., Bogotá.
- REINHART (R.H.), 1951. – A new genus of sea cow from the Miocene of Colombia. *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.*, vol. 28, n° 9, pp. 203-213, 2 fig., Berkeley.
- REINHART (R.H.), 1959. – A review of the Sirenia and Desmostylia, *Ibid.*, vol. 36, n° 1, 145 p., 19 fig., 14 pl., Berkeley.
- RENZ (H.H.), 1940. – Stratigraphy of Northern South America, Trinidad, and Barbados, *Proc. 8th Am. Sc. Congress. (Geol. (Geol. Sc.))*, pp. 513-571, 1 chart, Washington.
- RENZ (H.H.), 1948. – Stratigraphy and Fauna of the Agua Salada Group, State of Falcón, Venezuela, *Mem. Geol. Soc. Am.*, vol. 32, 219 p., 12 pl, New York.
- RENZ (H.H.), 1957. – Stratigraphy and Geological History of Eastern Venezuela, *Geol. Rundschau*, Bd. 45, H. 3, pp. 728 -759, 13 fig., Stuttgart.
- RENZ (H.H.), ALBERDING (H.), DALLMUS (K.F.), PATTERSON (J.M.), ROBIE (R.H.), WEISBORD (N.E.) & MAS VALL (J.), 1958. – The Eastern Venezuelan basin, *Habitat of oil Symposium Am. Ass. Petr. Geol.*, pp. 551-600, 21 fig., Tulsa.
- RENZ (O.), 1956. – Cretaceous in western Venezuela and the Guajira (Colombia), XX *Congr. Geol. Intern. México*. Res en: “Resúmenes de los trabajos presentados”, p. 342, México, 1956.
- RENZ (O.), 1960. – Geología de la parte Sureste de la Península de la Guajira (República de Colombia), *Bol. Geol.*, Minist Min. Hidr. public. esp. n° 3, Mém. 3° Congr. Geol. Venezuela, t. 1, pp. 317-349, 8 fig., Caracas.
- RENZONI (G.), 1962. – Apuntes acerca de la litología y tectónica de la zona al Este y Sureste de Bogotá, *Bol. Geol.* vol. 10, n° 1-3, pp. 59-79, 1 mapa, Bogotá.
- RENZONI (G.), 1965. – Geología del cuadrángulo L 11 Villavicencio, *Serv. Geol. Nal. & Inventario Minero Nal.*, Mapa, Geol., Esc. 1 : 200.000, Bogotá.
- REYMOND (E.), 1945. – Comisión Geológica de los Departamentos del Magdalena y del Atlántico: Regiones de Ciénaga y Piojó, *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 6, pp. 397-414, lám. 62-64, Bogotá.
- RICHARDS (H.G.), 1962. – Studies on the marine Pleistocene: Part I. The marine pleistocene of the Americas and the Europe. Part. II. The marine Pleistocene Mollusks of eastern North America, *Trans. Am. Phil. Soc.*, n° ser., vol. 52, part. 3, 141 p., 35 fig., 21 pl., Philadelphia.
- RICHARDS (H.G.) & BROECKER (W.), 1963. – Emerged Holocene South American Shorelines, *Science*, vol. 141, n° 3585, pp. 1044-1045, Washington.
- ROLLINS (J.F.), 1965. – Stratigraphy and structure of the Goajira Peninsula,

- Northwestern Venezuela and Northeastern Colombia, *Univ. Nebraska Studies*, n° ser., n° 30, 1 vol. XIX+ 103 pp., 20 fig., 1 mapa, Lincoln.
- RONDEROS (A.), 1957. – Yacimientos calcáreos de El Cerrejón (Intendencia de la Guajira), *Bol. Geol.*, Inst. Geol. Nal., vol. 5, n° 3, pp. 81-99, 1 mapa, Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1940. – Los yacimientos fosilíferos de la carretera de Cambao-Bogotá, Depto. de Cundinamarca, *Serv. Geol. Nal.*, Informe n° 305 (inédito), 14 p., Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1941a. – Columna estratigráfica de la Cordillera Oriental de Cundinamarca, *Ibid.*, informe n° 315, Min. Minas Petr. 16 pp., 1 fig., Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1941b. – Datos para la Geología económica del Dpto. de Huila, *Bol. Min. y Petr.*, Depto Minas y Petróleos, vol. 15, n° 121-144, pp. 147-205, Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1942a. – El Magdalena, la agricultura y la navegación. *Serv. Geol. Nal.*, informe n° 323 (inédito), 14 p., Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1942b. – Datos para la Geología económica del Nariño y Alto Putumayo, *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 5, pp. 53-180, 42 fig., Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1942c. – La cuenca hidrográfica de Juanambú, Dpto. de Nariño, *Ibid.*, t. 5, pp. 213-252, 15 fig., Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1942d. – Contribución al conocimiento de la Geología del Valle Superior del Magdalena (Dpto. de Huila), *Ibid.*, t. 5, pp. 261-324, 33 fig., 3 mapas, 1 cuadro, Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1942e. – Un nuevo crocodilido fósil del Huila, *Ibid.*, t. 5, pp. 325-326, Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1942f. – Fósiles del Terciario del Norte de Colombia, *Ibid.*, t. 5, pp. 461-488, Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1942g. – Bibliografía geológico-geográfica de Colombia, Inst. Colomb. de Petróleos, *Informe Técnico*, n° 3, 41 pp., Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1945a. – Bibliografía geológica, geográfica, y minera de Colombia, *Ibid.*, t. 6, anexo 2, pp. 1-123, Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1945b. – Algunos moluscos del Terciario continental (Paz del Río y Cuenca del Patía), *Serv. Geol. Nal.*, Informe n° 501 (inédito), Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1945c. – Los Vertabrados del Terciario continental Colombiano. *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Quim. Nat.*, vol. 6, n° 24, pp. 496-512, 5 lám., Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1950a. – Geología de la Isla de Tierra Bomba, Cartagena y estudio del abastecimiento de Caño de Lorro mediante aguas subterráneas, *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 8, pp. 33-66, 2 fig., 2 mapas, Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1950b. – Adiciones y correcciones a la Bibliografía geológico,

- geográfica y minera de Colombia, *Ibid.*, t. 8, pp. 313-344, Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1950c. – Las Piedras de Tunja de Facatativá y el Cuaternario de la Sabana de Bogotá, *Inst. Etnol. Nal.*, Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1950d. – Album fotográfico de la Sabana de Bogotá y sus hoyas hidrográficas, *Museo Geol. Nal.*, Bogotá.
- ROYO y GÓMEZ (J.), 1960. – El yacimiento de Vertebrados pleistoceno de Muaco, Estado Falcón, Venezuela, con industria lítica humana. Inter. Geol Congr., XXI Sess., part. IV, Chronology and Climatology of the Quaternary, pp. 154-157, Copenhagen.
- RUTTEN (L), 1940. – Remarks on the geology of Colombia and Venezuela. III. The Tertiary and the Cenozoic Tectonics, *Kon. Neder. Akad. Wetens.*, Proc. Sect. Sci., vol. 43, n° 4, pp. 484-493, 1 fig., Amsterdam.
- RUTTEN (L), 1942. – General tectonics of Colombia and Venezuela, *Eight. Am. Sc. Congr. Proc.*, vol. IV (Geol. Sc.), pp. 417-444, 2 fig., Washington.
- SARMIENTO (A.) & SANDOVAL (J.), 1953. – Comisión geológica del Archipiélago de San Andrés y Providencia, *Bol. Geol.*, año 1, n° 11-12, pp. 28-42, planos, Bogotá.
- SARMIENTO (R.), 1942. – Geología económica de la región Paipa-Duitama-Santa Rosa de Viterbo, en el Dpto. de Boyacá, *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t 5, pp. 1-51, 8 lám., Bogotá.
- SARMIENTO (R.) & ALVARADO (B.), 1944. – Informe geológico general sobre los yacimientos de hierro, carbón y caliza de la región de Paz del Río, Boyacá, Informe 468, *Serv. Geol. Nal.*, 182 pp., 53 pl., Bogotá.
- SARMIENTO (R.) & PARRA (H.), 1947. – Reconocimiento de unos yacimientos de fosfatos en el Municipio de Soatá, Boyacá, *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t, 7, pp. 143-152, lám. 39-41, Bogotá.
- SAUER (W.), 1957. – El mapa geológico del Ecuador, 70 pp., 3 lám., Edit. Univ. Central, Quito.
- SAVAGE (D.E), 1951a. – Report on fossil vertebrates from the Upper Magdalena, Colombia, *Science*, n. ser., vol. 114, pp. 186-187, Washington.
- SAVAGE (D.E), 1951b. – A Miocene Phyllostomatid bat from Colombia, South America, *Univ. Cal. Publ. Geol. Sci.*, vol. 28, n° 12, pp. 357-366, 15 fig., Berkeley & Los Angeles.
- SCHEIBE (E.A.), 1934a. – Proyecto para explotar las carboneras de propiedad nacional en San Jorge y Llano de Animas, Municipio de Zipaquirá, y en Mongua, Municipio de Nemocón. *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 3, pp. 291-293, Bogotá.
- SCHEIBE (E.A.), 1934b. – Informe sobre algunos trabajos de explotación emprendidos en las minas de carbón de San Jorge y Llano de Animas. *Ibid.*, t. 2, pp. 295-297,

Bogotá.

- SCHEIBE (E.A.), 1934c. – Informe geológico sobre las carboneras del Salto. *Ibid.*, t. 2, pp. 299-300, Bogotá.
- SCHEIBE (E.A.), 1934d. – Las condiciones económicas de los yacimientos de carbón en el Departamento de Caldas, *Ibid.*, t. 2, pp. 307-326, fig. 71, Bogotá.
- SCHEIBE (E.A.), 1934e. – Los yacimientos terciarios de carbón en Colombia. *Ibid.*, t. 2, pp. 327-335, fig. 72, Bogotá.
- SCHEIBE (E.A.), 1938. – Estudios geológicos sobre la Cordillera Oriental. *Est. Geol. Paleont. Cord. Orient. Col.*, 1ª parte, 58 pp., 2 fig., 5 lám., fotos, 1 lám., cortes, 1 mapa 1 : 1 000 000 f.t., Bogotá.
- SCHEIBE (E.A.) & GROSSE (E.), 1935. – Columna estratigráfica entre el Boquerón de Lenguazaque y Boquerón de Guachetá. *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 3, lám., f.t. n° 7, Bogotá.
- SCHEIBE (R.), 1934a. – Informe sobre los yacimientos de Carbón en las haciendas de “San Jorge y Llano de Animas” en el Municipio de Zipaquirá. *Ibid.*, t. 1, pp. 15-38, 8 fig., 1 croquis, f.t., Bogotá. Reprod. *Ibid.*, 1950, t. 8, pp. 13-21, 4 lám., Bogotá.
- SCHEIBE (R.), 1934b. – Resultado de la investigación de las regiones de los ríos Coello y Luisa. *Ibid.*, t. 1, pp. 39-42, 1 fig., Bogotá.
- SCHEIBE (R.), 1934c. – Informe acerca de las investigaciones en la región de Tocaima, La Virginia y Girardot. *Ibid.*, t. 1, pp. 42-51, Bogotá.
- SCHEIBE (R.), 1934d (Escrito en 1918). – Las relaciones entre los pisos de Honda, Gualanday y Barzalosa, *Ibid.*, t. 1, pp. 63-65, Bogotá.
- SCHEIBE (R.), 1934e. – Observaciones casuales sobre la estructura, geológica de la Cordillera Oriental, *Ibid.*, t. 1, pp. 65-90, fig. 12-16, Bogotá.
- SCHEIBE (R.), 1934f. – Informe sobre los resultados de la Comisión Científica Nacional de Antioquia (Geología del Sur de Antioquia), *Ibid.*, t. 1, pp. 97-167, lám. f.t. n° 3, Bogotá.
- SCHEIBE (R.), 1934g (escrito en 1918). – Informe sobre una exploración geológica preliminar en la región de Jerusalén y Andorra, *Ibid.*, t. 1, pp. 229-248, 1 fig., 1 map., Bogotá.
- SCHEIBE (R.), 1934h. – Sobre la región situada al N de Tocaima, Cundinamarca, *Ibid.*, t. 1, pp. 288-313, 1 mapa, Bogotá.
- SCHEIBE (R.), 1934i. – Informe sobre la venta de carbón en la Hacienda “La Alsacia” al Norte de Tocaima, Cundinamarca, *Ibid.*, t. 1, pp. 315-329, 1 fig., Bogotá.
- SCGÖNFELD (G.), 1947. – Hölzer aus dem Tertiär von Kolumbien, *Abhandl. Senckenberg. Naturforsch.*, B. 475, 48 p., 38 fig. 5 pl., Frankfurt a. Mein.

- SCHUCHERT (C.), 1935. – Historical Geology of the Antillean-Caribbean Region, 1 vol. 811 pp., 123 fig., New York (John Wiley & Sons).
- SCHULER (M.) & DOUBINGER (J.), 1970. – Observations palynologiques dans le bassin d'Amaga (Colombie). *Pollen & Spores*, vol. 12, n° 3, pp. 429-450, 8 pl., Paris.
- SCHULER (M.) & DOUBINGER (J.), – Etude polynologique du bassin houiller d'Amaga (Colombie), *Bol. Geol., Univ. Ind. Sant.*, Bucaramanga (en prensa).
- SCHWARCK ANGLADE (A.) *et al.*, 1956. – Venezuela, *Lex. Stratigr. Intern.*, vol. 5, fasc. 3, 740 pp., 2 mapas, París.
- SEIFRIZ (W.), 1934. – The Sierra Nevada de Santa Marta. An ascent from the North, *Geogr. Rev.*, vol. 24, pp. 478-485.
- SEGOVIA (A.), 1967. – Geology of Plancha L-12, Colombia, South America: A Reconnaissance, *Geol. Soc. Am. Bull.*, vol. 78, n° 8, pp. 1007-1028, 3 fig., 2 pl., 3 tab., New York.
- SEGOVIA (A.) & RENZONI (G.), 1965. – Geología del cuadrángulo L-12 Medina, *Serv. Geol. Nal. e Invent. Min. Nal. Mapa Geol.*, esc. 1: 200.000, Bogotá.
- SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL, sin fecha. – Mapa geológico del Dpto. de Antioquia. *Serv. Geol. Nal.*, informe n° 638 (inédito), 17 pp., 1 mapa, Bogotá.
- SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL, 1944 – Mapa geológico Nacional de La República de Colombia, esc. 1 : 200 000. *Ibid.*, Bogotá.
- SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL, 1945. – Breve explicación del Mapa geológico de la República de Colombia, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colomb.*, Serv. Geol. Nal., t, 6, Anexo 1, pp. 11-29, 20 lám., Bogotá.
- SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL, 1957. – Mapa Geológico de la República de Colombia, Plancha M-8 “Ataco”, esc. 1 : 200.000, Bogotá.
- SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL, 1959. – Mapa geológico de la República de Colombia. Plancha N-8, Neiva esc. 1 : 200.000, Bogotá.
- SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL, 1963. – Mapa Geológico de las planchas: A-14, A-15, A-16, B-14, B-15, Guajira, esc. 1 : 200.000, Bogotá.
- SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL & INVENTARIO MINERO NACIONAL, 1965. – Mapa Geológico de la Plancha I-8 Medellín, esc. 1 : 200.000, Bogotá.
- SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL & INVENTARIO MINERO NACIONAL, 1967. – Geología del cuadrángulo H-11 Barrancabermeja, esc. 1 : 200.000, Bogotá.
- SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL & INVENTARIO MINERO NACIONAL, 1967. – Geología del cuadrángulo F-13 Tibú, esc. 1: 200.000, Bogotá.
- SERVICIO GEOLÓGICO NACIONAL & INVENTARIO MINERO NACIONAL, 1967. – Geología del cuadrángulo G-13 Cúcuta, esc. 1 : 200.000, Bogotá.

- SHEFFY (M.V.) & DILCHER (D.L.), 1971. – Morphology and Taxonomy of Fungal Spores, *Palaeontographica*, Abt. B, vol. 133, n° 1-3, pp. 34-51, 4 lám., Stuttgart.
- SIEVERS (W.), 1886. – Reise in der Sierra Nevada de Santa Marta, *Verh. GeS. Erdk.*, n° 8, Berlin.
- SIEVERS (W.), 1888a. – Die Cordillere von Merida nebst Bemerkungen über das karibische Gebirge, *Geogr. Abhandl.*, Bd. 3, H. 1, pp. 1-238, 15 fig., 1 Karte, Wien.
- SIEVERS (W.), 1888b. – Die Sierra Nevada de Santa Marta und die Sierra de Perijá, *Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin.*, Bd. 23, pp. 1-158, 9 fig., 1 Karte, Berlin.
- SIEVERS (W.), 1888c. – Erläuterungen zur geognostischen Karte der Sierra Nevada de Santa Marta, *Ibid.*, Bd. 23, H. 5, p. 442, Berlin.
- SIMONS (F.A.A.), 1879. – Note on the Topography of the Sierra Nevada of Santa Marta. U.S. of Colombia, *Proc. Roy. Geogr. Soc.*, vol. 1, n° 11, pp. 689-694, 1 mapa, London.
- SIMONS (F.A.A.), 1881. – On the Sierra Nevada of Santa Marta and its Watershed (State of Magdalena. U.S. of Colombia), *Ibid.*, vol. 3, n° 12, pp. 705-723, 1 map., London.
- SIMONS (F.A.A.), 1885. – An Exploration of the Goajira Peninsula. U.S. of Colombia, *Ibid.*, vol. 7, n° 12, pp. 781-796, 1 mapa, London.
- SIMPSON (G.G.), 1943. – Notes on the mammal-bearing tertiary of South America, *Proc. Am. Phil. Soc.*, vol. 86, n° 3, pp. 403-404.
- SIMPSON VUILLEUMIR (B.), 1971. – Pleistocene changes in the Fauna and Flora of South America, *Science*, vol. 173, pp. 771- 780, 4 fig., 3 tb.
- SOLÉ DE PORTA (N.), 1959. – Presencia de *Tytthodiscus* Norem en Colombia, *Bol. de Geol.*, Univ. Ind. Sant., vol. 3, pp. 63-65, 1 fig., Bucaramanga.
- SOLÉ DE PORTA (N.), 1960. – Observaciones palinológicas sobre el Plioceno de Cartagena (Colombia), *Ibid.*, n° 4, pp. 45-50, 2 fig., Bucaramanga.
- SOLÉ DE PORTA (N.), 1961a. – Contribución al estudio palinológico del Terciario de Colombia, *Ibid.*, n° 7, pp. 55-81, 2 fig., 5 lám., Bucaramanga.
- SOLÉ DE PORTA (N.), 1961b. – Contribución a la palinología del Terciario del Norte de Colombia, *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal., vol. 8, n° 1-3, pp. 75-94, 5 pl., Bogotá.
- SOLÉ DE PORTA (N.), 1963. – Asociación esporo-polínica hallada en una serie perteneciente a la Formación La Cira del Valle del Magdalena (Colombia), *Ibid.*, vol. 11, n° 1-3, pp. 5-16, 8 pl., Bogotá.
- SOLÉ DE PORTA (N.), 1970. – Estudio esporo-polínico de la Formación Guaduas (Maastrichtiano-Paleoceno) en la Sabana de Bogota, Colombia. Tesis (Inédito), 560 p., 8 fig., lám., Universidad de Barcelona.
- SOLÉ DE PORTA (N.), 1970. – Estudio esporo-polínico de la

- Formación Guaduas (Maastrichtiense-Paleoceno) en la Sabana de Bogotá (Colombia). Resúmen Tesis. Univ. Barcelona.
- SOLÉ DE PORTA (N.), 1971. – Algunos géneros nuevos de polen procedentes de la Formación Guaduas (Maastrichtiense-Paleoceno) de Colombia, *Studia Geológica*, n° 2, pp. 133-143, 3 lám., Salamanca.
- SOLÉ DE PORTA (N.), 1972a. – Contribución a la palinología del Nivel de Lutitas y Arenas (Campaniense) en Guataquí (Valle del Magdalena, Colombia). *Rev. Española Micropaleontol.*, vol. 4, n° 2, pp. 225-250, 2 fig., 6 lám., Madrid.
- SOLÉ DE PORTA (N.), 1972b. – Palinología de la Formación Cimarrona (Maastrichtiense) en el Valle Medio del Magdalena, Colombia. *Studia Geológica* n° 4, pp. 103-142, 1 fig., 8 lám., Salamanca.
- SOLÉ DE PORTA (N.), 1972c. – Tres nuevas especies de *Cicatricosisporites* en el Cretácico de Colombia, *Geol. Colomb.* Univ. Nal., Bogotá (en prensa).
- STAINFORTH (R.M.), 1949. – The *Hannatoma* fauna in the Zapotal Sands of Southwest Ecuador (*in*: The age of the *Hannatoma* Mollusk fauna of South America. A Symposium). *J. Paleontol.*, vol. 23, n° 2, pp. 155-156, Tulsa.
- STAINFORTH (R.M.), 1958. – The basis of Paleogene correlation of Middle America, *Bol. Soc. Geol. Perú*, t. 26, pp. 247-262, 3 fig., Lima.
- STAINFORTH (R.M.), 1955. – Ages of tertiary formations in Northwest Peru, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 39, n° 10, pp. 2068-2077, Tulsa.
- STAINFORTH (R.M.), 1960. – Estado actual de las correlaciones transatlánticas del Oligo-Mioceno por medio de foraminífero planctónicos, *Bol. Geol.*, Minist. Min. Hidroc., publ. esp., n° 3, Mem. 3 Congr. Geol. Venezuela, t. I, pp. 382-406, 1 fig., Caracas.
- STAINFORTH (R.M.), 1962. – The Upper Eocene of the Guajira peninsula, *Bol. Informativo, Asoc. Venez. Geol. Min. Petr.*, vol. 5, n° 8, pp. 229-230, Caracas.
- STAINFORTH (R.M.), 1962. – Definitions of some new stratigraphic terms in Western Venezuela. Las Pilas, Coquiza, Vergel, El Jube, Tres Esquinas, and Nazaret, *Bol. Informativo Asoc. Venez. Geol. Min. Pet.*, vol. 5, n° 10, pp. 279-282, Caracas.
- STAINFORTH (R.M.), 1965. – Mid-Tertiary diastrophism in Northern South America, *Fourth Caribbean Geol. Conf.*, Trinidad, 1965, pp. 159-174, 9 fig.
- STAINFORTH (R.M.), 1966. – Occurrence of pollen and spores in the Roraima Formation of Venezuela and British Guiana. *Nature*, vol. 210, n° 5033, pp. 292-294, 3 fig.
- STEHLIN (V.H.C.), 1939. – Ein Nager aus dem Miocæn von Columbien, *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 32, n° 2, pp. 179-183, 1 fig., Basel.
- STILLE (H.), 1938. – Estudios geológicos en la región del río Magdalena, *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 4, pp. 125-182, 8 fig., 1 lám., Bogotá.



- STIRTON (R.A.), 1946a. – A rodent and a Peccary from the Cenozoic of Colombia, *Ibid.*, t. 7, pp. 317-324, 1 pl., Bogotá.
- STIRTON (R.A.), 1946b. – The first Lower Oligocene fauna from northern South América, *Ibid.*, t. VII, pp. 325-340, 3 pl., Bogotá.
- STIRTON (R.A.), 1951. – Ceboid monkeys from the Miocene of Colombia, *Univ. Cal. Publ. Geol. Sci.*, vol. 28, pp. 315-356, 2 fig., 7 pl., Berkeley & Los Angeles.
- STIRTON (R.A.), 1953a. – Vertebrate Paleontology and Continental Stratigraphy in Colombia, *Bull. Soc. Geol. Am.*, vol. 64, pp. 603-622, 13 fig., New York.
- STIRTON (R.A.), 1953b. – A new genus of Interatheres from the Miocene of Colombia, *Univ. Calif. Pub. Geol. Sci.*, vol. 29, n° 6, pp. 265-348, 3 fig., 2 mapas, 24 pl., Berkeley y Los Angeles.
- STIRTON (R.A.) & SAVAGE (D.E.), 1951. – A new monkey from the Venta Miocene of Colombia, *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 8, pp. 347-356, 7 pl., Bogotá.
- STONE (B.), 1949. – Age of the Chira Group, Northwestern Peru (*in* : The age of the *Hannatoma* Mollusk fauna of South America. A Symposium), *J. Paleontol.*, vol. 23, n° 2, pp. 156-160, 1 tabl., Tulsa.
- STONE (B.), 1968. – Planktonic foraminiferal zonation in the Carmen-Zambrano area, Colombia, *Micropaleontology*, vol. 14, n° 3, pp. 363-364, 1 fig., New York.
- STUTZER (O.), 1923. – Ueber Erdöllagerstätten in Magdalenatal (Columbien), *Petroleum*, B. 19, H. 13.
- STUTZER (O.), 1926. – Zur Geologie der kolumbianischen West Kordillere zwischen Cali und Buenaventura, *Neues Jahrb. Min. Geol. Pal.*, Beil. Bd. 56, Abt. B, pp. 152-160, Taf. XII-XIV, Stuttgart.
- STUTZER (O.), 1927a. – Beiträge zur Geologie des Cauca-Patía Grabens, *Ibid.*, Beil., Bd. 57, Abt. B, pp. 114-170, 1 fig., Taf. V-XII.
- STUTZER (O.), 1927b. – Beiträge zur Geologie der kolumbianischen Ost-Kordillere in der näheren und weiteren Umgegend von Bogotá, *Ibid.*, Beil. Bd. 57, Abt. B, pp. 305-341, 7 fig.
- STUTZER (O.), 1927c. – Zur Geologie des mittleren Magdalenentales, *Ibid.*, Beil.-Bd. 57, Abt. B., pp. 342-363, 1 Kartenskizze.
- STUTZER (O.), 1934a. – Acerca de algunos rastros de la glaciación diluvial en la Cordillera próxima a Bogotá, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colomb.*, t. 2, pp. 7-15, 5 fig., Bogotá.
- STUTZER (O.), 1934b. – Acerca de la Geología de la Cordillera Occidental entre Cali y Buenaventura, Depto. Valle, *Ibid.*, t. 2, pp. 39-52, fig. 12-20, Bogotá.
- STUTZER (O.), 1934c. – Contribución a la Geología del Foso del Cauca-Patía, *Ibid.*, t. 2, pp. 69-140, fig. 23-27, Bogotá.
- STUTZER (O.), 1934d. – Contribución a la Geología de la Cordillera Oriental, regiones

- cerca de Bogotá, *Ibid.*, t. 2, pp. 141-182, fig., 38-44, Bogotá.
- STUTZER (O.), 1934e. – Sobre la geología de la parte media del Valle del Magdalena, *Ibid.*, t. 2, pp. 183-209, 2 fig., Bogotá.
- STUTZER (O.), 1934f. – Contribución a la Geología de la Península de la Guajira, *Ibid.*, t. 2, pp. 211-243, fig. 46-58, Bogotá.
- STUTZER (O.) & HUBACH (E.), 1934. – Observaciones geológicas durante una doble travesía por la Cordillera Central de Colombia, desde Girardot en el río Magdalena via Ibagué hacia Cartago en el Dpto. del Valle, *Ibid.*, t. 2, pp. 17-38, 5 fig., 1 mapa, Bogotá.
- SUÁREZ HOYOS (V.), 1943. – Informe geológico sobre las obras de irrigación de los Llanos de Tolima, *Serv. Geol. Nal.*, informe n° 404 (inéd.), 14 pp., 5 fig., 2 lám., Bogotá.
- SUÁREZ HOYOS (V.), 1950. – Reconocimiento geológico del sitio para el proyecto de embalse del Río Frío. Municipio de Zipaquirá, Dpto. de Cundinamarca, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, vol. 8, pp. 141, Bogotá.
- SUESCÚN (D.) & TABORDA (B.), 1949. – Estudio geológico preliminar de la Formación Honda, *Serv. Geol. Nal.*, informe n° 678 (inédito), 25 p., 2 fig., Bogotá.
- SUESCÚN (D.) & TABORDA (B.), 1949. – Geología del área de Payandé, Dpto. Tolima, *Ibid.*, Informe n° 770 (inédito), 23 pp., 1 mapa, Bogotá.
- SUTTON (F.A.), 1946. – Geology of Maracaibo basin, Venezuela, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 30, n° 10, pp. 1621-1741, 10 fig., 10 pl., Tulsa.
- TABORDA (B.), 1950. – Contribución al conocimiento de la Geología del Tolima, *Serv. Geol. Nal.* Informe n° 712 (inédito), 74 p., 1 fig., 1 mapa, f.t., Bogotá.
- TABORDA (B.), 1961. – Cuencas sedimentarias de Colombia, *Bol. Asoc. Mex. Geol. Petr.*, vol. 13, n. s. 9-10, pp. 325-345, 10 fig., México.
- TABORDA (B.) *et al.*, 1965. – Guidebook to the geology of the De Mares Concession, *Colombian Soc. Petr. Geol. Geoph.*, 25 p., 11 fig., 2 pl., 1 mapa, Bogotá.
- TAYLOR (G.), 1947. – Settlement zones in the Sierra Nevada de Santa Marta, *Geogr. Rev.*, vol. 21, pp. 539-558, 1931; *Bol. Soc. Geogr. Colombia*, vol. 7, n° 4, pp. 400-418, Bogotá.
- TÉLLEZ (I.N.) & NAVAS (J.), 1962. – Interferencia de direcciones en los pliegues cretácico-terciarios entre Coello y Gualanday, *Bol. Geol.*, Univ. Ind. Santander, n° 9, pp. 45-61, 3 fig., 1 map. f.t., Bucaramanga.
- THENIUS (E.), 1964. – Herkunft und Entwicklung der südamerikanischen Säugetierfauna, *Zeitschr. Säuget.*, B. 29, n° 5, pp. 267-274, 3 fig., Hamburg.
- THENIUS (E.) & BÜRGL, (H.), 1957. – Los mamíferos Sudamericanos en perspectiva histórica, *Rev. Acad. Col. Cienc. Ex. Fis. Quim. Nat.*, vol. 10, n° 39, pp. 123-130,

3 figs., Bogotá.

- THOMPSON (A.V.), 1966. – Guide Book of a geological section from Bogota to the Central Cordillera, Colombia, *Soc. Petr. Geol. Geoph.*, 20 p., 2 fig., 2 mapas, Bogotá.
- TIPTON (R.J.) & Asociados de Colombia, Ltda, 1953. – El control de la erosión y los deslizamientos en Bucaramanga, *Lit. Arco*, Bogotá.
- TOLMACHOFF (I.P.), 1934. – A Miocene microfauna and flora from the Atrato River, Colombia, *Carnegie Mus. Ann.*, vol. 23, pp. 275-356, fig., Pittsburgh.
- TRAPP (G.) & VICTORIA (F.), 1963. – La radioactividad superficial en el campo de “La Cira” y su posible relación con el petróleo, *Bol. Geol., Univ. Ind. Santander*, n° 15, pp. 35-40, 2 fig., Bucaramanga.
- TSCHANZ (Ch. M.) *et al.*, 1969. – Mapa Geológico de reconocimiento de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia, *Inst. Nal. Inv. Geol. Min. & U.S. Geol. Surv.*, Bogotá.
- TSCHUDY (R.H.), 1964. – Palynology and Time-Stratigraphic determinations. Palynology in Oil Exploration. A Symposium (1962). *Soc. Econ. Paleontol. Mineralog., Spec. Publ.*, n° 11, pp. 18-28, 1 fig., Tulsa.
- UJUETA (G.), 1961. – Geología del Noreste de Bogotá, *Bol. Geol. Serv. Geol. Nal.*, vol. 9, n° 1-3, pp. 23-46, 6 fig., 7 fotos, 7 lám., 1 mapa, Bogotá.
- VALDÉS (C.A.), 1962. – Evidencias de la serie Barrancoide en el norte de Colombia, *Rev. Col. Antropología*, vol. 11, pp. 72-87, 1 fig., 6 lám., Bogotá.
- VALDÉS (C.A.), 1963. – Cultural development in Colombia, *Smithsonian, Misc. Coll.*, vol. 146, n° 1, pp. 55-56.
- VAN ANDEL (T.H.), 1958. – Origin and Classification of Cretaceous Paleocene and Eocene Sandstones of Western Venezuela, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 42, n° 4, pp. 734-763, 13 fig., Tulsa.
- VAN DEL BOLD (W.A.), 1966. – Upper Miocene Ostracoda from the Tubará Formation (northern Colombia), *Micropaleontology*, vol. 12, n° 3, pp. 360-364, 2 text-fig., 1 pl., New York.
- VAN DEL BOLD (W.A.), 1968. – Distribution of Trachyleberidinae (Ostracoda) in the Neogene of the Caribbean, *Comm. Medit. Neog. Strat., Proc. IV Sess. Giorn. Geol.*, 2ª ser., vol. 35, fasc. 2, pp. 55-65, 9 fig., Bologna.
- VAN DER HAMMEN (Th.), 1954a. – Informe preliminar sobre los yacimientos de carbón de Quinchía-Río Sucio (Depto Caldas), *Bol. Geol. Serv. Geol. Nal.*, vol. 1, n° 8-10, pp. 1-12, Bogotá.
- VAN DER HAMMEN (Th.), 1954b. – La geología de los recursos del río Apaporis entre Soratama y Cachivera La Playa, *Rev. Terr. Nales.*, Ministerio del gobierno,

- año 4, n° 10-12, pp. 12-13 y 21-28, 6 fig., Bogotá.
- VAN DER HAMMEN (Th.), 1954c. – El desarrollo de la flora colombiana en los períodos geológicos, I: Maestrichtiano hasta Terciario más inferior (Una investigación Palinológica de la Formaeión de Guaduas y equivalentes), *Bol. Geol. Inst. Geol. Nal.*, t. 2, n° 1, pp. 49-106, pl. I-VII, 1-21, Bogotá
- VAN DER HAMMEN (Th.), 1956a. – Nomenclatura palinológica sistemática, *Ibid.*, vol. 4, n° 1-2, pp. 23-62, 12 lám, Bogotá.
- VAN DER HAMMEN (Th.), 1956b. – Descripción de algunos géneros y especies de polen y esporas fósiles, *Ibid.*, vol. 4, n 2-3, pp. 103-109, 2 lám., Bogotá.
- VAN DER HAMMEN (Th.), 1957a. – Las terrazas del Río Magdalena y la posición estratigráfica de los hallazgos de Garzón, *Rev. Col. Antropología*, vol. 6, pp. 261-270, 2 fig., Bogotá.
- VAN DER HAMMEN (Th.), 1957b. – Periodicidad climática y evolución de floras del Maestrichtiano y del Terciario, *Bol. Geol. Inst. Geol. Nal.*, vol. 5, n° 2, pp. 5-48, 9 fig., 1 lám, Bogotá.
- VAN DER HAMMEN (Th.), 1957c. – Estratigrafía palinológica de la Sabana de Bogotá (Cordillera Oriental), *Ibid.*, vol.. 5, 1957, n° 2, pp. 187-303, 3 pl., Bogotá.
- VAN DER HAMMEN (Th.), 1958 (aparecido 1960). – Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano continentales y tectogenésis de los Andes Colombianos, *Ibid*, vol. 6, n° 1-3, pp. 67-128. 7 pl. f.t., Bogotá.
- VAN DER HAMMEN (Th.), 1961a. – Upper Cretaceous and Tertiary climatic periodicities and their causes, *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, vol. 95, pp. 440-448, 4 fig., New York
- VAN DER HAMMEN (Th.), 1961b. – The Quaternary climatic changes of Northern South América, *Ibid.*, vol.. 95, pp. 676-683, 3 fig., New York.
- VAN DER HAMMEN (Th.), 1961c. – Late Cretaceous and Tertiary stratigraphy and tectogenesis of the Colombian Andes, *Geol. Minjnbouw*, vol.. 40, n° 5, pp. 181-188, Delft.
- VAN DER HAMMEN (Th.), 1962. – Palinología de la región de “Laguna de Los Bobos”. Historia de su clima, vegetación y agricultura durante los últimos 5.000 años, *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, vol.11, n° 44, pp. 359-361, 5 fig., Bogotá.
- VAN DER HAMMEN (Th.), 1963. – Problems of quaternary botany in the tropics (with special reference to South America), *Ber. Geobot. Inst.*, E.T.H., Stiftg. Rübel, vol. 34, pp. 62, Zürich.
- VAN DER HAMMEN (Th.), 1965. – The Age of the Mondoñedo Formation and the Mastodon Fauna of Mosquera (Sabana de Bogotá), *Geol. Mijnbouw*, vol. 44, pp. 384-390, 4 fig., 1 tabl., s’Gravenhage.
- VAN DER HAMMEN (Th.), 1966. The Pliocene and Quaternary of the Sabana de Bogotá (The Tilatá and Sabana Formations), *Ibid.*, vol. 45, pp. 102-109, 1 tabl,

s'Gravenhage.

- VAN DER HAMMEN (Th.), 1968. – Climatic and vegetational succession in the Equatorial Andes of Colombia, *Coloq. Geograf.*, vol. 9.
- VAN DER HAMMEN (Th.) & GARCÍA [DE MUTIS] (C.), 1965. – The Paleocene pollen flora of Colombia, *Leidse Geol. Mededel.*, vol. 35, pp. 105-116, 20 fig., Leiden.
- VAN DER HAMMEN (Th.) & GONZÁLEZ (E.), 1960. – Halocene and Late Glacial climate and vegetation of Paramo de Palacio (Eastern Cordillera, Colombia, South América), *Geol. Mijnbouw*, vol. 39, n° 12, pp. 737-745, 8 fig., Delft.
- VAN DER HAMMEN (Th.) & GONZÁLEZ (E.), 1960. – Upper Pleistocene and Holocene climate and vegetation of the “Sabana de Bogotá” (Colombia, South America), *Mededel. Geol. Stich.*, vol. 25, pp. 261-315, 8 fig., 45 pl., Leiden.
- VAN DER HAMMEN (Th.) & GONZÁLEZ (E.), 1964. – A pollendiagram from the Quaternary of the Sabana de Bogotá (Colombia) and its significance for the Geology of the Northern Andes, *Geol. Mijnbouw*, vol. 43, pp. 113-117, 3 fig., Delft.
- VAN DER HAMMEN (Th.) & GONZÁLEZ (E.), 1965. – A pollen diagram from “Laguna de la Herrera” (Sabana de Bogotá), *Leidse Geol. Mededel.*, vol. 32, pp. 183-191, 4 fig., 1 pl., Leiden.
- VAN DER HAMMEN (Th.) & GONZÁLEZ (E.), 1965. – A late-Glacial and Holocene pollen diagram from Ciénaga del Visitador (Dept. Boyaca, Colombia), *Ibid.*, vol. 32, pp. 193-201, 6 fig., Leiden.
- VAN DER HAMMEN (Th.) & KRAUS (E.), 1960. – Las expediciones de glaciología de A.G.I. a las sierras nevadas de Santa Marta y del Cocuy. *Inst. Geograf. “Agustin Codazzi”*.
- VAN DER HAMMEN (Th.) & NELSON (H.W.), 1955. – The caves of Cunday (Colombia, S.A.), *Leidse Geol. Mededel.*, vol. 20, pp. 89-99, Leiden.
- VAN DER HAMMEN (Th.) & PARADA (A.), 1958. – Investigación de algunos importantes yacimientos de diatomita, caolín y arcillas de la Sabana de Bogotá, *Bol. de Geol.*, Univ. Ind. Sant., vol. 2, pp. 5-25, 6 fig., Bucaramanga.
- VAN DER HAMMEN (Th.) & VOGEL (J.C.), 1966. – The Susacá- Interstadial and the Subdivisión of the Late-Glacial, *Geol. Mijnbouw*, vol. 45, pp. 33-35, 1 fig., Delft.
- VAN DER HAMMEN (Th.), WIJMSTRA (T.A.) & ZAGWIJN (W.H.), 1971. – The floral record of the Late Cenozoic of Europe. In : TUREKIAN (K.K.) : The Late Cenozoic glacial ages, pp. 391-424, 12 fig., New Haven.
- VAN GEEL (B.) & VAN DER HAMMEN (Th.), 1973. – Upper Quaternary vegetational and climatic sequence of the Fuquene area (Eastern Cordillera, Colombia), *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, vol. 14, n° 1, pp. 8-92, 8 fig., Amsterdam.
- VAN GIJZEL (P.), VAN DER HAMMEN (Th.) & WIJMSTRA (T.A.), 1967. –

Long-distance correlation of Pleistocene deposits in South America, Spain and the Netherlands, *Paleogeography, Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, vol. 3, n° 1, pp. 65-71, 1 fig., 1 tab., Amsterdam.

- VAN HOUTEN (F.B.) & TRAVIS (R.B.), 1968. – Cenozoic Deposits, Upper Magdalena Valley, Colombia, *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 52, n° 4, pp. 675-702, 13 fig., Tulsa.
- VANEGAS LEYVA (A.), 1960. – Bibliografía de los informes del Servicio Geológico Nacional, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colomb.*, t. 9, pp. 1-691, Bogotá.
- VANEGAS LEYVA (A.), 1965. – Bibliografía de los Informes del Servicio Geológico Nacional. (Informes de los años 1960 a 1964). *Ibid.*, t. 9, suplemento n° 1, pp. 1-87, Bogotá.
- VETTER (P.), 1963. – Les bassins houillers de Colombie. *Liaisons Aquitaine*, n° 82-83-84, pp. 1-23, 4 pl., 12 fotos, Aurillac.
- WARD (D.E.), *et al.*, 1969, Mapa Geológico del Cuadrángulo H-12 “Bucaramanga”, Colombia, *Inst. Nal. Inv. Geol. Min. & US. Geol. Surv.*, Bogotá.
- WARD (D.E.), *et al.*, 1970. – Mapa Geológico del Cuadrángulo H-13 “Pamplona”. *Ibid.*, Bogotá.
- WASKBURNE (C.W.) & WHITE (K.D.), 1923. – Oil possibilities of Colombia. *Trans. Amer. Inst. Min. Met. Eng.*, vol. 68, pp. 1023-1031, 2 fig., Pittsburgh.
- WEEKS (L.G.), 1947. – Paleogeography of South America. *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, vol. 31, n° 7, pp. 1194-1241, 17 fig., Tulsa.
- WEISBORD (N.E.), 1929. – Miocene Mollusks of Northern Colombia, *Bull. Am. Pal.*, vol. 14, n° 54., 310 p.
- WEISKE (F.), 1938. – Estudio sobre las condiciones geológicas de la Hoya del Río Magdalena, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 4, pp. 15-124, 17 fig., Bogotá.
- WELLMAN (S.S.), 1970. – Stratigraphy and Petrology of the nonmarine Honda Group (Miocene), Upper Magdalena Valley, Colombia, *Geol. Soc. Am. Bull.*, vol. 81, n° 8, pp. 2353-2374, 13 fig., New York.
- WERENFELS (A.), 1926. – A stratigraphical section through the Tertiary Toluviejo, Colombia, *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 20, n° 1, pp. 79-83, 2 fig., Basel.
- WHEELER (O.C.), 1935. – Tertiary Stratigraphy of the Middle Magdalena Valley, *Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia*, vol. 87, pp. 21-39, Philadelphia.
- WHEELER (O.C.), 1939. – Report on the Palmira Series with notes on Stratigraphy of the Umir, Lisama and La Paz formations near the Eastern part of De Mares Concession. Informe Emp.Col. Petr. (inédito).
- WHITE (R.B.), 1899. – Brief Notes on the glacial phenomena of Colombia, *Scott. Geogr. Mag.*, t. 15, pp. 470-479.

- WHITMORE (F.C. Jr.) & STEWART (R.H.), 1965. – Miocene Mammals and Central American Seaways, *Science*, vol. 148, pp. 180-185, 2 fig., Washington.
- WIJMSTRA (T.A.), 1967. – A pollen diagram from the Upper Holocene of the Lower Magdalena Valley, *Leidse Geol. Mededel*, vol. 39, pp. 261-267, 6 fig., 1 pl., Leiden.
- WIJMSTRA (T.A.) & VAN DER HAMMEN (Th.), 1966. – Palynological data on the history of tropical savannes in Northern South América, *Ibid.*, vol. 38, pp. 71-90, Leiden.
- WOKITEL (R.), 1957. – Bosquejo geográfico y geológico de la Sierra Nevada de Santa Marta y la Serranía de Perijá, *Bol. Geol.*, Inst. Geol. Nal., vol. 5, n° 3, pp. 29-49, 2 fig., Bogotá.
- WOKITEL (R.), 1960. – Recursos minerales de Colombia, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colomb*, t. 10, pp. 1-393, 45 map., 1 gráfico, Bogotá.
- WOLLASTON (A.F.R.), 1925. – The Sierra Nevada of Santa Marta. *Geogr. Journ.*, vol. 66, pp. 97-111.
- WOOD (W.A.), 1941. – Mapping the Sierra Nevada de Santa Marta. The work of the Cabbot Colombian Expedition, *Geogr. Rev.*, vol.31, n° 4, pp. 639-644, New York.
- WOOD (W.A.), 1941. – The southern Slopes of the Sierra Nevada de Santa Marta (Mapa), Cabbot Colombian Expedition, 1939. Escala 1 : 100 000. *Amer. Geogr. Soc.*, New York
- ZAMARREÑO DE JULIVERT (I.), 1962. – Estudio petrográfico de la parte alta de la Formación Guadalupe (Cretácico Superior), *Bol. Geol., Univ. Lnd. Santander*, n° 10, pp. 55-61, 6 lám., Bucaramanga.
- ZIMMERLE (W.), 1968. – Serpentine graywackes from the North Coast basin, Colombia, and their geotectonic significance, *N. Jb. Miner. Abh.*, Bd. 109, n° 1-2, pp. 156-182, 6 fig., 2 tab., Stuttgart.

## INDICE DE NOMBRES GEOGRÁFICOS

En este índice figuran los principales nombres geográficos que se citan en este Léxico.

\*Términos señalados con un asterisco no figuran en el mapa y deben localizarse por la descripción que se da de los mismos.

Los nombres restantes que figuran en las diferentes unidades o artículos generales quedan localizados en áreas muy concretas y se deben buscar en mapas topográficos detallados.

Ver mapa, fig. 13.

### A

<p>Abibe (Serranía) : F 3.            Acandí : F 3.            Aguasclaras (Quebrada ...) : I 5 y L11.            Alás : B8.            *Albán : I5.            *Alicachín (Fca ...) : Junto a la                Represa de El Muña : I 5.            Almacigos (Quebrada de ...) : I5 y L11.            Alvarado (Río ...) : I5.            Amagá : G 4.            Amazonas (Comisaría del ...) : Q2.            Amazonas (Cuenca del ...) : Q 7.            Amazonas (Río ...) : Q 7.            Ambalema : I 5 y M 11.            Angelópolis : G 4.            Angostura (en el Río Guayabero) : K6.            Antioqueño (Macizo ...) ; ver fig. 1.</p>	<p>Antioquia (Departamento de...) : O1 y 2.            Apauta (Quebrada ...) : I 5.            Arauca (Intendencia ...) : O 2 y 3.            Arauca (Río ...) : F 8.            Aracataca (Río ...) : C 5.            Arboleda : B 8.            Arboletes (punta ...) : E 3.            Arjona : C 4.            Arma (Río ...) : H 4.            Armadillos (Quebrada ...) : I 5.            Armenia : I 4.            Armero : I 5.            Arrugas (Quebrada ...) : G6 B11.            Ataco : I 4.            Atrato (Río ...) : F 2.            Atlántico (Departamento del...) : N2.</p>
--	---

### B

<p>Baraya : J 4.            Barco (Concesión ...) : E 7.            Barrancabermeja : F 6.            Barranquilla : C 5.            Barzalosa : I 5.            Bernal (Quebrada ...) : I 5 y I 10.            Beteivita: H 7.            Boca de Palomino : B 6.            Bogotá (Sabana de ...) : Extensión llana                de origen lacustre situada a 2 600 m</p>	<p>que constituye la mayor de las            sabanas de la Región Sabanas; se            extiende de N a S desde Zipaquirá a            Soacha y de E a W de Zipacón a            Usaquén.            Bogotá (Río ...) : I 5.            Bogotá : I 5.            Bojayá (Río ...) : G 2.            Bojayá : G 3.            Bolívar (Departamento de ...) : O2.</p>
--	---



Bolívar (Pico de ...) : C 6.  
 Bombo (Cerro ...) : D 4.  
 Boyacá (Departamento de ...) : O2-P2.  
 Bucaramanga : F 6.

Buenaventura : J 2.  
 Buga : J3.  
 Bugalagrande : I 3.  
 Buritaca (Río ...) : B 6.

## C

Cabrera (Río ...) : J 5.  
 Cáceres (Río ...) : H 5.  
 \*Cacique (Lagos del ...) : F 6.  
 Cacho (Pico del ... ; Cerro del ...) : I 5.  
 \*Caja (Río ...) : Junto a Tauramena  
 (Depto. Boyacá) : H 7.  
 Calamar : C 5.  
 Caldas (Departamento de ...) : P1.  
 Cali : J 3.  
 Cambao : I 5.  
 Cambrás : H 5  
 Cansona (Cerro ...) : D 4.  
 Cantagallo (Campo petrolero..) : F6.  
 Caparrapí : H 5.  
 Capira (Boquerón de ...) : I 5 – L 12.  
 Capira (Vereda ...) : I 5 - L 12.  
 Caquetá (Intendencia ...) : Q 2.  
 Caquetá (Río ...) : N 8.  
 Caracol (Corregimiento...) : D 4.  
 Carare (Río ...) : H 5.  
 Carbonera (Quebrada ...) : E 7.  
 Carmen de Apicalá : I5.  
 Carreto : D 4.  
 Cartagena (Bahía de ...) : C 4.  
 Cartagena : C 4.  
 Cartago : I4.  
 Casabe: (Campo petrolero ...) : F6.  
 Castilletes : B 8  
 Catatumbo (Río ...) : D 7.  
 \*Cátedras (Zanjón ...) : Junto a  
 Mondoñedo : I 5.  
 Catufa (Región de ...) : J 4.  
 Cauca (Departamento del ...) : P 1.  
 Cauca (Río ...) : E 5 -I 5.  
 Cauca (Valle del ...) : ver fig. 1.  
 \*Cerbatana (Quebrada ...) : Afluente del  
 Magdalena al N de Villavieja : J 4.  
 Cerro Bravo : H 4.

Cerro Guayabo : En Venezuela.  
 César (Río ...; Valle del ...) : C 6.  
 Cicuco (Río...) : D 5.  
 Ciénaga : C 5.  
 Cispatá (Bahía de ...) : D 4.  
 Cobugón (Río ...) (Dpto. Boyacá) : G7.  
 Cocinas : ver Cosinas.  
 Coconuco : K 3.  
 Cocuy (Sierra Nevada del ...) : G 7.  
 Coello (Río ...) : I5.  
 Cojoro : B 8  
 Colón (Pico ...) : C 6.  
 Colorado (Cerro ...) : J 4.  
 Colosó : D 4.  
 \*Coraza (Cerros ...) : Al N de Toluviejo  
 D 4  
 \*Corcobado (Alto...) : Al E de Titiribí :  
 G 4  
 Cordillera Central : fig. 1  
 Cordillera Occidental : fig. 1.  
 Cordillera Oriental : fig. 1.  
 Córdoba (Departamento...) : O 1.  
 Corozal : D 4.  
 \*Corozó (Lomas de ...) : Al N de  
 Toluviejo D 4.  
 Corrales : D 7.  
 Cosinas (Serranía de ...) : B 8.  
 Cosinetas : (Ensenada ...) : B 8.  
 Costa (Serranía de la ...) : fig. 1.  
 Costa Caribe (Región Terciaria de la ...)  
 : fig. 1.  
 Coyaima : J 4.  
 Cravo Sur (Río ...) : H 8.  
 Cúcuta : F 7.  
 Cuenca del Alto Amazonas,  
 comprendida entre el Saliente del  
 Vaupés y la Cordillera andina : ver  
 fig. 1.

Cumaral : I 6.  
Cumbal : (Nevado ...) : M 2.

Cundinamarca (Departamento de...) :  
P2.

## CH

Chafurray : I 6.  
Chaguaní : H 5- K 11.  
Chaguaní (Quebrada...) : H5-K 11.  
Chalán : D 4.  
Chalán (Arroyo ...) : D 4.  
Chaparral : J 4.  
\*Chengue (Caserío ...) : A unos 8 km al  
N de Toluviejo: D 4.  
Chicamocha (Río ...) : G 7.  
Chicoral : I 5.

Chiles (Nevado ...) : M 2.  
Chimá : D 4.  
Chisacá (Páramo ...) :  
Chita : L 2.  
Choachí : I 6.  
Choapal (Valle del ...) : I6.  
Chocó (Departamento de ...) : O1-P1.  
\*Chocóa (región de ...) : Al S de  
Bucaramanga : F 6.  
Chocontá : H 6.

## D

De Mares (Concesión ...) : G 6.  
\*Diamante (Quebrada ...) : S.E. de  
Campo Velazquez (Dpto. Boyacá) :  
H 5.  
Dina (Campo petrolero ...) : J 4

Don Gabriel : D 4

**Dos Ríos : L 2**

## E

Ebejico : G 4.  
El Banco : E 6.  
\*El Beque (Corregimiento ...) : Al W de  
la Carretera Sincelejo-Toluviejo : B4.  
El Bordo : K 3.  
El Carmen : D 4.  
El Cerrejón : C 7.  
El Cerrejón (Cerro de ...) : C 7.  
\*El Cerrito (Corregimiento ...) : Al W  
de la carretera Sincelejo-Toluviejo.  
D4.  
\*El Charquito : Al S de La Sabana de  
Bogotá, junto al Río Bogotá. I 5.  
\*El Descanso (Caserío ...) : a unos 2 km  
al N de Sincelejo sobre la antigua  
carretera a Toluviejo. D 4.

El Dindal : H 5.  
El Espinal : I 5.  
\*El Floral (Caserío ...) : a unos 6 km al  
S de Colosó por la carretera  
Toluviejo-Sincelejo. D4.  
El Limbo (Caserío ...) : H 7.  
El Morro : H 7.  
El Peñol : L 2.  
El Piñal : D 4.  
El Sargento (Alto de ...) : H 5- K 12.  
El Silencio (Mina ...) : Juntó Amagá. H  
4.  
El Tablón : L. 2.  
El Tambo : K3.  
Escudo de las Guayanas : fig. 1.  
Espada (Punta ...) : A 8.

**F**

Falán : H 5.  
 Farallones de Cali : J 3.  
 Flor Colorada (Cordillera ...) : D4.  
 Flor de Guajira = Macarao : B8.

Floridablanca : F 6.  
 Fredonia : H 4.  
 Fundación : C 6.  
 Fusagasugá : H 5.

**G**

Gachalá : E 6.  
 Galán (Campo petrolero de ...) : F6.  
 Galapa : C 5.  
 Galeón (Alto del ...) : Al SE de  
 Quilcasé. K 3.  
 Galindez : Al N. de Mercaderes : L 2.  
 Garzón (Macizo de ...) : fig. 1.  
 Gazaunta (Río ...) : I 6.  
 Gigante : K 4.  
 Girardot : I 5.  
 Girardot- Guataquí (Barrera de ...) : fig.  
 1.  
 Girón : F 6.  
 Gordo (Cerro ...) : J 4.  
 Gorgona (Isla ...) : K 1.  
 Gran Llanura Oriental : Area  
 comprendida entre la Cordillera  
 Andina y el Escudo de las Guayanas.  
 Guacamayas (Quebrada ...) H5-K11.  
 Guachinte (Río ...) : J 3.

Guadalupe (Cerro...) : I5.  
 Guaduas : I 5.  
 Guamito (Quebrada ...) : F 6 -D12.  
 Guaitara (Río ...) : L 2.  
 Guajira (Península de ...) : fig. 1.  
 Gualanday : I 4.  
 Gualí : H 5.  
 Guambuyaco (Río ...) = R. Juanambú :  
 L 2.  
 Guamo : I 5.  
 Guandinosa (Quebrada ...) K 14.  
 \*Guandoque (Río ...) : A unos 12 km al  
 N de Zipaquirá. H5.  
 Guasare Río (Venezuela) : C 7.  
 Guasca : I6.  
 Guataquí : I 5.  
 Guatavita : I 6.  
 Guaviare (Río ...) : K 8.  
 Guayabero (Río ...) : K 6.

**H**

\*Hasmon (Hda ...) : A unos 4 km al SE  
 de Colosó : D4  
 \*Hato Grande (Hda ...) : Al S. de  
 Mariquita. H 5.  
 Heliconia : G 4.  
 Hernández (Mesa ...) : J 5.  
 Honda : H 5.

Honda (Bahía ...) : A 8.  
 \*Hoyón (Quebrada ...) : desemboca en  
 la Q. Chaguaní. H5.  
 Huila (Departamento de ...) : P1-P2.  
 Huila (Nevado ...) : H 4.  
 Humea (Río ...) : I 6.

**I**

Ibagué : I 4.  
 \*Iberia (Plana de ...) : Al E de Bugalagrande (Depto. del Valle). I3.

Jamundi : J 3.  
 Jarara (Serranía de..) : A8.  
 Jerusalén : I 5.

\*La Cima (Cuchilla ...) : Al W de Timba (Cauca). J 3.  
 La Cira (Campo petrolero ...) : G6.  
 La Cruz (Cerro de ...) : I 5-L 12.  
 La Dorada : H 5.  
 \*La Ferreira (Cerro de ...) : Al W de Timba (Cauca) : J 3.  
 La Florida : L 2.  
 La Jagua : D 6.  
 \*La Llave (Finca ...) : Al S de Toluviejo. D 4.  
 La Macarena (Sierra de ...) : K6.  
 La Merced : L 2.  
 La Mesa : I 5.  
 \*La Mojarra : Carretera de La Sierra-Ambalema. I 5- L 10.  
 La Paila : I 3.  
 La Paz : H5.  
 \*La Picota (Carcel...) : Al S de Bogotá. I 5.  
 La Pintada : H 4.  
 \*La Popa (Cerro ...) : Junto a Cartagena : C 4.  
 La Regadera (Embalse ...) : I 5.  
 La Risa : E 4.  
 La Sierra : I 5.  
 La Vela (Cabo de ...) : A 7.

Infantas (Campo petrolero ...) : G6.  
 Ipiales : M 2.  
 Istmina : H 3.

## J

Jimol (Cerro ...) : A 8.  
 Junambú (Río ...) : L 2.

## L

\*La Venta : Al NE de Villavieja: J 4.  
 \*La Victoria (Quebrada ...) : en Venezuela.  
 La Virgen : I 5.  
 La Unión : L 2.  
 \*Las Mercedes (Hda ...) : Al SW de Quilasé. K 3.  
 Las Palmas (Quebrada ...) : H 5-J 10.  
 Las Palomas (Serranía de ...) (Cundinamarca) : E 3.  
 \*Las Perdices : Al W de Barranquilla. C 5.  
 Lebrija (Río ...) : F 6.  
 Lenguazaque : H 6.  
 León (Quebrada ...) : E 7.  
 Lérida : I 5.  
 Lisama (Quebrada ...) : F 6 -B 12.  
 Lorica : D 4.  
 Losada (Río o caño ...) : K 5.  
 Los Alpes : W de Bogotá : I 5.  
 Los Cocos (Quebrada ...) : H5- I11.  
 Los Cuervos (Quebrada ...) : E7.  
 Los Limones (Quebrada ...) : H5-J 11.  
 Los Llanos (Región de ...) : figura 1.  
 Lumbí (Cerro ...) : H 5 J 10.- J 10.  
 Luruaco : C 4.

## LL

Llanito (Campo petrolero ...) : F6-B10.  
 \*Llano de Animas (Hda ...) : a unos km  
 al SW de Zipaquirá. I 5.  
 Llanos (Los ...) : Llanos orientales :

Llanura el E del edificio andino, y en  
 sentido estricto su parte septentrional,  
 con vegetación de Sabana; al N del  
 Río Guaviare, véase fig. 1.

## M

\*Macaján (Corregimiento ...) : al NW de  
 Toluviejo. D 4.  
 Macarao : B 8.  
 Maco (Cerro ...) : D 4.  
 Macuira (Serranía de ...) : B 8.  
 Machó (Riecito ...) : en Venezuela.  
 Magangué : D 5.  
 Magdalena (Departam. de ...) : N2-O2.  
 Magdalena (Río ...) : fig. 1.  
 Magdalena (Valle del ...) : fig. 1.  
 Magdalena (Valle Medio del..) : desde  
 la Barrera de Girardot Guataquí hasta  
 El Banco; fig. 1.  
 Magdalena (Valle Superior del ...) : fig.  
 1. Desde la Barrera de  
 Girardot-Guataquí hasta su  
 nacimiento.  
 Mahates : C 4.  
 Malagana : C 4.  
 Mamaconde (Río ...) : K 2.  
 Mancomoján (Arroyo ...) : D 5.  
 Maracaibo (Venezuela) : C 8.  
 Margua (Río...) : F 7.  
 Mariquita : H 5.  
 Marmato : H 4.  
 Marranos (Quebrada ...) : F 6 -B 12.  
 Mayo (Río ...) : L 2.

Medina : I6.  
 Méndez : H 5- K 11.  
 Mendiguaca (Río ...) : B 6.  
 Mercaderes : L 2.  
 Meta (Departamento de ...) : P 2.  
 \*Milindres (Alto ...) : Al S del Alto  
 Sillón. H 4.  
 Mirador (Cerro ...) : Distrito de Colón  
 en Venezuela.  
 Momil : D 4.  
 Mompós (Isla de ...) : D 5.  
 \*Mondoñedo (Cerros de ...) : a unos 25  
 km al NW de Bogotá (Depto.  
 Cundinamarca). I5.  
 Monserrate (Cerro de ...) : I 5.  
 Monte Redondo : al E de Titiribí y más  
 al N de Alto Corcobado. G 4.  
 Montería : E 4.  
 Morroa : D 4.  
 \*Morra Plancho : al NE de Cerro  
 Bravo : H 4.  
 Mosquera : I 5.  
 \*Mosquera (Caserío ...) : al SW de  
 Popayán (Depto. Cauca). K3.  
 Mugrosa : G 6.  
 Munguido (Río ...) : H 3.  
 Murri (Río ...) : G 3.

## N

Nare (Río ...) : G 5.  
 Nariño (Departamento de ...) : P 1-Q1.  
 Natagaima : J 4.  
 Naya (Río ...) : J 2.  
 Nazareth : A 8.  
 Necesidad (Playa ...) : D 7.

Negro (Río ...) : I 6.  
 Neiva : K 4.  
 Norte de Santander : O2.  
 Nuevo Mundo (Sinclinal de ...) : fig. 1.  
 Amplio Sinclinal al Oriente del Valle  
 Medio del Magdalena.

Nutria (Quebrada ...) : F 6- C 12.

## O

\*Ojo de Agua (Arroyo ...) : por la  
carretera de Colosó-Chalán : D 4.  
Olini (Quebrada...) : J4.  
Opía (Río ...) : I 5.  
Opón (Río ...) : G 6.

Oponcito (Río ...) : G 6.  
Oro (Río de ...) : D 7.  
Ortega : J 4.  
Ovejas : D 4.

## P

Pacífico (Valle del ...) : Fig. 1.  
\*Paila (Morro ...) : Junto a Amagá  
(Depto. Antioquia) : I 3.  
Paipa : H 6.  
Palmarrosa (Estación ...) : I 5.  
Palmito (Corregimiento ...) : D 4.  
Palomino : B 6.  
Panga : I 6.  
Panga Panga (Región de ...) : I 6.  
Pangus : L 2.  
Parashi (Cerros de ...) : A 8.  
Pasto : L 2.  
Patía (Cuenca ...) : fig. 1.  
Patía (Río ...) : L 2.  
Pato (Río ...) : H 3.  
Payandé : I 4.  
Paz del Río : H 7.  
\*Pedregal (Loma del...) : Al SW de  
Quilcasé (Depto. del Cauca) : K2.  
Penagos (Cerro ...) : H 5.  
Perico : H 5.  
Perijá (Sierra de ...) : fig. 1.  
Peroles (Punto de Triangulación ...) :  
F6-C12.  
Peroles (Quebrada ...) : F 6- C 12.

Pesca : H 6.  
Petrolea : E 7.  
Picacho (Cerro ...) : H 7.  
Piedra Parada (Páramo de ...) : I 5.  
Piedras (Punta ...) : C 4.  
Pijiguay : D 4.  
Piojó : C 4.  
Pisanda : L 2.  
Planeta Rica : E 4.  
\*Platanalcito (Lomas ...) : Ligeramente  
al NW de Ovejas: D4.  
Plato : D 5.  
Popayán : K 3.  
Porquera : D 4.  
Puerto Colombia : C 5.  
Puerto Estrella : A 8.  
Puerto Liévano : H 5.  
Puerto López : A 8.  
Puerto Salgar : H 5.  
Puerto Villamizar : E 7.  
Puerto Wilches : F 6.  
Puracé (Nevado de ...) : K 3.  
Putumayo (Comisaría del ...) : Q2.  
Putumayo (Río ...) : P 8.

## Q

Quetame (Macizo de ...) : Fig. 1.  
Quibdó : H 3.  
Quilcasé : K 3.

Quinchia : H 4.  
Quindío (Departamento de ...) : P1.  
Quindío (Nevado ...) : I 4.

## R

Ranchería (Río ...) : B 7.  
 Ranchería (Valle del ...) : Fig. 1.  
 Real (Bandera ...) : G 6- G 10.  
 Real (Punto de triangulación...) :  
 G6-G10.

Real (Quebrada ...) : G 6- G 10.  
 Recio (Río...) : I4.  
 Rioacha : B 7.  
 Rovira : J 4.  
 Ruiz (Nevado de ...) : I 4.

## S

Sabanalarga : C 5.  
 Sabanas (Región de ...) : Fig. 1.  
 Sabaneta : D 4.  
 Saco (Arroyo ...) : C 4.  
 Saco: C4.  
 Sahagun : E 4.  
 Saldaña (Río ...) : J 4.  
 Sambingo (Río ...) : L 3.  
 San Alfonso : J 4.  
 San Andrés : D 4.  
 San Cayetano : C 4.  
 \*San Cristóbal (Quebrada ...) : al E de  
 Bogotá al pie del Cerro Monserrate :  
 I 5.  
 Sangandinga (Río ...) : L 2.  
 San Jacinto (Serranía de ...) : Fig. 1.  
 San Jacinto : D 4.  
 San Fernando (Serranía ...) Fig. 1.  
 San Jorge (Río ...) : E 4.  
 San Jorge (Sinclinal de ...) : Junto a la  
 Hda. San Jorge en el Llano de  
 Animas : I 5.  
 San Juan : D 4.  
 San Juan (Río ...) : I 3.  
 San Juan de Río Seco : I 5.  
 San Miguel (Páramo de ...) : I 5.  
 San Onofre : D 4.  
 San Sebastián (Cerro de ...) : D4.  
 Santa Ana (= Falán) : H 5.  
 Santa Isabel (Nevado de ...) : I 4.  
 \*Santa Librada : Al S de Zipaquirá  
 (Depto. Cundinamarca).

Santa Marta : B 5.  
 Santa Marta (Macizo de ...) : Fig. 1.  
 Santa Teresa (Vereda ...) : I 5.  
 Santander (Departamento de...) : O2.  
 Santander (Macizo de ...) : Fig. 1.  
 Sardinata : E 7.  
 Seca (Quebrada ...) : I 5- L 11.  
 \*Seco (Arroyo ...) : Al NE de  
 Toluviejo : D 4.  
 Seco (Río ...) : I 5.  
 Siamana : B 8.  
 Siapana : A 8.  
 Sierra Candela : G 4.  
 Sierra Vetas : G 3.  
 Sillamana : B 8.  
 Sillón : H 4.  
 Simons (Pico ...) : C 6.  
 Sincelejo : D 4.  
 Sinú (Cuenca ...) : E 3.  
 Sinú (Río ...) : E 3.  
 Socuavó del Norte (Río ...) : E7.  
 Socuavó del Sur (Río ...) : E 7.  
 Socha : E 7.  
 Sogamoso : H 6.  
 Sogamoso (Río ...) : F 6.  
 Sopetrán : G 4.  
 Suárez : K 3.  
 Sucre (Departamento de ...) : O1 – O2.  
 Sumapaz (Páramo de ...) : J 5.  
 Supia : H 4.  
 Suratá (Río ...) : F 6.  
 Surucó (Río ...) : H 3.

## T

Tambo : I 3.  
 Tame (Páramo ...) : F 7.  
 Támesis : H 4.  
 Tasco : H 7.  
 Tauramena : H 7.  
 Tausa : H 6.  
 Taza (Punto de triangulación...) : G6-D 12.  
 Taza (Quebrada ...) : G 6-D 12,  
 Tetuán (Río ...) : J 4.  
 Tibú : E 7.  
 Tierrabomba Isla de ...) : C 4.  
 \*Tilata (Hda ...) : En las proximidades de Chocontá (Depto. de Cundinamarca) : H 6.  
 Timba : J 3.  
 Timba (Río ...) : J 3.  
 Titiribí : G 4.  
 Tocaima : I 5.  
 Tolima (Departamento ...) P 1 – P 2.  
 Tolima (Llanos del ...) : J 1- J 2.  
 Tolima (Nevado del ...) : I 4.  
 Tofeme (Cerro ...) : D 4.  
 Tolú : D4.  
 Toluviejo : D 4.

Topaga : H 7.  
 \*Toro (Colina del ...) : Junto a la Quebrada Lisama : F 6 -B 12.  
 Tota (Laguna de ...) : H 7.  
 Totare : (Río ...) : I 4.  
 Totumal : E 6.  
 Totumal (Campo petrolero de ...) : En los alrededores de Totumal : E 6.  
 Trapo (Quebrada ...) : Afluente del Río Nare : G 5.  
 Tubará : C 5.  
 Tucacas : B 8.  
 Tuchín : B 4.  
 Tuluá : I 3.  
 Tumaco : L 1.  
 Tuné (Quebrada ...) : J 4.  
 Tunja : H 6. dbquote  
 \*Tunjuelito : En el extremo S de Bogotá : H 5.  
 Tunjuelo (Río ...) : I 5.  
 Túquerres : L 2.  
 Turbaco : C 4.  
 Tusa (Cerro de ...) : H 4.  
 Tuta : H6.  
 Tutunendo : K 3.

## U

Uitpa (Pozo de. ) : B 8.  
 Urabá (Golfo de ...) : E 3.  
 Uribia : B 7.  
 Usiacurí : C 5.

Usme : I 5.  
 \*Usme (Sinclinal de... ) : Junto a la población del Usme : I 5.

## V

Valle (Departamento del ...) P 1.  
 Varsovia (Corregimiento ...) D4.  
 Vaupés (Comisaría del ...) Q2-Q3.  
 Velásquez (Campo petrolero de...) : H5.

Venadillo : I 5.  
 Venadillo (Río ...) : I 5.  
 Vianí : I 5.  
 Vichada (Comisaría ...) : P 3.



Vijes : J 3.  
Villamizar (Puerto ...) : E 7.  
Villapinzón : H 6.  
Villaviciencio : I 6.

Villavieja : J 4.  
Vizcaína (Quebrada ...) : F 6- C 11.  
Vorágine : I 7.

**Y**

Yumbo : J 3.

**Z**

Zambrano : D 5.  
Zarzal : I 3.  
Zarzal (Punto de triangulación) : F6-C  
11.

Zarzal (Quebrada ...) : F 6- C 11.  
Zipaquirá : H 6.  
Zorro (Alto del ...) : J 4.  
Zulia (Río ...) : E 7.

## ÍNDICE ESTRATIGRÁFICO

MAYÚSCULAS : Unidades tratadas en un artículo.

*Bastardillas*: Unidades bioestratigráficas.

Caracteres ordinarios : Referencias cruzadas.

● Un círculo negro indica cuerpos ígneos intrusivos.

Las grandes unidades internacionales se tratan en los capítulos generales.

### Unidades terciarias que comprenden parte del Cretáceo superior.

● AQUITANIA (Cuarzomonzonita de ...).

\* ARENISCA  $\alpha$  (Zona de ...), de la Formación Guaduas.

\* ARENISCA  $\beta$  (Zona de ...), de la Formación Guaduas.

\* ARENISCA  $\gamma$  (Zona de ...), de la Formación Guaduas.

COAL Formation (en el sentido de SCHUCHERT, 1935; en la región de Bogotá).

\* COAL Group?

\*\* CHIMBILA. GUADUAS (Formación ...; Piso de ...; ... Beds; ... Series; en la Sábana de Bogotá).

Guaduasschichten (Stufe der ...).

GUASARE (Formación ...) (en el sentido de MILLER, 1960)?, en parte.

LA JAGUA (Grupo ...).

Lajosa (Arenisca ...) .

LIBRADA (Zona ... de Areniscas en la Formación Guaduas), en parte.

LISAMA (Formación...) (en el sentido de VAN DER HAMMEN; Sinclinal *de* Jerusalén-Guaduas).

MAGDALENA (Ciclo de ...).

\*\* SAN SEBASTIAN Cherts; ... Series.

\* RÍO GUANDOQUE (Conglomerado del ...).

SECA (Formación ...).

● TRES MUNDOS (Granodiorita de ...).

### Unidades terciarias sin edad precisa

BALSO Formation.

BOJAYÁ (Formación ...).

COAL Formation (en el sentido de SCHUCHERT, 1935; en el Valle del Cauca).

COAL-BEARING Series (en la vertiente W de la Cordillera Oriental) .

COAL-BEARING Formation (en los Ríos Carare y Opón).

---

\* Términos que corresponden al Maastrichtiano.

\*\* Términos atribuidos al Terciario, pero que corresponden al Cretáceo Superior y dudosamente pueden considerarse como del Terciario.

EL CARRARE (Formación de ...).  
 EL CARARE (Piso de ...).  
 EL CURRULAO (Piso de ...).  
 FUSAGASUGÁ (Formación ...; Piso de ...).  
 GUACAMAYA Sandstone and Shales.  
 La "Goajira" (Piso de ...).  
 LA GUAJIRA (Piso de ...).  
 PATO (Formación ...). RÍO FRÍO Grits and Marls.  
 RÍO NEGRO Formation.  
 •SABANA LARGA (Plutón de ...).  
 SARGENTO Conglomerate.  
 SURUCó (Formación ...).

### Paleoceno

•ACANDÍ (Massif de ...), en parte.  
 ANGOSTURAS (Formación ...), en parte.  
 Arroyo Seco Conglomerate, en parte.  
 ARROYO SECO (Formación ...) (en el sentido de CÁCERES & PORTA), en parte.  
 •ATANQUES (Lacolito de ...).  
 BARCO (Formación ...).  
 BLACK SHALES Formation, en parte?.  
 BOGOTÁ (Formación ...; Piso de ...), en parte.  
*Bolivinopsis directa* (Subzona de ...).  
*Bolivinopsis grzybowoskii* (Subzona de ...).  
 •BUGA (Massif de ...), en parte.  
 CACHO (Formación...; Arenisca del...; Conjunto de...; Zona de areniscas del ...; Zona de areniscas ...).  
 CANSONA (Ciclo de ...; Piso ...), en parte.  
 CARRETO INFERIOR (Formación ...), en parte.  
 Cerrejón (Formación ...) en parte.  
*Ctenolophonidites lisamae* (Zona de ...).  
 CHENGUE (Formación ...) (en el sentido de BÜRGL.), en parte?.  
 CHORRO (Grupo ...; Formación ...; Series ...), en parte.  
 Deepest Formation, en parte?.  
 EL CARMEU Group; ... Section (en el sentido de ANDERSON, 1926) en parte?.  
 EL CERREJÓN (Formación ...), en parte.  
 EL LIMBO (Formación, Arcillas de ...) ?.  
 EL LIMBO (Formación Arenisca de ...), en parte.  
 EL LIMBO Sandstone (en el sentido de GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968), en parte.  
 •FARALLONES DE CALLI (Massif des ...), en parte ?.  
*Foveotricolpites perforatus* (Zona de ...).

*Foveotriletes margaritae* (Zona de ...).  
*Globigerina mckannai* (Subzona de ...).  
*Globigerina triculinoides* y *Globorotalia quadrata* (Zona de ...).  
*Globorotalia velascoensis* y *Globorotalia whitei* (Zona de ...).  
 GUADUALA (Formación ...; ... Claystone).  
 GUASARE (Formación ...) (en el sentido de MILLER, 1960, en parte?).  
 GUASARE (Formación ...), (en el sentido de RENZ, 1960), en parte.  
 GUAYABERO (Formación de ...).  
 INFRACACHO.  
 LA PAZ (Formación ...; ... Beds; Piso de ...; ... Sandstone; .. Sandstone Series; ... Series),  
 en parte.  
 •LATAL (Plutón ...).  
 LENGUAZAQUE (Piso de ...), en parte.  
 LIBRADA (Zona ... de areniscas), en parte.  
 LISAMA (Formación ...) (en el sentido de WHEELER, 1935).  
 •LOMA CUCHILLO (Massif de ...), en parte.  
 LOS CUERVOS (Formación ...), en parte.  
 LURUACO (Formación ...).  
 MANANTIAL (Formación ...), en parte.  
 NEGROS (Shales ...), en parte.  
 NOGALES (Formación ...).  
 NUGUALES (Piso de ...) ?.  
*Retibrevitricolpites triangulatus* (Zona de ...), en parte.  
 •RÍO TORIBIO (Plutón del ...).  
*Rzehakina epigona* (Zona de ...).  
*Rzehakina epigona epigona* (Zona de ...).  
*Rzehakina epigona- Spiroplectammina* (Asociación de ...).  
 SAN CAYETANO SUPERIOR (Formación ...).  
 SANTA CRUZ (Formación ...) en parte.  
 SOCHA (Groupe ...).  
 SOCHA INFERIOR (Formación ...).  
 SOCHA SUPERIOR (Formación ...).  
 SUPERCACHO (Zona ... de areniscas) ?.  
 SUPERCACHO?  
 •TÁMESIS (Massif de ...), en parte.  
 •TIMBIQUÍ (Massif de ...), en parte.  
 •TRUJILLO (Massif de ...), en parte.  
 TUCHÍN (Formación ...), en parte.  
 ZARZO (Zona ... de areniscas), en parte.

## Eoceno

•ACANDÍ (Massif de ...), en parte.  
 AGUAS NUEVAS (Formación ...) ?

AMPUDIA (Miembro ... de la Form. Cauca) ?  
 ANGOSTURAS (Formación ...), en parte.  
 APÁ (Formación ...).  
 ARJONA Group; ... Series.  
 ARROYO SECO (Formación ...) (en el sentido de CÁCERES & PORTA), en parte?  
 Arroyo Seco Conglomerate (en el sentido de WERENFELS), en parte.  
 AVECHUCOS (Formación...) (en el Valle Superior del Magdalena), en parte?  
 AVECHUCOS (Formación ...) (en el Valle Medio del Magdalena).  
*Bathysiphon sakuensis* (Zona de ...) ?  
 BLACK SHALES Formation, en parte  
 BOGOTÁ (Formación ...; Piso de ...), en parte.  
 BOLÍVAR (Ciclo de ...), en parte.  
 •BUGA (Massif de ...), en parte.  
*Bulimina jacksonensis* (Zona de ...).  
*Bulimina jacksonensis- Gioborotalia (T.) centralis* (Asociación de ...).  
*Bulimina jacksonensis- Globigerina yeguaensis* (Zona de ...).  
*Bulimina truncana y Bulimina jacksonensis* (Zona de ...).  
 •BURITACA (Plutón de ...).  
 CALI (Conjunto de ...), en parte.  
 CARBONERA (Formación ...), en parte.  
 CARRASPOSA (Formación ...) ?  
 CARRETO INFERIOR (Formación ...), en parte.  
 CARRETO SUPERIOR (Formación ...).  
 CAUCA (Grupo del ...; Piso de ...), en parte.  
 CAUCA INFERIOR (Formación ...).  
 CAUCA MEDIO (Formación ...), en parte?  
 CEMENTERIO Sandstone.  
 Cerrejón (Formación ...), en parte?  
*Cibicides grimsdalei y Spiroplectammina zigzag* (Zona de ...).  
 CIEGO.  
*Clavigerinella akersi* (Zona de ...).  
 CONCENTRACIÓN (Formación ...), en parte.  
 CHALÁN (Formación ...) ?  
 CHENGUE (Formación ...) (en el sentido de BÜRGL), en parte?  
 CHENGUE (Formación ...) (en el sentido de OLSSON) ?  
 “Chenque” (Formación ...) ?  
 CHICORAL Conglomerate.  
 CHICORAL (Formación ...).  
 CHORRO (Grupo ...; Formación ...; ... Series), en parte.  
 CHUSPAS (Grupo ...; ... Beds; ... Stufe), en parte.  
 Deepest Formation, en parte.  
 DINDAL (Formación ...) ?  
*Discorbis samanica* (Zona de ...) ?  
 DOIMA (Formación ...).  
 EL CARMEN (Ciclo de ...; Piso ...), en parte.

EL CARMEN Group; ... Section, en parte.  
 EL CERREJÓN (Formación ...), en parte.  
 EL LIMBO (Formación ...; Areniscas de ...), en parte.  
 EL LIMBO Sandstone (en el sentido de GER., HOP. & MULL.), en parte.  
 EL POZO Series, en parte?  
 ESMERALDAS (Formación ...).  
 •FARALLONES DE CALI (Massif de ...), en parte.  
*Globigerina collactea* (Zona de ...).  
*Globigerina soldadensis* (Zona de ...).  
*Globorotalia bolivariana*- *Acarinina mckannai* (Zona de ...).  
*Globorotalia brodermanni*- *Clavigerinella akersi*- *Globorotalia bulbbrookii* (Asociación de ...).  
*Globorotalia formosa* (Zona de ...).  
*Globorotalia wilcoxensis* (Zona de ...).  
 GUALANDAY (Piso de ...; ... Group; Formación ...).  
 Gualanday inférieur (Membre ...).  
 Gualanday Medio (Membre ...).  
 Gualanday supérieur (Membre ...).  
 GUASARE (Formación ...) (en el sentido de RENZ), en parte?  
*Hantkenina alabamensis* y *Clavigerinella jarvisi* (Zona de ...).  
*Hantkenina aragonensis* (Zona de ...).  
*Hastigerina bolivariana* (Zona de ...).  
 HUMEA (Grupo ...), en parte.  
 JENEQUEN Conglomerate.  
 LA CIMA (Miembro ...).  
 LA PAZ (Formación ...; ... Beds; Piso de ...; ... Sandstone; ... Sandstone Series; ... Series), en parte.  
 LA REGADERA (Formación ...; Arenisca de ...) ?  
 LA RISA Formation.  
 LA SALVAJINA (Areniscas de ...; Horizonte de ...).  
 LENGUAZAQUE (Arenisca de ...) ?  
 LENGUAZAQUE (Piso de ...), en parte.  
 Limbo Sandstone, en parte.  
 •LOMA CUCHILLO (Massif de ...), en parte?  
 LORA Coal Measures.  
 LOS CONFITES (Conjunto ...).  
 LOS CORROS (Horizonte ...).  
 LOS CUERVOS (Formación ...), en parte.  
 LOS CHORROS (Horizonte ...), en parte?  
 LOS TACANALES (Piso de ...) ?  
 LOSADA (Formación ...).  
 LOWER GUALANDAY Conglomerate; ... Formation.  
 MACARAO (Formación ...).  
 MAGDALENA (Ciclo de ...), en parte.  
 MANANTIAL (Formación ...), en parte.

Middle Gualanday Mudstone; ... Formation.  
 MIRADOR Sandstone (= Formación ...).  
 MUGROSA (Formación ...; ... Series), en parte?  
 MURRI (Formación ...) ?  
 “Nazaret” (Formación ...).  
 NAZARETH (Formación ...).  
 NEGROS (Shales ...), en parte.  
 OROCUÉ.  
 PACÍFICO (Grupo del ...), en parte?  
 PACINI (Arenisca de ...).  
 PALMITO Limestone (= Caliza de ...).  
 •PALOMINO (Plutón de ...) ?  
 •PARASHI (Plutón de...; ... Quartz Diorite).  
 PEPINO (Formación ...) ?  
 PICACHO (Formación ...) ?  
 POCARA (Formación ...).  
 Poso Series, en parte?  
 POTRERILLO (Formación ...; ... Member).  
 Pozo (Serie de ...), en parte?  
*Retibrevitricolpites triangulatus* (Zona de ...), en parte.  
*Retitricolporites guianensis* (Zona de ...).  
 SABANETA (Formación ...).  
 SAN FERNANDO (Formación de ...) (en el sentido de GERMERAAD *et al.*) en parte.  
 SAN FERNANDO (Formación...) (en el sentido de HOPPING), en parte.  
 SAN FERNANDO (Formación de ...; Arcillas de ...) (en el sentido de VAN DER  
 HAMMEN), en parte?  
 SAN JACINTO (Formación ...).  
 San Juan (Caliza de ...).  
 SANTA CRUZ (Formación ...), en parte.  
 •SANTA MARTA (Batolito de ...).  
 SANTA ROSA (Formación ...).  
 TABACO (Formación ...) ?  
 •TÁMESIS (Massif de ...), en parte.  
 TIMBA (Miembro ...), en parte?  
 •TIMBIQUÍ (Massif de ...), en parte.  
 TOFEME-COLOSÓ Group; ... Series.  
 TOLUVIEJO (Formación ...).  
 TOLUVIEJO Limestone.  
 TOLUVIEJO Series.  
 TOLUVIEJO (Series de ...) (en el sentido de DUQUE).  
 TORO (Formación ...; Miembro ...; ... Shale).  
 •TRUJILLO (Massif de ...), en parte.  
 TUNÉ (Formación ...), en parte ?  
 Upper Galanday Conglomerate Formation.  
*Venericardia* (*Venericor*) n sp.? (Zona de ...) ?

*Verrucatosporites usmemsis* (Zona de ...).  
 VIJES (Formación ...; Calizas de ...) en parte?  
 ZARZO (Zona ... de areniscas), en parte?

### Oligoceno

AGUASLARAS (Miembro ...) ?  
 ALMÁCIGOS (Miembro ...) ?  
 Antioquia (Terciario carbonífero de ...), en parte?  
 ARMADILLOS (Miembro ...) ?  
 ARMAS (Formación ...) ?  
 AVECHUCOS (Formación...) (en el Valle Superior del Magdalena), en parte.  
 BARZALOSA (Formación ...; ... Beds; Capas de ...; Piso de ...; ... Series), en parte ?  
 BOLIVAR (Ciclo de ...), en parte.  
 CAJA (Formación...) (en el sentido de VALENCIA), en parte?  
 CALI (Conjunto de ... del Grupo Cauca), en parte.  
 CAMBAO (Miembro ...) ?  
 CAPIRA (Miembro ...) ?  
 CARBONERA (Formación ...), en parte.  
 CARBONÍFERA DE ANTIOQUIA (Formación ...; Terciario Carbonífero de Antioquia), en parte. ?  
*Catapsydrax ciperensis* (Zona de ...).  
*Catapsydrax dissimilis dissimilis* (Zona de ...), en parte.  
 CAUCA (Grupo del ...; Piso de ...), en parte.  
 CAUCA MEDIO (Formación ...), en parte?  
 CAUCA SUPERIOR (Formación ...).  
 CERRITOS Formation, en parte.  
*Cibicides cushmani* (Zona de ...).  
*Cibicides perlucidus* (Zona de ...).  
*Cicatricosisporites dorogensis* (Zona de ...).  
 COCKE (Horizonte ...) ?  
 COLORADO (Formación ...; ... Series), en parte.  
 CONCENTRACIÓN (Formación...), en parte?  
*Corbula hettneri* (Horizonte ...; Zona ...), en parte?  
 COYAIMA (Piso de ...) ?  
 CHARRURA Formation?  
 CHOAPAL (Formación ...), en parte.  
 CHUSPAS (Grupo ...; ... Beds; ... Stufe), en parte.  
 DIABLO Formación de ...).  
 DOIMA Conglomerate.  
 EL BORDO Formation, en parte.  
 EL BORDO (Groupe ...), en parte.  
 EL CARMEN (Ciclo de ...; Piso ...), en parte.  
 EL CARMEN (Formación ...) (en el sentido de la COL. PET. COM.), en parte.  
 EL CARMEN (Formación ...) (en el sentido de OLSSON), en parte.



EL CARMEN Group; ... section, en parte ?  
 EL CARMEN INFERIOR (Formación...)  
 EL FLORAL, en parte.  
 El POZO (Formación), en parte.  
 EL POZO Series, en parte?  
 EOTERCIARIO?  
 FLORESANTO Formation?  
*Globigerina ampliapertura* (Zona de ...).  
*Globigerina angulisuturalis*- *Globigerina angustiumbilocata* (Asociación de ...), en parte.  
*Globigerina dissimilis* (Zona de ...) (en el sentido de PETERS & SARMIENTO ), en parte.  
*Globigerina dissimilis* (Zona de ...) (en el sentido de STAINFORTH), en parte.  
*Globigerina oligocaenica*-*Globorotalia (T.) opima opima* (Asociación de...)  
*Globigerina sellii*- *Globorotalia (T.) opima opima* (Asociación de ...).  
*Globigerinita* (o *Catapsydrax*) *ciperoensis* (Zona de ...).  
*Globigerinita dissimilis* (Zona de ...) (en el sentido de PETERS & SARMIENTO ), en parte.  
*Globigerinita dissimilis* (Zona de...) (en el sentido de STAINFORTH, en parte.  
*Globigerinita dissimilis dissimilis* (Zona de ...) (en el sentido de BÜRGL), en parte.  
*Globorotalia kugleri* (Zona de ...) (en el sentido de BOLLI, 1957), en parte.  
*Globorotalia opima opima* (Zona de ...).  
 GUAMITO (Formación ...).  
*Heterolepa perlucida* (Zona de ...).  
 HONDA Group (= Estratos de ...; Formación ...; Series de ...) (Valle Superior del Magdalena), en parte.  
 HOYÓN (Formación ...; Membre ...; ... Conglomerate Member) ?  
 HUMEA (Grupo ...), en parte.  
 Huitpa (Arcillas de ...), en parte?  
 JENEQUEN Conglomerate?  
 LA CIRA (Formación ...) (Valle Medio del Magdalena), en parte.  
 LA CIRA (Formación ...) (Valle Superior del Magdalena) ?  
 LA CIRA (Horizonte fosilífero...; Fósiles de...; Fossil zone...; Formación...; Shale de...), en parte.  
 LA CRUZ (Miembro ...).  
 LA PALOMA?  
 LA RAMPLA (Miembro ...).  
 LEON Shale (= Formación ...; Arcillas de ...), en parte?  
 LOS CHORROS (Horizonte ...), en parte?  
 LOS HILOS (Horizonte ...).  
 LUTITAS (Nivel de ... de la Formación Hoyón) ?  
 Machete Sandstone Member, en parte?  
*Magnastriatrites howardi* (Zona de ...), en parte.  
 MANGÓ (Horizonte ...).  
 MARGUA (Formación ...), en parte.  
 MEDIOTERCIARIO, en parte?

*Miogypsina complanata* (Zona de ...).  
 MONITOS Shale, en parte.  
 MOSQUERA (Formación ...).  
 MUGROSA (Formación ...; ... Series), en parte.  
 MUGROSA (Horizonte ...).  
 ORTEGUAZA (Formación ...), en parte.  
 PACÍFICO (Grupo del ...), en parte?  
 PATÍA (Miembro del ...) ?  
 Pebbly Sand (Horizon ... de la Formación Guamito).  
 PEROLES (Formación ...).  
 PORQUERA (Formación ...), en parte.  
 PORQUERA Shale, en parte.  
 “Porquero” (Formación ...), en parte.  
 Poso Series, en parte?  
 Pozo (Serie de ...), en parte?  
 “Quamito” (Formación ...), en parte?  
 RANCHO (Formación ...), en parte.  
 SAN FERNANDO (Formación de ...) (en el sentido de VAN DER HAMMEN), en parte?  
 SAN FERNANDO (Formación ...) (en el sentido de HOPPING), en parte?  
 SAN FERNANDO (Formación de...; Arcillas de...) (en el sentido de GERMERAAD *et al.*, en parte.  
 SAN JUAN (Grupo ...), en parte.  
 SAN JUAN DE RÍO SECO (Formación ...) ?  
 SANTA BARBARA (Horizonte ... del Conjunto Teteral) ?  
 SANTA TERESA (Formación ...), en parte.  
 SIAMANA (Formación...).  
 Sillamana (Formación ...), en parte.  
 SUÁREZ (Miembro ...) ?  
 TAZA Formación ...).  
 TETERAL (Conjunto ...), en parte?  
 TIMBA (Miembro ...), en parte.  
 TOFEME (Formación ...; ... Member), en parte?  
 TUNÉ Formación ...) (Valle Medio del Magdalena), en parte.  
 TUNÉ (Formación ...) (Valle superior del Magdalena) ?  
 TUTUNENDO (Formación ...), en parte.  
 UITPA (Arcillas de ...), en parte?  
 UITPA (Calizas de ...).  
 Uitpa (Formación ...) (en el sentido de ROLLINS).  
 USME (Formación ...), en parte?  
*Uvigerina mexicana* y *Uvigerina topilensis* (Zona de ...), en parte  
 VIJES (Formación ...; Calizas de ...), en parte.

## Mioceno

- ALTO DORADITA (Macizo de ...).
- ALTO MORRO (Macizo de ...).
- ALTO SILLÓN (Macizo de ...).
- Ammonia (o Rotalia) beccarii* (Zonula de...).
- Ammonia (o Rotalia) beccarii- Globorotalia (T.) puncticulata* (Asociación de ...).
- Ammonia (o Streblus) beccarii (Nonion scaphum y Robulus cushmani procedendus)* (Zona de ...).
- Antioquia (Terciario carbonífero de ...), en parte.
- BAGRE (Formación ...).
- BARAYA Volcanic Member (of Villavieja Formation).
- BARZALOSA (Formación ...; ... Beds; Capas de ...; Piso de ...; ... Series), en parte?
- BERNAL (Miembro ..), en parte?
- BOLIVAR (Cido de ...), en parte.
- BOMBO Shale (= Shale de ...).
- Bulimina carmenensis* (Zona de ...).
- CAJA (Formación ...) (en el sentido de VALENCIA), en parte.
- CAJA (Formación ...) (en el sentido de GERMERAAD *et al.*).
- CAJA (Formación ...) (en el sentido de HOPPING).
- CALI.
- CAMBRAS (Formación ...).
- CAPA ROJA INFERIOR.
- CAPA ROJA SUPERIOR
- CAPA VERDE DE PECES.
- CARBONÍFERA DE ANTIOQUIA (Formación ... ; Terciario Carbonífero de Antioquia), en parte?
- CASTILLETES (Formación ...).
- Catalla (Arenisca de ...).
- Catapsydrax dissimilis* (en el sentido de BOLLI).
- Catapsydrax dissimilis dissimilis* (Zona de ...), en parte.
- Catapsydrax stainforthi* (Zona de ...).
- CERBATANA Gravels and Clays (= Horizonte ... del Grupo Honda).
- CERRITOS (Formación ...), en parte.
- CERRO BRAVO (Macizo de ...).
- CERRO COLORADO Redbed Member.
- CERRO TUSA (Macizo de ...).
- CICUCO (Calizas de ...; Caliza arrecifal de ...).
- COBUGON (Formación ...).
- COLORADO (Formación ...; ... Series), en parte?
- Corbula hettneri* (Horizonte de...; Zona de ...), en parte?
- COMBIA (Grupo ...) ?
- CORCOBADO (Massif de ...; Lacolito del Alto ...).
- “Cubugón” (Formación ...).
- CHAFURRAY (Formación ...).

CHIMARE (Capas de ...).  
 CHOAPAL (Formación ...), en parte.  
 CHOCÓ (Formación ...) ?  
 CHONTORALES Shale.  
 DIAMANTE (Formación ...), en parte.  
 DIFÍCIL.  
 EL BORDO Formation, en parte.  
 EL BORDO (Groupe ...), en parte.  
 EL CARMEN (Ciclo de ...; Piso ...), en parte.  
 EL CARMEN (Formación ...) (en el sentido de la COL. PET. COM.), en parte.  
 EL CARMEN (Formación ...) (en el sentido de OLSSON), en parte.  
 EL CARMEN SUPERIOR (Formación ...).  
 EL CERRITO (Formación ...).  
 EL DESCANSO (Formación ...), en parte?  
 EL DOCE (Formación ...).  
 EL FLORAL, en parte.  
 EL LÍBANO Sands and Clays (del grupo Honda).  
 EL PIÑAL (Formación ...), en parte?  
 EL POZO (Formación ...), parte superior.  
 ENREJADO Shale.  
 FERRUGINOUS Sands.  
 Fish Bed (del Grupo Honda).  
 FLOR COLORADO (Miembro ...).  
 FUNDACIÓN (Serie ...).  
 GALAPA Group, en parte.  
 GALEÓN (Formación del ...) ?  
 GALLINAZO (Formación ...).  
 GIRARDOT (Capas de ...).  
*Globigerina amgulisuturalis-Globigerina angustiumbilocata* (Asociación de ...), en parte.  
*Globigerina dissimilis* (Zona de ...) (en el sentido de PETERS & SARMIENTO ), en parte.  
*Globigerina dissimilis* (Zona de ...) (en el sentido de STAINFORTH). en parte.  
*Globigerina haitiensis* (Zona de ...).  
*Globigerinatella insueta* (Zona de ...) (en el sentido de BOLLI).  
*Globigerinatella insueta* (Zona de...) (en el sentido de STAINFORTH) .  
*Globigerinita dissimilis* (Zona de...) (en el sentido de STAINFORTH), en parte.  
*Globigerinita dissimilis* (Zona de ...) (en el sentido de PETERS & SARMIENTO ), en parte.  
*Globigerinita dissimilis* (Zona de...) (en el sentido de BOLLI).  
*Globigerinita dissimilis dissimilis* (Zona de...) (en el sentido de BÜRGL.), en parte.  
*Globigerinita stainforthi* (Zona de ...).  
*Globigerinoides-Globoquadrina* (Asociación de ...).  
*Globorotalia acostaensis – Globorotalia menardii* (Zona de ...).  
*Globorotalia fohsi* (Serie de ...).  
*Globorotalia fohsi* (Zona de ...).

*Globorotalia fohsi barisanensis* (Zona de ...).  
*Globorotalia fohsi fohsi* (Zona de ...).  
*Globorotalia fohsi lobata* (Zona de ...).  
*Globorotalia fohsi robusta* (Zona de ...).  
*Globorotalia kugleri* (Zona de ...).  
*Globorotalia mayeri* (Zona de ...).  
*Globorotalia menardii* (Zona de ...) (en el sentido de BOLLI).  
*Globorotalia (T.) menardii* (Zona de ...) (en el sentido de STAINFORTH) .  
*Globorotalia peripheroacuta* – *Globorotalia peripheroronda* (Zona de ...).  
*Grimsdalea magnaclavata* (Zona de ...).  
 Guararies (Formación ...).  
 GUAYABITO Formation.  
 GUAYABO (Formación ...; ... Group).  
*Guttulina caudriae* (Subzona de ...).  
*Guttulina caudriae* y *Robulus wallacei* (Subzona de ...).  
 HIEL Formation.  
 Honda Beds; ... Series (en el sentido de ANDERSON, en parte?)  
 Honda (Estratos de...) (en el sentido de STILLE), en parte?  
 Honda (Estratos túficos de ...), en parte?  
 HONDA Group (= Estratos de ...; Formación ...; Series de ...) (Valle Superior del Magdalena), en parte.  
 HONDA (Grupo ...; Capas de ...; Estratos de ...; ... Formation; Piso de ...; Series de ...) (Valle Medio del Magdalena).  
 Hondasandstein.  
 HUERTAS (Calizas de ... ; ... Limestone Series; ... Group).  
 Huitpa (Arcillas de ...), en parte.  
*Jandufouria seamrogiformis* (Zona de ...).  
 JARAGUAY Formation?  
 JIMOL (Formación ...).  
 LA CEIBITA (Miembro ... de la Formación San Antonio).  
 LA CIRA (Formación ...) (Valle Medio del Magdalena), en parte.  
 LA CIRA (Formación ...; Horizonte fosilífero ...; Fósiles de ...; ... Fossil Zone; Shale de ... de la Formación Colorado), en parte?  
 LA DORADA (Formación ...).  
 LA GUAJIRA (Ciclo de ...).  
 La Mesa Formation, en parte?  
 •LA MINA (Macizo de ...).  
 LA PLATA (Formación ...).  
 LAS MESITAS Sands and Clays.  
 LAS PALMAS (Miembro ... de la Formación Mesa), en parte?  
 LAS PERDICES (Formación ...; Grupo ...; ... Shale).  
 LEÓN Shale (= Formación ...; Arcillas de ...), en parte.  
 LOS COCOS (Miembro ...).  
 LOS LIMONES (Formación ...).  
 LOWER MARRANOS.  
 Lower Red Bed (del Grupo Honda).

## LOWER SAN ANGEL.

LUMBÍ (Miembro ... de la Formación Mesa), en parte.

LLUVIA Formation.

Machete Sandstone Member, en parte.

MAGANGUÉ (Calizas de ...).

*Magnastriatriletes howardi* (Zona de ...), en parte.

MANGÓ (Horizonte ...), en parte?

MARGUA (Formación ...), en parte.

MEDINA (Grupo ...).

MEDIOTerciario, en parte.

MESA (Formación ...; Capas de ...; ... Group), en parte.

Mesas de Tobas Volcánicas, en parte?

*Miogypsina antillea* (Zona de ...).*Miogypsina gunteri* (Zona de...).*Miogypsina intermedia* (Zona de ...).

MONITOS Shale, en parte.

MONO (Horizonte ...; Capa del ...).

●MORRO PLANCHO (Macizo de...).

*Multimarginites vanderhammeni* (Zona de...).

NAYA (Formación ...) ?

NEOTerciario, en parte.

NUTRIA Formation.

OPONCITO Formation; ... Series; ... Group.

*Orbulina universa- Bolivina imporcata* (Asociación de ...).

ORTEGUAZA (Formación ...), en parte.

*Ostrea pulchana* (Zona de ...), en parte.

PACINI Shales (= Shales de...).

*Pachydermitis diderixi* (Zona de ...).

PAUJIL Formation.

PEDREGAL (Formación ...) ?

PELIGROSA Formation.

PERICO Member.

PIOJÓ (Formación ...).

PIOJÓ (Serie de ...).

*Planulina karsteni* (Subzona de ...) (en el sentido de BÜRGL.). SARMIENTO).*Planulina karsteni* (Subzona de ...) (en el sentido de BÜRGL.).

PORQUERA (Formación ...), en parte.

PORQUERA Shale, en parte.

“Porquero” (Formación ...), en parte.

Primera Capa Roja Superior.

PUERTO SALGAR Member.

PUERTO SANTOS (Formación ...; ... Beds).

RANCHO (Formación ...), en parte.

REAL (Formación ...; Grupo ...; ... Series).

RIO SECO Conglomerate.

*Rotalia beccarii* (Zónula de ...).

*Rotalia beccarii* -*Globorotalia* (T.) *puncticulata* (Asociación de ...).  
 SACO (Formación ...).  
 SAN ANDRÉS (Formación ...).  
 SAN ANTONIO Sandstone Formation; ... Group.  
 SAN JUAN (Grupo ...), en parte.  
 SAN FERNANDO Formation, en parte?  
 SAN MIGUEL  
 San Nicolás (Horizonte ...; ... Clay).  
 SANTA ELENA (Formación ...).  
 SANTA TERESA (Formación ...), en parte.  
 SAVANA Sandstone, en parte.  
 Segunda Capa Roja Superior.  
 SERRANÍA (Formación ...).  
 SIAPANA (Capas de ...).  
 •SIERRA CANDELA (Macizo de ...).  
 •SIERRA VETAS (Macizo de ...).  
*Sigmoilina tenuis* (Zona de ...).  
 Sillamana (Formación ...), en parte.  
*Siphogenerina basispinata* (Zona de ...).  
*Siphogenerina transversa* y *Siphogenerina basispinata* (Zona de ...).  
*Streblus beccarii* (*Nonion scaphum* y *Robulus cushmani precedendus*) (Zona de ...).  
 TOFEME (Formación ...; ... Member), en parte.  
 TRES BOCAS.  
 TUBARÁ (Ciclo de ...; Piso ...), en parte.  
 TUBARÁ (Grupo ...; ... Series; ... Beds; ... Formación) (en el sentido de ANDERSON).  
 TUBARÁ (Formación ...) (en el sentido de RAASVELDT).  
 TUBARÁ (en el sentido de HOPPING).  
 TUBARÁ (en el sentido de GERMERAAD, HOPPING & MULLER).  
 TUBARÁ-USIACURÍ Group; ... Series.  
 “Tubera” Group; ... Series.  
 Tucacas (Formación ...).  
 TURBACO Group; ... Series.  
 TUTUNENDO (Formación ...), en parte?  
 UITPA (Arcillas de ...), en parte.  
 UITPA (Formación ...) (en el sentido de RENZ), en parte.  
 UNIT ABOVE FISH BED.  
 UNIT BELOW FISH BED.  
 UNIT BETWEEN FERRUGINOUS SANDS AND LOWER RED BED.  
 UNIT BETWEEN UPPER AND LOWER RED BEDS.  
 UPPER MARRANOS.  
 Upper Red Bed.  
 UPPER SAN ANGEL  
 USIACURÍ (Formación ...), en parte.  
 USME (Formación ...), en parte ?  
*Uvigerina mexicana* y *Uvigerina topilensis* (Zona de ...), en parte.

*Uvigerina subperegrina* (Zona de ...).  
*Verrutricolporites rotundiporis* (Zona de ...).  
 VILLAVIEJA (Formación ...).  
 VISCAINA (Formación ...).  
 Vulkanische Tufftafeln, en parte?  
 ZAMBRANO (Capas de ...) ?  
 ZORRO (Formación ...) (en el Valle Medio del Magdalena).  
 ZORRO (Formación ...) (Valle Superior del Magdalena).

### Plioceno

ARBOLETES Group.  
 BAYUNCA Clay, en parte.  
 BERNAL (Miembro ... de la Formación Mesa), en parte?  
 CAPOTE (Formación ...).  
 COROZAL (Formación ...) ?  
*Echitricolporites mcneillyi* (Zona de ...).  
 EL CUCHILLO (Piso de ...) ?  
 EL DESCANSO (Formación ...), en parte?  
 EL PIÑAL (Formación ...), en parte?  
 ESCONDITO Group.  
 GALAPA Group, en parte.  
 GUAPI (Formación ...) ?  
 Honda Beds; ... Series (en el sentido de ANDERSON), en parte.  
 Honda (Estratos de ...) (en el sentido de STILLE), en parte.  
 Honda (Estratos túficos ...), en parte.  
 ISTMINA (Formación ...), en parte.  
 JUNAMBÚ (Tobas del ...), en parte.  
 La Mesa Formation, en parte.  
 LA POPA (Formación ...), en parte?  
 LA POPA (Grupo de ...), en parte?  
 LAS PALMAS (Miembro ... de la Formación Mesa), en parte.  
 LOS ÁNGELES (Formación ...) ?  
 LUMBÍ (Miembro ... de la Formación Mesa), en parte.  
 LLANOS.  
 MAGDALENA (Formación ...; Piso del ...), en parte.  
 MESA (Formación ...; Capas de ...; ... Group), en parte.  
 MORROA (Formación ...).  
 NARIÑO (Formación ...; Capas Túficas de ...), en parte?  
 NECESIDAD (Formación ...), en parte?  
 NEOTERCIARIO en parte?  
*Ostrea pulchana* (Zona de ...), en parte?  
 PAIPA.  
 POPAYÁN (Formación de ...; Capas Túficas de ...), en parte.



SABANETA (Formación ...).  
 SALGAR y BARRANQUILLA (Margas de ...), en parte?  
 SAN FERNANDO Formation (en el sentido de WASHBURNE & WHITE), en parte?  
 SAN LORENZO (Tobas de ...), en parte?  
 SAN PEDRO (Formación ...) ?  
 SANTO DOMINGO?  
 SAVANA Sandstone, en parte?  
 SINCELEJO Sandstone.  
 TESORO.  
 TUBARÁ (Ciclo de ...; Piso ...), en parte.  
 TUNJA (Formación ...) ?  
 UPPER OPOCITO.  
 USIACURÍ (Formación ...), en parte?  
 Vulkanische Tufftafeln, en parte.  
 YAMANES (Formación de ...) ?  
 ZARZAL (Formación de ...) ?

#### Cuaternario

ADURIAMEINA (“Estado” ...; mejor Estadio ...).  
*Alnipollenites verus* (Zona de ...).  
*Archaias angulatus* (Zona de ...).  
 BAYUNCA Clay, en parte.  
 BOLÍVAR (“Estado” ...; mejor Estadio ...).  
 BUCARAMANGA (Formación de ...).  
 BUCARAMANGA (Terraza de ...).  
 CHAPARRAL (Cono de ...; Abanico de ...).  
 EL ABRA Stadial.  
*Elphidium brooklynense* (Zona de ...) ?  
 FORMACIÓN DE “BLOQUES”.  
 FUSAGASUGÁ (La mesa de ...; Terraza de...; ... Fan).  
 GALINDEZ (Conglomerados de ...).  
 GRANATÍFERA (Formación...; Tobas...).  
 GUALÍ (Formación ...).  
 GUANTIVA Interstadial.  
 IBAGUÉ (Abanico Aluvial de ...).  
 IBAGUÉ (Cono de ...).  
 IBERIA (Piso de ...).  
 ISTMINA (Formación ...), en parte.  
 JUNANBÚ (Tobas del ...), en parte.  
 Lagunilla (Conglomerados de ...).  
 LAGUNILLAS (Conglomerado de ...).  
 LA POPA (Formación ...), en parte?  
 LA POPA (Grupo ...), en parte.  
 LA POPA Limestone; ... Coral limestone (en el sentido de LINK).

LAKE HETTNER = LAKE deposits.  
 LÉRIDA (Formación ... ; Piso del ...), en parte?  
 MAGDALENA (Formación ...; Piso del ...), en parte?  
 MAMANCANACA (Estado ...).  
 MARIQUITA (Cono de ...).  
 MERCADERES (Formación de ...; Capas Táficas de ...).  
 MESA Conglomerate.  
 MONDOÑEDO (Formación...).  
 NARIÑO (Formación ...; Capas Táficas de ...), en parte.  
 NECESIDAD (Formación ...), en parte?  
 ÓRGANOS (Miembro de ...; Formación de ...).  
 ORTEGA (Cono de ...).  
 PÁRAMO DE PIEDRA PARADA - LOS COLORADOS (Morrenas del ...).  
 PATÍA (Tobas del ...).  
 PISO DE CONGLOMERADOS.  
 PISO TÚFICO.  
 PLAINS Formation.  
 Popa Limestone.  
 POPAYÁN (Formación de ...; Capas Táficas de ...), en parte?  
 Premamancanaca (Glaciación ...).  
 Recio (Cono de ...).  
 ROTINE Gravels.  
 ROVIRA (Abanico aluvial de ...).  
 SABANA (Formación ...).  
 SALGAR Y BARRANQUILLA (Margas de ...), en parte?  
 SANGANDINGA (Terraza Táfica del ...).  
 SAN LORENZO (Tobas de ...), en parte.  
 SANTANDERCITO (Depósitos de bloques de ...).  
 SANTUARIO Interval.  
 SARAVITA Interval.  
 SUSACÁ Interstadial.  
 SUTA Interval.  
 TEJAR MODERNO (Turba del ...).  
 TILATÁ (Formación ...; Piso de ...).  
 TUBARÁ (Ciclo de ...; Piso ...), en parte.  
 Táfico (Piso ...).  
 TUNJUELO (Cono del ...).  
 VALLE (Formación ...; Piso del ...).  
 VENADILLO (Cono de ...).

## INDICE ALFABÉTICO

Las mismas convenciones tipográficas que en el Índice estratigráfico.

•ACANDÍ (Massif de ) .....	Paleoceno Eoceno
ADURIAMEINA (“Estado” ...; mejor Estadio ...) .....	Pleistoceno (Würm)
AGUASCLARAS (Miembro ... de la Formación Hoyón).....	Oligoceno?
AGUAS NUEVAS (Formación ...).....	Eoceno superior ?
ALMÁCIGOS (Miembro ... de la Form. San Juan de Río Seco) ....	Oligoceno?
<i>Alnipolleeites verus</i> (Zona de ...).....	Pleistoceno
•ALTO DORADITA (Macizo de ...).....	Mioceno
•ALTO MORRO (Macizo de ...) .....	Mioceno
ALTO SILLÓN (Macizo de ...) .....	Mioceno
<i>Ammonia o Rotalia beccarii</i> (Zónula de ...) .....	Mioceno medio – Mioceno superior
<i>Ammonia o Streblus beccarii</i> ( <i>Nonion scaphum</i> y <i>Robulus cushmani</i> <i>ni procedendus</i> ) (Zona de) .....	Mioceno
<i>Ammonia o Rotalia beccarii- Globorotalia (T.) puncticulata</i> (Asociación de ...).....	Mioceno superior?
AMPUDIA (Miembro ... de la Formación Cauca) .....	Eoceno inf.?
ANGOSTURAS (Formación ...) .....	Paleoceno –Eoceno
Antioquia (Terciario carbonífero de ...) .....	Oligoceno sup. Mioceno ?
APÁ (Formación ...) .....	Eoceno- medio-sup?
•AQUITANIA (Cuarzomonzonita de...) .....	Cretáceo –Terciario?
ARBOLETES Group .....	Plioceno.
<i>Archaias angulatus</i> (Zona de ...) .....	Pleistoceno.
ARENISCA $\alpha$ (Zona de ... de la Formación Guaduas) .....	Cretáceo sup. (Maastrichtiano).
ARENISCA $\beta$ (Zona de ... de la Formación Guaduas) .....	Cretáceo sup. (Maastrichtiano).

ARENISCA $\gamma$ (Zona de ... de la Formación Guaduas).....	Cretáceo sup. (Maastrichtiano).
ARJONA Group; ... Series .....	Eoceno
ARMADILLOS (Miembro ... de la Formación San Juan de Río Seco) .....	Oligoceno ?
ARMAS (Formación ...) .....	Oligoceno ?
ARROYO SECO (Formación ...) .....	Paleoceno (y Eoceno?)
Arroyo Seco Conglomerate .....	Paleoceno (y Eoceno?)
•ATANQUES (Lacolito de ...) .....	Paleoceno
AVECHUCOS (Formación .) (en el Valle Superior del Magdalena)	Eoceno sup. ? y Oligoceno?
AVECHUCOS (Formación ...) (en el Valle Medio del Magdalena)	Eoceno
BAGRE (Formación ...) .....	Mioceno
BALSO Formation .....	Terciario inf.
BARAYA Volcanic Member (of Villavieja Formation) .....	mioceno sup.
BARCO (Formación ...) .....	Paleoceno.
BARZALOSA (Formación ...; ... Beds; Capas de ...; Piso de ...; ... Series) .....	Oligoceno? – Mioceno?
<i>Bathysiphon sakuensis</i> (Zona de ...) .....	Eoceno inf.
BAYUNCA Clay .....	Plioceno-Cuaternario.
BERNAL (Miembro... de la Formación Mesa) .....	Mioceno ? o Plioceno ? .
BLACK SHALES Formation .....	Paleoceno ? - Eoceno?
BOGOTÁ (Formación ...; Piso de ...) .....	Paleoceno-Eoceno
BOJAYÁ (Formación ...) .....	Terciario
BOLÍVAR (Ciclo de ...) .....	Eoceno medio-Aquitaniense.
BOLÍVAR (“Estado”, mejor Estadio) .....	Holoceno (Subrecente).
<i>Bolivinopsis directa</i> (Subzona de ...) .....	Paleoceno
<i>Bolivinopsis grzybowskii</i> (Subzona de ...) .....	Paleoceno
BOMBO Shale (= Shale de ...) .....	Mioceno

BUCARAMANGA (Formación de ...)	Cuaternario
BUCARAMANGA (Terraza de ...)	Cuaternario
•BUGA (Massif de ...)	Paleoceno-Eoceno
<i>Bulimina carmenensis</i> (Zona de ...)	Mioceno medio
<i>Bulimina jacksonensis</i> (Zona de ...)	Eoceno superior.
<i>Bulimina jacksonensis- Globigerina yeguaensis</i> (Zona de ...)	Eoceno superior.
<i>Bulimina jacksonensis- Globorotalia (T.) centrolis</i> (Asociación de)	Eoceno superior.
<i>Bulimina truncana y Bulimina jacksonensis</i> (Zona de ...)	Eoceno superior.
•BURITACA (Plutón de ...)	Eoceno
CACHO (Formación ...; Arenisca del ...; Conjunto de...; Zona de areniscas del ...; Zona de areniscas ...)	Paleoceno
CAJA (Formación ...) (En el sentido de GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968)	Mioceno inf- medio
CAJA (Formación ...) (En el sentido de HOPPING, 1957)	Mioceno medio (langhiano).
CAJA (Formación ...) (En el sentido de VALENCIA, 1938)	Oligoceno sup- Mioceno inferior.
CALI	Mioceno
CALI (Conjunto de ... del Grupo Cauca)	Eoceno medio ? – Oligoceno sup. ?
CAMBAO (Miembro ... de la Formación Hoyón)	Oligoceno ?
CAMBRÁS (Formación ... del Grupo Honda en el Valle Medio del Magdalena)	Mioceno.
CANSONA (Ciclo de ...; Piso ...)	Cretáceo sup. – Paleoceno.
CAPA ROJA INFERIOR (del Grupo Honda en el Valle Superior el Magdalena)	Mioceno superior.
CAPA ROJA SUPERIOR (del Grupo Honda en el Valle Superior del Magdalena)	Mioceno superior.
CAPA VERDE DE PECES (del Grupo Honda en el Valle Superior del Magdalena)	Mioceno superior.
CAPIRA (Miembro... de la Formación Hoyón)	Oligoceno ?
CAPOTE (Formación ...)	Plioceno
CARBONERA (Formación ...)	Eoceno medio – Oligoceno inferior.
CARBONÍFERA DE ANTIOQUIA (Formación ...; Terciario Carbonífero de Antioquia)	Oligoceno superior ? Mioceno ?
CARRASPOSA (Formación ...)	Eoceno ?
CARRETO INFERIOR (Formación ...)	Paleoceno- Eoceno Inferior.
CARRETO SUPERIOR (Formación ...)	Eoceno medio.
CASTILLETES (Formación ...)	Mioceno medio –

	Mioceno superior.
Catalla (Arenisca de ...)	Mioceno
<i>Catapsydrax ciperiensis</i> (Zona de ...)	Oligoceno
<i>Catasaydrax dissimilis</i> (Zona de ...) (En el sentido de BOLLIGLI, 1957)	Mioceno – (Aquitaniense)
<i>Catapsydrax dissimilis dissimilis</i> (Zona de ...) (En el sentido de BÜRGL, 1965)	Oligoceno superior – Mioceno inferior.
<i>Catapsydrax stainforthi</i> (Zona de ...) (En el sentido de BOLLIGLI 1957)	Mioceno inf(Aquitaniense- Burdigaliano)
CAUCA (Grupo del ...; Piso de ...)	Eoceno-Oligoceno
CAUCA INFERIOR (Formación ...)	Eoceno inf. medio
CAUCA MEDIO (Formación ...)	Eoceno sup.?- Oligoceno sup. ?
CAUCA SUPERIOR (Formación ...)	Oligoceno superior.
CEMENTERIO Sandstone (de la Formación Guaduas en el Valle Superior del Magdalena) (en el sentido de la Chevrol Petroleum)	... Eoceno
CERBATANA Gravels and Clays (= Horizonte... del Grupo Honda en el Valle Superior del Magdalena)	Mioceno superior.
Cerrejón (Formación ...)	Paleoceno-Eoceno?
CERRITOS (Formation ... del Grupo El Bordo)	Oligoceno superior – Mioceno.
•CERRO BRAVO (Macizo de ...)	Mioceno
CERRO COLORADO Redbed Member (de la Formación Villavieja)	Mioceno superior.
•CERRO TUSA (Macizo de ...)	Mioceno.
<i>Cibicides cushmani</i> (Zona de ...)	Oligoceno
<i>Cibicides grimsdalei</i> y <i>Spiroplectammia zigzag</i> (Zona de ...)	Eoceno medio.
<i>Cibicides perlucidus</i> (Zona de ...)	Oligoceno.
<i>Cicatricosisporites dorogensis</i> (Zona de ...)	Oligoceno.
CICUCO (Calizas de ...; Caliza arrecifal de ...)	Mioceno - (Aquitaniense)
CIEGO	Eoceno.
<i>Clavigerinella akersi</i> (Zona de ...)	Eoceno medio.
COAL Formation (en el sentido de SCHUCHERT, 1935; en el Valle Medio del Magdalena)	Cretáceo superior- (Maastrichtiano).
COAL Formation (en el sentido de SCHUCHERT, 1935; en el Valle del Cauca)	Terciario
COAL Formation (en el sentido de SCHUCHERT, 1935; en la	

región de Bogotá) .....	Maastrichtiano – Paleoceno.
COAL Group.....	Maastrichtiano ?
COAL-BEARING Formation (en los Ríos Carare y Opón) .....	Terciario inferior ?
COAL-BEARING Series (en la vertiente W de la Cordillera Oriental) .....	Terciario inferior ?.
COBUGÓN (Formación ...) .....	Mioceno inf.- medio
COCKE (Horizonte del ... del Conjunto de Teteral) .....	Oligoceno sup. ?.
COLORADO (Formación ...; ... Series) .....	Oligoceno –Mioceno Inferior.
COMBIA (Formación ...; Estratos de ...; Piso de ...) .....	Mioceno medio?- Superior ?
COMBIA (Grupo ...) .....	Mioceno?
CONCENTRACIÓN (Formación ...) .....	Eoceno medio – Oligoceno superior.
Conglomerados (Piso de ...) .....	Cuaternario.
<i>Corbula hettneri</i> (Horizonte de Zona de ...) .....	Oligoceno- Mio- ceno?
•CORCOBADO (Massif de ...; Lacolito del Alto ...) .....	Mioceno
COROZAL (Formación ...).....	Plioceno ?
COYAIMA (Piso de ...) .....	Oligoceno superior?
<i>Ctenolophonidites lisamae</i> (Zona de ...) .....	Paleoceno.
“Cubugón” (Formación ...) .....	Mioceno inf- medio
CHAFURRAY (Formación ...).....	Mioceno inf- medio
CHALÁN (Formación ...) .....	Eoceno medio?- sup.
CHAPARRAL (Cono de ...; Abanico de ...) .....	Cuaternario.
CHARRURA Formation .....	Oligoceno.
CHENGUE (Formación ...) (en el sentido de OLSSON, 1956) .....	Eoceno ?
CHENGUE (Formación ...) (en el sentido de BÜRGL, 1961a) .....	Paleoceno?– Eoceno Inferior ?.
“Chenque” (Formación ...) .....	Eoceno ?.
CHICORAL Conglomerate .....	Eoceno
CHICORAL (Formación ...) .....	Eoceno.
CHIMARE (Capas de ...) .....	Mioceno superior ?
CHIMBILA .....	Cretáceo superior – Paleoceno.?
CHOAPAL (Formación ...) .....	Oligoceno- Mioceno.
CHOCÓ (Formación ...) .....	Mioceno ?
CHONTORALES Shale .....	Mioceno
CHORRO (Grupo ... ; Formación Series) .....	Paleoceno – Eoceno superior.
CHUSPAS (Grupo ...; ... Beds; ... Stufe) .....	Eoceno superior ?.- Oligoceno.
Deepest Formation . .....	Paleoceno ?- Eoceno?

DIABLO (Formación de ...)	Oligoceno medio.
DIAMANTE (Formación ...)	Mioceno sup –Plioceno
DIFÍCIL	Mioceno medio.
DINDAL (Formación ...)	Eoceno ?.
<i>Discorbis samanica</i> (Zona de ...)	Eoceno superior. ?
DOIMA Conglomerate (en el sentido de la Chevrol Petroleum)	Oligoceno superior.
DOIMA (Formación ...) (en el sentido de Int. Petroleum Co.)	Eoceno.
<i>Echitricolporites mcneillyi</i> (Zona de ...)	Plioceno
EL ABRA Stadial	Cuaternario
EL BORDO Formation	Oligoceno superior Mioceno
EL BORDO (Groupe ...)	Oligoceno superior Mioceno
EL CARARE (Formación de ...)	Terciario
EL CARARE (Piso de ...)	Terciario
EL CARMEN (Ciclo de ...; Piso ...)	Eoceno medio
Mio-	ceno med, en parte.
EL CARMEN (Formación ...) (en el sentido de la Colombian Petroleum Co.)	Oligoceno –Mioceno inf. (Aquitaniense).
EL CARMEN (Formación ...) (en el sentido de OLSSON, 1956)	Oligoceno –Mioceno inf. (Aquitaniense).
EL CARMEN Group; ... Section (en el sentido de ANDERSON, 1926).	Paleoceno ? – Oligoceno inferior ?.
EL CARMEN INFERIOR (Formación ...)	Oligoceno.
EL CARMEN SUPERIOR (Formación ...)	Mioceno.
EL CERREJÓN (Formación ...)	Paleoceno-Eoceno ?.
EL CERRITO (Formación ...)	Mioceno.
EL CUCHILLO (Piso de ...)	Plioceno ?.
EL CURRULAO (Piso de ...)	Terciario superior. parte inferior.
EL DESCANSO (Formación ...)	Mioceno superior ? Plioceno ?.
EL DOCE (Formación ...)	Mioceno inferior.
EL FLORAL	Oligoceno superior- Mioceno.
EL LÍBANO Sands and Clays (del Grupo Honda en el Valle Superior del Magdalena).	Mioceno superior.
EL LIMBO (Formación Arcillas de ...)	Paleoceno ?
EL LIMBO (Formación Areniscas de...)	Paleoceno superior. Eoceno inferior.
EL LIMBO Sandstone (en el sentido de GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968)	Paleoceno superior.



EL PIÑAL (Formación ...)	Eoceno inferior. Mioceno superior ? Plioceno ?.
EL POZO (Formación ...)	Oligoceno –Mioceno inferior.
EL POZO Series	Eoceno?-Oligoceno?
<i>Elphidium brooklynense</i> (Zona de ...)	Pleistoceno
ENREJADO Shale..	Mioceno
EOTERCARIO	Oligoceno superior.
ESCONDIDO Group	Plioceno.
ESMERALDAS (Formación ...)	Eoceno medio-sup.
•FARALLONES DE CALI (Massif des ...)	Paleoceno?- Eoceno ?
FERRUGINOUS SANDS (del Grupo Honda en el Valle Superior del Magdalena)	Mioceno superior.
Fish Bed (del Grupo Honda en el Valle Superior del Magdalena) ...	Mioceno superior.
FLOR COLORADA (Miembro ... de la Formación San Antonio) ..	Mioceno
FLORESANTO Formation	Oligoceno superior.?
FORMACIÓN DE “BLOQUES”	Cuaternario
<i>Foveotricolpites perforatuse</i> (Zona de...)	Paleoceno.
<i>Foveotrilletes margaritae</i> (Zona de ...)	Paleoceno inferior.
FUNDACIÓN (Serie ...)	Mioceno
FÚQUENE Stadial	Cuaternario
FUSAGASUGÁ (La Mesa de...; Terraza de ...; ... Fan)	Cuaternario
FUSAGASUGÁ (Formación ...; Piso)	Terciario inferior.
GALAPA Group	Mioceno o Plioceno
GALEÓN (Formación del ...)	Mioceno superior. (Tortoniano) ?.
GALINDEZ (Conglomerados de ...)	Cuaternario
GALLINAZO (Formación ...)	Mioceno inf.(Burdigaliano?-Langhiano)
GIRARDOT (Capas de ...)	Mioceno
<i>Globigerina ampliapertura</i> (Zona de ...)	Oligoceno
<i>Globigerina angulisuturalis</i> - <i>Globigerina angustiumbilocata</i> (Asociación de ...)	Oligoceno superior-Mioceno inferior.
<i>Globigerina ciperoensis</i> (Zona de ...)	Oligoceno inferior.
<i>Globigerina ciperoensis ciperoensis</i> (Zona de ...) (en el sentido de BOLLI, 1957)	Oligoceno.
<i>Globigerina ciperoensis ciperoensis</i> (Zona de ...) (en el sentido de STAINFORTH, 1960)	Oligoceno.
<i>Globigerina collactea</i> (Zona de ...)	Eoceno inferior.
<i>Globigerina dissimilis</i> (Zona de ...) (en el sentido de PETERS & SARMIENTO 1956)	Oligoceno superior-Mioceno inferior.

<i>Globigerina dissimilis</i> (Zona de ...) en el sentido de STAIN-FORTH, 1960) .....	Oligoceno – Mioceno inferior.
<i>Globigerina haitiensis</i> (Zona de ...) . .....	Mioceno medio.
<i>Globigerina mckannai</i> (Subzona de ...).....	Paleoceno.
<i>Globigerina oligocaenica- Globorotalia (T.) opima opima</i> (Asociación de ...) .....	Oligoceno.
<i>Globigerina sellii- Globorotalia (T.) opima opima</i> (Asociación de ) .....	Oligoceno.
<i>Globigerina soldadoensis</i> (Zona de ...) .....	Eoceno inferior.
<i>Globigerina trioculinoides</i> y <i>Globorotalia quadrata</i> (Zona de ...) .	Paleoceno
<i>Globigerinatella insueta</i> (Zona de ...) en el sentido de BOLLI, 1957 .....	Mioceno inferior.
<i>Globigerinatella insueta</i> (Zona de ...) (en el sentido de STAIN-FORTH, 1960) .....	Mioceno inferior.
<i>Globigerina (o Catapsydrax) ciperoensis</i> (Zona de ...) .....	Oligoceno.
<i>Globigerinita dissimilis</i> (Zona de ...) (en el sentido de PETERS & SARMIENTO , 1956) .....	Oligoceno superior-Mioceno inferior.
<i>Globigerinita dissimilis</i> (Zona de ...) (en el sentido de BOLLI, 1957) .....	Mioceno inferior.
<i>Globigerinita dissimilis</i> (Zona de ...) (en el sentido de STAIN FORTH, 1960) .....	Oligoceno-Mioceno
<i>Globigerinita dissimilis dissimilis</i> (Zona de...) .....	Oligoceno superior – Mioceno inferior.
<i>Globigerinita stainforthi</i> (Zona de ...) .....	Mioceno inf. (Aquitano- Burdigaliano)
<i>Globigerinoides-Globoquadrina</i> (Asociación de ...) .....	Mioceno inferior.
<i>Globorotalia acostaensis - Globorotalia menardii</i> (Zona de ...) .....	Mioceno superior.
<i>Globorotalia bolivina- Acarina mckannai</i> (Zona de ...) .....	Eoceno medio.
<i>Globorotalia brodermanni- Clavigerinella akersi – Globorotalia bullbrookii</i> (Asociación de ...) .....	Eoceno medio -sup.
<i>Globorotalia fohsi</i> (Zona de ...) (en el sentido de STAIN-FORTH, 1960) .....	Mioceno medio
<i>Globorotalia fohsi</i> (Serie de ...) .....	Mioceno medio
<i>Globorotalia fohsi barisanensis</i> (Zona de ...) .....	Mioceno medio
<i>Globorotalia fohsi fohsi</i> (Zona de ...) .....	Mioceno medio
<i>Globorotalia fohsi lobata</i> (Zona de ...) .....	Mioceno medio
<i>Globorotalia fohsi robusta</i> (Zona de ...) .....	Mioceno medio
<i>Globorotalia formosa</i> (Zona de ...) .....	Eoceno inferior.
<i>Globorotalia kugleri</i> (Zona de ...) (en el sentido de BOLLI, 1957) .....	Oligoceno superior-Mioceno inferior.
<i>Globorotalia kugleri</i> (Zona de...) (en el sentido de BÜRGL, 1965)	Mioceno inferior
<i>Globorotalia mayeri</i> (Zona de ...) .....	Mioceno medio

<i>Globorotalia menardii</i> (Zona de ...) (en el sentido de BOLLI, 1957)	Mioceno medio- Mioceno superior.?
<i>Globorotalia</i> (T.) <i>menardii</i> (Zona de...) (en el sentido de STAIN FORTH, 1960)	Mioceno medio-sup?
<i>Globorotalia opima opima</i> (Zona de ...)	Oligoceno superior.
<i>Globorotalia peripheracuta- Globorotalia peripheroronda</i> (Zona de ...)	Mioceno medio
<i>Globorotalia velascoensis</i> y <i>Globorotalia whitei</i> (Zona de ...)	Paleoceno superior.
<i>Globorotalia wilcoxensis</i> (Zona de...)	Eoceno inferior.
GRANATÍFERA (Formación ... ; Tobas ...)	Cuaternario
<i>Grimsdalea magnaclavata</i> (Zona de ...)	Mioceno med. Mio- ceno sup. (Langhia- no- Tortoniano)
GUACAMAYA Sandstone and Shales	Terciario.
GUADUALA (Formación ...; ... Claystone)	Paleoceno.
GUADUAS (Formación ...; Piso de ...; ... Beds; ... Series)	Maastrichtiano sup. Paleoceno.
Guaduasschichten (Stufe der ...)	Maastrichtiano sup. Paleoceno.
GUALANDAY (Piso de ...; ... Group; Formación ...)	Eoceno.
Gualanday inférieur (Membre ... de la Formación Gualanday)	Eoceno.
Gualanday medio (Membre ... de la Formación Gualanday)	Eoceno.
Gualanday supérieur (Membre ... de la Formación Gualanday)	Eoceno.
GUALÍ (Formación ...)	Pleistoceno.
GUAMITO (Formación ...)	Oligoceno.
GUANTIVA Interstadial	Cuaternario.
GUAPÍ (Formación ...)	Plioceno ?.
Guararies (Formación ...)	Mioceno medio.
GUASARE (Formación ...) (en el sentido de MILLER, 1960)	Cretáceo superior- Paleoceno.
GUASARE (Formación ...) (en el sentido de RENZ, 1960)	Paleoceno-Eoceno. ?
GUAYABERO (Formación de ...)	Paleoceno.
GUAYABITO Formation	Mioceno ?.
GUAYABO (Formación ...; ... Group)	Mioceno.
<i>Guttulina caudriae</i> (Subzona de ...)	Mioceno inferior.
<i>Guttulina caudriae</i> y <i>Robulus wallacei</i> (Subzona de ...)	Mioceno inferior.
<i>Hantkenina alabamensis</i> y <i>Clavigerinella jarvisi</i> (Zona de ...)	Eoceno superior.
<i>Hantkenina aragonensis</i> (Zona de ...)	Eoceno medio.
<i>Hastigerina bolivariana</i> (Zona de ...) ..	Eoceno medio ?.
<i>Heterolepa perlucida</i> (Zona de...).	Oligoceno.
HIEL Formation	Mioceno.
Honda Beds; ... Series (en el sentido de ANDERSON, 1926, 1927)	Mioceno?-Plioceno.

Honda (Estratos de...) (en el sentido de STILLE, 1938) .....	Mioceno?-Plioceno.
Honda (Estratos túficos de...) (en el sentido de GROSSE, 1935) .....	Mioceno?-Plioceno.
HONDA (Grupo ...; Capas de...; Estratos de ...; Series de ...) en el valle medio del Magdalena .....	Mioceno.
HONDA Group (= Estratos de ...; Formación ... ; Series de ...) .....	Oligoceno superior-Mioceno superior.
Hondasandstein .....	Mioceno.
HOYÓN (Formación ...; Membre ...; ... Conglomerate Membre) ...	Oligoceno ?.
Hoyón Conglomerate Member .....	Oligoceno ?.
HUERTAS (Calizas de ...; ... Limestone; ... Series; ... Group) .....	Mioceno.
Huitpa (Arcillas de ...) .....	Oligoceno ? – Mioceno.
HUMEA (Grupo ...) .....	Eoceno-Oligoceno.
IBAGUÉ (Abanico aluvial de ...) (en el sentido de BARRERO, 1969).....	Pleistoceno.
IBAGUÉ (Cono de ...) (en el sentido de ETHERINGTON, 1942) ..	Pleistoceno
IBERIA (Piso de ...) .....	Cuaternario
INFRACACHO .....	Paleoceno
ISTMINA (Formación ...) .....	Plioceno-Cuaternar.
<i>Jandufouria seamrogiformis</i> (Zona de ...) .....	Mioceno inferior.
JARAGUAY Formation .....	Mioceno ?.
JENEQUEN Conglomerate .....	Eoceno u Oligoceno
JIMOL (Formación ...) .....	Mioceno inf.-medio.
JUANAMBÚ (Tobas del ...) . .....	Plioceno o Cuaternar
LA CEIBITA (Miembro ... de la Formación San Antonio) .....	Mioceno.
LA CIMA (Miembro... de la Formación Cauca Inferior) .....	Eoceno medio.
LA CIRA (Formación ... ; Horizonte fosilífero ...; Fósiles de ...; ... Fossil zone; Shale de ... de la Formación Colorado) .....	Oligoceno superior-Mioceno inferior. ?
LA CIRA (Formación ... en el Valle Medio del Magdalena).....	Oligoceno – Mioceno inferior.
LA CIRA (Formación ... en el Valle Superior del Magdalena) .....	Oligoceno inferior.
LA CRUZ (Miembro ... de la Formación San Juan de Río Seco) ...	Oligoceno.
LA DORADA (Formación ...) .....	Mioceno.
La “Goajira” (Piso de ...).....	Terciario.
LA GUAJIRA (Cido de ...) .....	Mioceno inf.?-med.?
LA GUAJIRA (Piso de ...) .....	Terciario
LA JAGUA (Grupo ...) .....	Cretáceo superior ?.- a Paleoceno inferior.
La Mesa Formation .....	Mioceno ?- Plioceno
•LA MINA (Macizo de ...) .....	Mioceno
LA PALOMA .....	Oligoceno ?.
LA PAZ (Formación...; ... Beds; Piso de ...; ... Sandstone; ... Sandstone Series; ... Series) .....	Paleoceno - Eoceno medio.

LA PLATA (Formación ...)	Mioceno.
LA POPA (Grupo de ...) (en el sentido de ANDERSON, 1929)	Plioceno ? – Pleistoceno ?
LA POPA (Formación ...) (en el sentido de BÜRGL 1959b)	Plioceno ? – Pleistoceno ?
LA POPA Limestone; ... Coral limestone	Cuaternario ?
LA RAMPLA (Miembro ... de la Formación Cauca Medio)	Oligoceno medio.
LA REGADERA (Formación ...; Arenisca de ...)	Eoceno ?.
LA RISA Formation	Eoceno superior ?.
LA SALVAJINA (Arenisca de...; Horizonte de ... del Conjunto Cali)	Eoceno.
Lagunilla (Conglomerados de ...)	Cuaternario
LAGUNILLAS (Conglomerado de ...)	Cuaternario
LAJOSA (Arenisca ...)	Cretáceo sup.(Maastrichtiano).
LAKE HETTNER = LAKE Deposits	Pleistoceno.
LAS MESITAS Sands and Clays (del Grupo Honda en el Valle Superior del Magdalena)	Mioceno superior.
LAS PALMAS (Miembro ... de la Formación Mesa)	Mioceno ? o Plioceno.
LAS PERDICES (Formación ...; Grupo ...; ... Shale)	Mioceno (Burdigaliano ?-Langhiano ?
•LATAL (Plutón ...)	
LENGUAZAQUE (Arenisca de ... de la Formación Bogotá al N de Bogotá)	Eoceno ?.
LENGUAZAQUE (Piso de ...)	Paleoceno- Eoceno.
LEÓN Shale (= Formación ...; Arcillas de ...)	Oligoceno sup.-Mioceno.
LÉRIDA (Formación ...; Cono de ...)	Pleistoceno.
LIBRADA (Zona ... de Areniscas en la Formación Guaduas)	Cretáceo sup.(Maastrichtiano).- Paleoceno ?.
Limbo Sandstone	Paleoceno superior- Eoceno inferior.
LISAMA (Formación ...) (en el sentido de WHEELER, 1935)	Paleoceno
LISAMA (Formación ...) (en el sentido de VAN DER HAM MEN; Sinclinal de Jerusalén-Guaduas)	Cretáceo superior- Terciario inferior.
•LOMA CUCHILLO (Massif de ...)	Paleoceno ? – Eoceno ?.
LORA Coal Measures	Eoceno ?
LOS ÁNGELES (Formación ...)	Plioceno ?
LOS COCOS (Miembro ... de la Formación San Antonio)	Mioceno
LOS CONFITES (Conjunto ... del Grupo Cauca)	Eoceno inferior ?.

LOS CORROS (Horizonte ... de la Formación Esmeraldas) .....	Eoceno superior.
LOS CUERVOS (Formación ...) .....	Paleoceno superior – Eoceno inferior.
LOS CHORROS (Horizonte ... del Conjunto de Cali) .....	Eoceno superior?– Oligoceno superior?
LOS HILOS (Horizonte ... del Conjunto de Cali) .....	Oligoceno superior ?
LOS LIMONES (Formación ...) .....	Mioceno
LOS TACANALES (Piso de ...) .....	Eoceno ?
LOSADA (Formación de ...) .....	Eoceno inf. Medio.
LOWER GUALANDAY Conglomerate; ... Formation .....	Eoceno
LOWER MARRANOS .....	Mioceno
Lower Red Bed del Grupo Honda, en el Valle Superior del Mag- dalena .....	Mioceno superior.
LOWER SAN ANGEL .....	Mioceno medio.
LUMBÍ (Miembro ... de la Formación Mesa) .....	Mioceno o Plioceno
LURUACO (Formación ...) .....	Paleoceno
LUTITAS (Nivel de ... de la Formación Hoyón) .....	Oligoceno ?.
LLANOS .....	Plioceno
LLUVIA Formation .....	Mioceno
MACARAO (Formación ...) .....	Eoceno superior.
Machete Sandstone Member (de la Formación León) .....	Oligoceno superior– Mioceno
MAGANGUÉ (Calizas de ...) .....	Mioceno (Aquita- niano)
MAGDALENA (Ciclo de ...) .....	Cretáceo sup. Conia- ciano-Eoceno medio
MAGDALENA (Formación ... ; Piso del ...) .....	Plioceno-Reciente ?
<i>Magnatriatrites howardi</i> (Zona de...) .....	Oligoceno-Mioceno inferior.
MAMANCANACA (Estadio ...).....	Pleistoceno.
MANANTIAL (Formación ...) .....	Paleoceno o Eoceno inferior.
MANGÓ (Horizonte ... del Conjunto Teteral) .....	Oligoceno supe- rior –Mioceno ?
MARGUA (Formación ...) .....	Oligoceno –Mioce- no inferior.
MARIQUITA (Cono de ...) .....	Pleistoceno
MEDINA (Grupo ...) .....	Mioceno
MEDIOTERCARIO . .....	Oligoceno superior?– Mioceno
MERCADERES (Formación de ...; Capas Táficas de ...) .....	Cuaternario
MESA (Formación ...; Capas de ...; ... Group) .....	Mioceno?-Plioceno
MESA Conglomerate . .....	Cuaternario
Mesas de Tobas volcánicas . .....	Mioceno?-Plioceno

Middle Gualanday Mudstone; ...Formation .....	Eoceno
<i>Miogypsina antillea</i> (Zona de ...) .....	Mioceno
<i>Miogypsina complanata</i> (Zona de ...) .....	Oligoceno
<i>Miogypsina gunteri</i> (Zona de ...) .....	Mioceno inferior.
<i>Miogypsina intermedia</i> (Zona de ...) .....	Mioceno inf. – (Burdigaliano).
MIRADOR Sandstone (= Formación...) .....	Eoceno inf. ? medio
MONDOÑEDO (Formación ...) .....	Cuaternario
MONITOS Shale .....	Oligoceno superior-Mioceno
MONO (Horizonte del ...; Capa del ... del Grupo Honda) (en el Valle sup. del Magdalena) .....	Mioceno superior
•MORRO PLANCHO (Macizo de ...) .....	Mioceno
MORROA (Formación ...) .....	Plioceno ?
MOSQUERA (Formación ...) .....	Oligoceno superior ?
MUGROSA (Formación ...; ... Series) .....	Eoceno superior – Oligoceno.
MUGROSA (Horizonte ... de la Formación Mugrosa).....	Oligoceno.
<i>Multimarginites vanderhammeri</i> (Zona de ...) .....	Mioceno medio-Langhiano)
MURRI (Formación ...) .....	Eoceno ?.
NARIÑO (Formación ...; Capas Táficas de ...) .....	Plioceno ?-Pleistoceno.
NAYA (Formación ...) .....	Mioceno ?
“Nazaret” (Formación ...) .....	Eoceno superior
NAZARETH (Formación ...) .....	Eoceno superior.
NECESIDAD (Formación ...) .....	Plioceno ? – Pleistoceno ?.
NEGROS (Shales ...) .....	Paleoceno-Eoceno
NEOTERCIARIO .....	Mioceno superior ?-Plioceno ?
NOGALES (Formación ...) .....	Paleoceno
NUGUIALES (Piso de ...) .....	Paleoceno ?
NUTRIA Formation .....	Mioceno
OPONCITO Formation; ... Series; ... Group .....	Mioceno
<i>Orbulina universa – Bolivina imporcata</i> (Asociación de ...) .....	Mioceno medio?
ÓRGANOS (Miembro de ...; Formación de ...) .....	Cuaternario
OROCUÉ .....	Eoceno
ORTEGA (Cono de ...) .....	Pleistoceno
ORTEGUAZA (Formación ...) .....	Oligoceno superior Mioceno inferior
<i>Ostrea pulchana</i> (Zona de ...) .....	Mioceno-Plioceno?
PACÍFICO (Grupo del ...) .....	Eoceno superior ?-Oligoceno superior ?

PACINI (Arenisca de ...)	Eoceno superior.
PACINI Shales (= Shales de ...)	Mioceno
<i>Pachydermites diderixi</i> (Zona de ...)	Mioceno superior.
PAIPA	Plioceno
PALMITO Limestone (= Caliza de ...)	Eoceno superior
•PALOMINO (Plutón de ...)	Eoceno ? o Jurásico?
PÁRAMO DE PIEDRA PARADA LOS COLORADOS (Morrenas del...)	Cuaternario
•PARASHI (Plutón de ...; ... Quartz Diorite)	Eoceno medio.
PATÍA (Miembro del ...)	Oligoceno superior ?
PATÍA (Tobas del ...)	Cuaternario
PATO (Formación ...)	Terciario
PAUJIL Formation	Mioceno
Pebbly Sand (Horizonte ... de la Formación Guamito)	Oligoceno.
PEDREGAL (Formación ...)	Mioceno superior.
PELIGROSA Formation	Mioceno
PEPINO (Formación ...)	Eoceno ?
PERICO (... Member de la Formación La Dorada)	Mioceno
PEROLES (Formación ...)	Oligoceno.
PICACHO (Formación ...)	Eoceno inferior ?
PIOJÓ (Formación...) (en el sentido de RAASVELDT, 1954)	Mioceno medio
PIOJÓ (Serie de...) (en el sentido de REYMOND, 1945)	Mioceno
PISO DE CONGLOMERADOS	Cuaternario
PISO TÚFICO	Cuaternario
PLAINS Formation	Cuaternario
<i>Planulina karsteni</i> (Subzona de ...) en el sentido de PETTERS & SARMIENTO, 1956	Mioceno medio
<i>Planulina karsteni</i> (Subzona de ...) en el sentido de BÜRGL, 1961)	Mioceno
POCARA (Formación ...)	Eoceno
Popa Limestone	Cuaternario
POPAYÁN (Formación de ...; Capas Táficas de ...)	Plioceno-Cuaternario ?.
PORQUERA (Formación ...).	Oligoceno – Mioceno superior ?
PORQUERA Shale	Oligoceno – Mioceno ?
“Porquero” (Formación ...)	Oligoceno – Mioceno superior.
POTRERILLO (Formación ...; ... Member)	Eoceno
Poso Series	Eoceno ? – Oligoceno ?.
Pozo (Serie de ...)	Eoceno ? – Oligoceno ?



Premamancanaca (Glaciación ...)	Pleistoceno
Primera Capa Roja Superior ... (del Grupo Honda, en el valle superior del Magdalena)	Mioceno superior.
PUERTO SALGAR Member	Mioceno
PUERTO SANTOS (Formación ...; ... Beds)	Mioceno
“Quamito” (Formación ...)	Oligoceno
RANCHO (Formación ...)	Oligoceno ?- Mioceno.
REAL (Formación...; Grupo...; ...Series)	Mioceno
Recio (cono de ...)	Pleistoceno
<i>Retibrevitricolpites triangulatus</i> (Zona de ...)	Pleistoceno superior-Eoceno inferior.
<i>Retitricolporites guianensis</i> (Zona de...)	Eoceno medio.
RÍO FRÍO Grits and Marls	Terciario
RÍO GUANDOQUE (Conglomerado del ...)	Cretáceo superior-(Maastrichtiano)
RÍO NEGRO Formation	Terciario
RÍO SECO Conglomerate	Mioceno
•RÍO TORIBIO (Plutón del ...)	Paleoceno
<i>Rotalia beccarii</i> (Zónula de ...)	Mioceno medio-sup.
<i>Rotalia beccarii</i> - <i>Globorotalia</i> ( <i>T.</i> ) <i>puncticulata</i> (Asociación de ...)	Mioceno medio-sup.
ROTINE Gravels	Pleistoceno
Rovira.....	Cretáceo superior-Paleoceno.
ROVIRA (Abanico aluvial de ...)	Pleistoceno
<i>Rzehakina epigona</i> (Zona de ...)	Paleoceno (inf.?)
<i>Rzehakina epigona epigona</i> (Zona de...)	Paleoceno
<i>Rzehakina epigona</i> - <i>Spiroplectammina</i> (Asociación de ...)	Pre-Eoceno no diferenciado.
SABANA (Formación ...; Formación de la ...; Piso de la ...)	Cuaternario
•SABANA LARGA (Plutón de ...)	Terciario
SABANETA (Formación ...) (en el sentido de la Socony; Depto de Santander)	Plioceno
SABANETA (Formación ...) (en el sentido de DUQUE, 1968; Deptos de Bolívar y Córdoba)	Eoceno
SACO (Formación ...)	Mioceno superior ?
SALGAR Y BARRANQUILLA (Margas de ...)	Plioceno ? – Pleistoceno ?
SAN ANDRÉS (Formación ...)	Mioceno
SAN ANTONIO Sandstone Formation; ... Group	Mioceno o Plioceno
SAN CAYETANO SUPERIOR (Formación ...)	Paleoceno
SAN FERNANDO (Formación ...) (en el sentido de WASHBURNE & WHITE, 1923; Valle Medio del Magdalena)	Mioceno ? – Plioceno

	ceno ?
SAN FERNANDO (Formación de ...) (en el sentido de VAN DER HAMMEN, 1958) .....	Eoceno superior ?- Oligoceno inferior ?.
SAN FERNANDO (Formación ...) (en el sentido de HOPPING, 1967) .....	Eoceno superior ? – Oligoceno superior ?
SAN FERNANDO (Formación de...; Arcillas de ...) (en el sentido de GERMERAAD <i>et al.</i> , 1968) .....	Eoceno superior ? – Oligoceno inferior ?
SAN JACINTO (Formación ...) .....	Eoceno superior.
San Juan (Caliza de ...) .....	Eoceno medio.
SAN JUAN (Grupo ...) .....	Oligoceno-Mioceno
SAN JUAN DE RÍO SECO (Formación) .....	Oligoceno ?
SAN LORENZO (Tobas de ...) .....	Plioceno? o Cuatern.
SAN MIGUEL . .....	Mioceno
San Nicolás (Horizonte ...; ... Clay del Grupo Honda en el Valle Superior del Magdalena) . .....	Mioceno superior.
SAN PEDRO (Formación ...) .....	Plioceno ?
SAN SEBASTIÁN Cherts; ... Series . .....	Cretáceo sup o Eoceno ?
SANGANDINGA (Terraza túfica del...) .....	Cuaternario
SANTA BÁRBARA (Horizonte ... del Conjunto Teteral) .....	Oligoceno superior ?
SANTA CRUZ (Formación ...) .....	Paleoceno – Eoceno Inferior.
SANTA ELENA (Formación ...) .....	Mioceno
•SANTA MARTA (Batolito de ...) .....	Eoceno
SANTA ROSA (Formación ...) .....	Eoceno superior
SANTA TERESA (Formación ...) .....	Oligoceno – Mioceno ?
SANTANDERCITO (Depósitos de bloques de ...) .....	Cuaternario
SANTO DOMINGO. ....	Plioceno ?
SANTUARIO Interval .....	Cuaternario
SARAVITA Interval . .....	Cuaternario
SARGENTO Conglomerate . .....	Terciario
SAVANA Sandstone .....	Mioceno superior ó Plioceno ?
SECA (Formación).....	Cretáceo sup. (Mastrichtiano-Terciario inferior.
Segunda Capa Roja Superior ... del Grupo Honda en el Valle Superior del Magdalena .....	Mioceno superior.
SERRANÍA (Formación ...).....	Mioceno medio - (Langhiano)
SIAMANA (Formación ...) .....	Oligoceno superior
SIAPANA (Capas de ...) .....	Mioceno medio

•SIERRA CANDELA (Macizo de ...)	Mioceno
•SIERRA VETAS (Macizo de ...)	Mioceno
<i>Sigmoilina tenuis</i> (Zona de ...)	Mioceno medio.
Sillamana (Formación ...)	Oligoceno superior – Mioceno inferior.
SINCELEJO Sandstone	Plioceno
<i>Siphogenerina basispinata</i> (Zona de ...)	Mioceno inferior
<i>Siphogenerina transversa</i> y <i>Siphogenerina basispinata</i> (Zona de ...)	Mioceno inferior
SOCHA (Groupe ...) (en el sentido de RADELLI, 1967)	Paleoceno
SOCHA INFERIOR (Formación ...)	Paleoceno inferior
SOCHA SUPERIOR (Formación ...)	Paleoceno superior
<i>Streblus beccarii</i> ( <i>Nonion scaphum</i> y <i>Robulus cushmani procedendus</i> ) (Zona de ...)	Mioceno
SUÁREZ (Miembro ...)	Oligoceno superior ?
SUPERCACHO (Zona ... de areniscas)	Paleoceno ?
SUPRACACHO	Paleoceno ?
SURUCÓ (Formación ...)	Terciario
SUSACÁ Interval	Cuaternario
SUTA Interstadial	Cuaternario
TABACO (Formación ...)	Eoceno superior ?
•TÁMESIS (Massif de ...)	Paleoceno-Eoceno
TAZA (Formación ...)	Oligoceno
TEJAR MODERNO (Turba del ...)	Reciente
TESORO	Plioceno
TETERAL (Conjunto ... del Grupo Cauca)	Oligoceno superior? -Mioceno.
TILATÁ (Formación ...; Piso de ...)	Cuaternario
TIMBA (Miembro ... de la Formación Cauca Medio)	Eoceno superior- Oligoceno.
•TIMBIQUÍ (Massif de ...)	Paleoceno-Eoceno
TOFEME (Formación ...; ... Member)	Oligoceno ?- Mio- ceno.
TOFEME-COLOSÓ Group; ... Series	Eoceno
TOLUVIEJO (Formación ...) (en el sentido de Duque, 1968)	Eoceno superior
Toluviejo Limestone	Eoceno superior
TOLUVIEJO Series (en el sentido de WERENFELS, 1926)	Eoceno superior
TOLUVIEJO (Series de ...) (en el sentido de DUQUE, 1968)	Eoceno
TORO (Formación ...; Miembro ...; ... Shale	Eoceno
TRES BOCAS	Mioceno med-sup.
•TRES MUNDOS (Granodiorita de ...)	Cretáceo-Terciario?
•TRUJILLO (Massif de ...)	Paleoceno-Eoceno
TUBARÁ (en el sentido de HOPPING, 1967)	Mioceno medio
TUBARÁ (en el sentido de GERMERAAD, <i>et al</i> , 1968)	Mioceno superior
TUBARÁ (Formación ...) (en el sentido de RAASVELDT, 1954)	Mioceno medio –

	Mioceno superior ?
TUBARÁ (Ciclo de ...)	Mioceno sup.- Pleis.
TUBARÁ (Grupo ...; ... Series; ... Beds; ... Formation) (en el sentido de ANDERSON, 1929)	Mioceno superior
Tubara (Piso ...)	Mioceno sup.- Pleis.
TUBARÁ-USIACURÍ Groups; ... Series.	Mioceno
“Tuberá” Group; ... Series	Mioceno
Tucacas (Formación ...)	Mioceno med.-sup.
TUCHÍN (Formación ...)	Pre-Eoceno indif.
Túfico (Piso ...)	Cuaternario
TUNÉ (Formación ...) en el Valle Superior del Magdalena	Oligoceno inferior ?
TUNÉ (Formación ...) en el Valle Medio del Magdalena	Eoceno superior ?- Oligoceno
TUNJA (Formación ...)	Plioceno
TUNJUELO (Conos del ...)	Cuaternario
TURBACO Group; ... Series	Mioceno
TUTUNENDO (Formación ...)	Oligoceno – Mio- ceno inferior ?
UITPA (Arcillas de ...)	Oligoceno ? – Mio- ceno
UITPA (Calizas de ...)	Oligoceno
UITPA (Formación ...) (en el sentido de RENZ, 1960)	Oligoceno superior ? Mioceno inferior
Uitpa (Formación ...) (en el sentido de ROLLINS, 1960)	Oligoceno
UNIT ABOVE FISH BED, del Grupo Honda en el Valle sup. del Magdalena	Mioceno superior.
UNIT BELOW FISH BED, del Grupo Honda (en el Valle Supe- rior del Magdalena)	Mioceno superior.
UNIT BETWEEN FERRUGINOUS SANDS AND LOWER RED BED del Grupo Honda (en el Valle Superior del Magdalena)	Mioceno superior
UNIT BETWEEN UPPER AND LOWER RED BEDS del Grupo Honda en el Valle sup. del Magdalena	Mioceno superior
Upper Gualanday Conglomerate Formation	Eoceno
UPPER MARRANOS	Mioceno
UPPER OPONCITO	Plioceno ?
UPPER RED BED, del Grupo Honda (en el Valle Superior del Magdalena)	Mioceno superior
UPPER SAN ANGEL	Mioceno med.-sup.
USIACURÍ (Formación ...)	Mioceno-Plioceno?
USME (Formación ...)	Oligoceno ?-Mio- ceno ?
<i>Uvigerina mexicna</i> y <i>Uvigerina topilensis</i> (Zona de ...)	Oligoceno superior – Mioceno inferior
<i>Uvigerina subperegrina</i> (Zona de ...)	Mioceno medio
VALLE (Formación ...; Piso del ...)	Cuaternario
VENADILLO (Cono de ...)	Pleistoceno u Holo-

	ceno ?
<i>Venericardia (Venericor) n. sp.?</i> (Zona de...)	Eoceno ?
<i>Verrucatosporites usmensis</i> (Zona de...)	Eoceno superior
<i>Verrutricolporites rotundiporis</i> (Zona de ...)	Mioceno inferior- Mioceno medio ?
VIJES (Formación ...; Calizas de ...)	Eoceno superior ?- Oligoceno
VILLAVIEJA (Formación ...)	Mioceno superior.
VISCAINA (Formación ...)	Mioceno
Vulkanische Tufftafeln	Mioceno ?-Plioceno
YAMANES (Formación de ...)	Plioceno ?
ZAMBRANO (Capas de ...)	Mioceno superior.
ZARZAL (Formación de ...)	Plioceno ?
ZARZO (Zona ... de areniscas)	Paleoceno-Eoceno?
ZORRO (Formación ... en el Valle Medio del Magdalena)	Mioceno
ZORRO (Formación ... en el Valle Superior del Magdalena)	Mioceno

## TABLAS DE FIGURAS Y CUADROS

FIG. 1.	– Regiones geográficas y. geológicas de Colombia..	Regiones
FIG. 2.	– Sucesión Estratigráfica del Terciario en la cuenca del Río Sinú	Sucesión
FIG. 3.	– Columnas Estratigráficas y posición de las secciones de Toluviejo, El Carmen y Tubará	Columnas
FIG. 4.	– Columna Estratigráfica del Terciario en la Península de La Guajira	
FIG. 5.	– Columna Estratigráfica del Terciario de Antioquia	Columna
FIG. 6.	– Equivalencias entre las nomenclaturas en el Valle del Cauca	Equivalenci
FIG. 7.	– Columna Estratigráfica simplificada del Terciario de la Cuenca del Río Patía	Columna
FIG. 8.	– Columnas Estratigráficas a través del Valle del Magdalena con la posición de las faunas y floras	Columnas
FIG. 9.	– Sucesión litoestratigráfica en la Sabana de Bogotá	Sucesión
FIG. 10.	– Columna Estratigráfica del Terciario de la Concesión Barco	
FIG. 11.	– Columnas Estratigráficas de la Formación Guaduas en el Salto del Tequendama	
FIG. 12.	– Distribución de la fauna de La Venta... en el Grupo Honda	
FIG. 13.	– Mapa con la localización de los principales términos geográfico	
CUADRO I.	– Edades y equivalencias entre las nomenclaturas utilizadas en la sección de Toluviejo-Sincelejo	
CUADRO II.	– Equivalencias y edades... en la sección de El Carmen-Zambrano	Equivalenci
CUADRO III.	– Equivalencias y edades... en la sección de Tubará	
CUADRO IV.	– Correlaciones... en el Valle Medio del Magdalena	
CUADRO V.	– Equivalencias... entre Honda y El Banco en el Valle Medio del Magdalena	Equivalenci
CUADRO VI.	– Equivalencias... en el Terciario del extremo S del Valle Medio del Magdalena	

- CUADRO VII.– Equivalencias y edades... en el Valle Superior del Magdalena.....
- CUADRO VIII.– Zonas de foraminíferos y sus edades en el Terciario de Colombia .....
- CUADRO IX. – Evolución, equivalencias y divisiones del término Guaduas en la Sabana de Bogatá.....
- CUADRO X. – Comprensión de las formaciones Las Perdices y El Doce según BÜRGL y ZIMMERLE.....
- CUADRO XI. – Correlación entre las subdivisiones del Grupo Real y del Grupo Honda .....

## TABLA DE MATERIAS

INTRODUCCIÓN .....	1
PRINCIPALES UNIDADES GEOGRÁFICAS DE COLOMBIA .....	3
TERCIARIO.....	5
El Terciario de la Costa Caribe .....	5
El Terciario en el Valle del Río César .....	17
El Terciario de la Península de La Guajira .....	18
El Terciario en la Serranía de la Costa .....	20
El Terciario del Valle del Pacífico .....	21
El Terciario del Valle del Cauca .....	22
El Terciario en el Valle del Magdalena .....	27
El Terciario en la Cordillera Oriental .....	33
El Terciario en los Llanos Orientales .....	37
Las unidades bioestratigráficas .....	39
Las intrusiones Terciarias .....	43
El límite Cretáceo-Paleoceno .....	44
Correlaciones generales .....	44
 CUATERNARIO .....	 46
Glaciarismo .....	46
Terrazas fluviales y conos .....	47
Depósitos lagunares .....	49
Sedimentos rojos y suelos negros .....	52
La fauna de Vertebrados .....	53
El Cuaternario marino .....	58
 <i>LÉXICO</i>	
Apéndice .....	522
 BIBLIOGRAFÍA .....	 531
INDICE DE NOMBRES GEOGRÁFICOS .....	570
INDICE ESTRATIGRÁFICO .....	580
TABLA DE FIGURAS Y CUADROS .....	616
TABLA DE MATERIAS.....	617



**IMPRIMERIE LOUIS-JEAN**  
*Publications scientifiques et littéraires*  
**TYPO- OFFSET**  
05002 GAP – Téléphone 51-35-23

Dépôt légal 443-1974