

carácter y pasa a dominar el cemento calizo. Las arenitas se caracterizan por su tamaño de grano que varía de fino a medio. En este nivel no se han reconocido fósiles. Su límite superior viene determinado por la aparición de lutitas oscuras y un banco calizo formado por una gran cantidad de foraminíferos planctónicos.

El Miembro *Zaragoza* está formado por lutitas oscuras, ricas generalmente en fósiles y contiene una serie de ortocuarzitas en bancos de 0,10 a 0,30 cm de espesor, que son más frecuentes hacia el techo. Este nivel tiene un espesor de 70 m. Es en conjunto el nivel más fosilífero de la formación con una fauna rica en foraminíferos principalmente *Globigerina* y *Globotruncana*. En la base y en el techo se encuentra *Solenoceras* junto con lamelibranquios y gasterópodos. En general la fauna se empobrece hacia la parte alta. El límite superior está determinado por la aparición de un nuevo aporte detrítico de grano muy grueso.

El Miembro *La Primavera*, con un espesor de 76 m, constituye el techo de la Formación Cimarrona. Consta de una serie de gravas oligomíticas que alternan con ortocuarzitas cementadas por calcita. El conjunto del grano medio es predominantemente grueso aunque sin alcanzar generalmente los valores del Miembro *La Fría*. Hacia el techo aumenta la cantidad de cemento calizo y aparecen intercalaciones de calizas en las que abundan los macroforaminíferos como *Pseudorbitoides*. La sucesión termina con un banco de caliza. Hacia el N las intercalaciones de calizas son más frecuentes.

La Formación Cimarrona representa el primer aporte de sedimentos detríticos groseros en el área de sedimentación, donde se depositó en un medio intermitente con períodos de aguas agitadas y aguas tranquilas durante los cuales se podía interrumpir la conexión directa con el mar libre dando lugar a una facies de tipo euxínica.

La edad de la Formación Cimarrona es maestrichtiense y se puede correlacionar por lo menos con una parte de la Formación *La Tabla* y una parte de la Formación *Umir* en el Valle del Magdalena. En la Sabana de Bogotá se puede correlacionar con la parte superior de la Formación *Guadalupe* y posiblemente con la base de la Formación *Guaduas*. Teniendo en cuenta los escasos conocimientos de la fauna y el aislamiento de los yacimientos, por una serie de niveles estériles, no es posible una correlación más precisa.

DISTRIBUCION DE LAS FACIES POR ENCIMA DE LA LIDITA SUPERIOR

Dentro de la región estudiada y por toda la barrera de Girardot-Guatiquí, las facies se mantienen bastante constantes hasta el techo de la Lidita Superior. Son los sedimentos situados por encima de la Lidita Superior, y más claramente, por encima del techo del Nivel de Lutitas y Arenas, los que presentan variaciones tanto en las facies como en el espesor.

Dos son los aspectos a considerar en este sentido: las facies dentro del Valle del Magdalena (Formación *La Tabla* y Formación *Cimarrona*) y la relación de estas facies con la Sabana de Bogotá.

Si bien en la Formación *La Tabla* existen tres niveles litológicos, dos niveles detríticos de arenas y conglomerados, separados por un nivel lutítico, como en la Formación *Cimarrona*, no es aconsejable, por el momento, intentar

establecer una correlación tan detallada. Existe en primer lugar una diferencia en los espesores, principalmente en lo que se refiere a los dos niveles inferiores. Esta diferencia en espesores no debe tampoco considerarse como un factor en contra de la correlación, ya que en líneas generales el espesor tiende a disminuir hacia el S.

Las arenas de la Formación La Tabla son pobres en cemento y las pocas muestras examinadas no permiten una diferenciación tan nítida, en cuanto al tipo de cemento predominante, como se encontró en la Formación Cimarrona. No obstante los afloramientos de las arenitas y conglomerados que aparecen al Río Opía son bastante ricos en calcita y se presentan idénticas a las del Miembro La Primavera.

En el área de Gualanday-Coello, Téllez & Navas (1962) citan también la presencia de un conglomerado cuarzoso cementado por calcita. No parece que en esta última sección exista una división muy marcada en tres niveles, aunque no se ha levantado una estratigrafía detallada.

En la región de El Valle (Departamento del Tolima), Barrero encontró también la existencia de dos niveles de conglomerados. En general parece que dentro del área de Guataquí-Jerusalén la Formación La Tabla es más arenosa y más uniforme en relación con la Formación Cimarrona. La presencia de un manto de carbón dentro de la Formación La Tabla se encuentra únicamente en la región de la Quebrada Seca, al N de Tocaima.

Dadas las diferencias señaladas preferimos emplear otra nomenclatura en lugar de extender el nombre de Formación Cimarrona hasta el extremo norte de la barrera de Girardot-Guataquí.

La Formación Cimarrona cambia lateralmente de facies hacia el E, donde se hace más calcárea. Raasveldt & Carvajal (1957 a) señalan ya este cambio en dirección W-E, e indican que, todavía más al E, las calizas pasan a unas margas y arcillas que contienen mantos de carbón en la parte superior. Carbones que se explotan en la región de Caparrapí. Cabe tener en cuenta que Raasveldt & Carvajal consideran la Formación Cimarrona como un solo nivel de conglomerados al que llaman Conglomerado del Menal. Luego en este sentido el principal cambio de facies se realiza en la parte superior de la Formación Cimarrona, o sea en el Miembro La Primavera.

Hacia el N tiene lugar también un cambio de facies en el sentido de que se hacen más potentes las calizas tal como indicó Caudri (1948), más tarde confirmado por Darío Barrero. Mucho más al N la Formación Umir, con la que en parte se correlaciona la Formación Cimarrona, tiene ya una facies muy diferente.

Singular importancia reviste la interpretación de las facies del cretácico superior de la barrera de Girardot-Guataquí en relación con la Sabana de Bogotá, realizada por los geólogos antiguos: Scheibe, Lleras Codazzi, Jiménez, etc. El nombre de Formación Guadalupe se ha extendido por toda la Cordillera Oriental y una parte del Valle del Magdalena, especialmente en el Valle Superior. Las diferentes facies que presenta el Guadalupe en estas regiones han dado lugar a interpretaciones erróneas.

Sin duda la facies arenosa que presenta la Formación Guadalupe, en la Sabana de Bogotá, pasa a una facies más fina en el área de Girardot-Guataquí. Estos cambios de facies fueron interpretados por R. Scheibe (1934, pp. 49-50) como una discordancia, deducida a partir de la ausencia de las areniscas que caracterizan al Guadalupe Superior (= Formación Guadalupe en el sentido actual) en la Sabana de Bogotá. Para E. Scheibe (1934, pp. 31) faltaría también el cretácico más superior.

A pesar de que las variaciones de facies del Guadalupe fueron ya conocidas por Hettner (1892), solo Hubach (1930, pp. 214) da a conocer su distribución geográfica, distinguiendo las siguientes facies: facies de areniscas en la Sabana de Bogotá; facies de Tocaima predominantemente con plaeners; facies con pizarras arcillosas en Santander. No obstante la distinción de estas facies continúa empleando el nombre de Guadalupe para las tres.

R. Scheibe (1934) interpreta lo que llamamos Formación La Tabla como Formación Guaduas en toda la región de Tocaima. La misma interpretación siguen Jiménez (1934) y Lleras Codazzi (1934) en la región de Pubenza, entre Tocaima y Girardot.

A qué se debe esta interpretación de Scheibe? En primer lugar a la extensión del nombre de Formación Guaduas por toda la Cordillera Oriental y por el Valle del Magdalena. En segundo lugar a que, en relación con la Sabana de Bogotá, todos aquellos sedimentos que contienen carbón y se encuentran en una posición estratigráfica equivalente al Guaduas, es decir, inmediatamente encima de la Formación Guadalupe, deben corresponder al Guaduas.

Como se indica más adelante tanto los sedimentos situados por encima de la Formación Cimarrona, no guardan ninguna relación con el Guaduas de la Sabana de Bogotá en cuanto a los caracteres litológicos se refiere.

La estratigrafía de R. Scheibe (1934, pp. 300-301; y 1934, pp. 312), la de Jiménez (1934, pp. 253-258) y la de Lleras Codazzi (1934, pp. 269) presentan unas características que permiten reconocerlas como pertenecientes a la Formación La Tabla en la región de Guataquí, Jerusalén y Tocaima. Las margas con fósiles, de estos autores, que se apoyan sobre los plaeners, corresponden al Nivel de Lutitas y Arenas que se sitúan por encima de la Lidita Superior. El cemento calcáreo de las arenitas de tipo ortocuarcita y de los conglomerados, (llamados por Scheibe *Capa cascajosa* y *Capa guijarrosa*), es un carácter que relaciona esta sucesión con la Formación La Tabla y con la Formación Cimarrona al mismo tiempo que las separa de la Formación Guaduas. Los cantos de los conglomerados (*Capa cascajosa* y *Capa guijarrosa*) señalan la existencia de un conglomerado maduro, oligomítico, compuesto por cuarzo, lidita y porcelanita. Es decir, que presenta la misma composición que la señalada en las formaciones La Tabla y Cimarrona.

El manto de carbón citado por R. Scheibe en el valle de la Quebrada Seca, al N de Tocaima, corresponde al que citamos dentro de la Formación La Tabla en esta misma región. Si bien palinológicamente el resto de la sucesión estratigráfica de la Formación La Tabla, a partir de este manto de carbón, se correlaciona con la Formación Guaduas de la Sabana de Bogotá, ambas formaciones son diferentes y no se puede emplear el mismo nombre como unidad litoestratigráfica por el simple hecho de presentar carbón.

En resumen, la serie de arenitas y conglomerados con cemento calizo que alternan con lutitas, y que Scheibe, Jiménez y Lleras Codazzi consideran como Formación Guaduas, debe corresponder a la Formación La Tabla.

La existencia de facies a partir de la Lidita Superior (comprendiendo la Zona de *Siphogenerinoides cretacea* y parte de la Zona de *Siphogenerinoides bramlettei*) viene confirmada por la fauna de foraminíferos. Durante este tiempo la diferencia de facies se acentúa notablemente dando lugar a la formación de provincias faunísticas (Petters, 1955, figuras 4 y 5). Dentro del Valle Medio del Magdalena la fauna señala caracteres mixtos entre las provincias del Magdalena Superior y Barco. El área en que se desarrolla la Formación Cimarrona presenta ya unas características que tienden a diferenciarla de la Formación La Tabla. Es así como se observa una mayor analogía entre la fauna de la Formación Cimarrona y la citada por Coryell & Malkin (1935) en la Formación Umir.

Un problema a parte constituye la relación del extremo S del Valle del Magdalena con la Sabana de Bogotá. A pesar de las variaciones de facies y las dificultades de la correlación entre las dos áreas, se ha extendido desde antiguo el nombre de Formación Guadalupe hasta la vertiente oriental del Magdalena. Es así como Hubach (1957 b) hablando del Grupo Guadalupe destaca los cambios de facies del Guadalupe Superior hacia el W y S de la Sabana de Bogotá indicando que se vuelve arenoso-margoso y aún conglomeráceo en el área de Honda-Guataquí, lo que señala, según el mismo Hubach, un levantamiento regional de la Cordillera Central.

La distribución de estas facies en el Valle del Magdalena y en la Sabana de Bogotá presenta en sí un carácter común: la pérdida gradual de las características propias de una sedimentación marina que conducirá a una sedimentación de tipo continental a través de unas condiciones parálicas que permiten la formación de carbones: N de Tocaima, facies del Dindal-Caparrapí, Guaduas inferior en la Sabana de Bogotá y posiblemente la parte superior de la Formación Umir en Santander. Si estas condiciones se dan simultáneamente en todas las regiones mencionadas, o están ligeramente desplazadas unas de otras, cruzando algo la línea del tiempo, no se puede asegurar en el momento actual. Lo que sí se puede asegurar es el carácter general de estas condiciones y su estrecha relación con la regresión cretácica.

LOS SEDIMENTOS SUPERIORES A LA FORMACION LA TABLA Y FORMACION CIMARRONA

En el extremo S de la región estudiada y al oriente del Río Magdalena, existen dos franjas de sedimentos predominantemente arcillosos, de color rojizo, que ocupan una posición sinclinal siguiendo la dirección general de las estructuras.

La franja más occidental ocupa el fondo del valle que forma la Quebrada Apauta y está localizada entre la Cordillera Cotoma y la Cordillera Alfonso Vera y los Cerros de Guamacas.

Estos sedimentos se consideraron pertenecientes a la Formación Guaduas (R, Scheibe, 1934; Jiménez, 1934 y Lleras Codazzi, 1934). Ya se ha visto al

tratar de las facies, que una buena parte de estos sedimentos correspondían en realidad a la Formación La Tabla. Quedan, pues, reducidos a las lutitas rojas aquellos sedimentos que en el sentido de los autores antiguos eran considerados como Formación Guaduas.

Toda vez que el nombre de Formación Guaduas se ha extendido por una gran parte de la Cordillera Oriental y Valle del Magdalena, incluyendo bajo este término sedimentos que no guardan ninguna relación litológica con dicha formación, es necesario hacer un resumen de las variaciones que ha sufrido este término y precisar el sentido bajo el cual se emplea actualmente.

BREVE RESUMEN HISTORICO DE LA FORMACION GUADUAS

El nombre de Formación Guaduas fue introducido a la literatura geológica por Hettner (1892) para designar la sucesión estratigráfica que abarca desde el techo del Guadalupe hasta el fondo del sinclinal de Guaduas, donde se halla situada esta población. Esta sucesión comprendería en el sentido actual la Formación Seca (= Guaduas en el sentido de Raasveldt & Carvajal, 1957 b; Van der Hammen, 1957 b, y 1958), Formación Hoyón y Formación San Juan de Río Seco (= Formación Gualanday en el sentido de Raasveldt & Carvajal, 1957 b; Van der Hammen, 1957 b, y 1958; Champetier *et al.* 1961).

R. Scheibe (1934) extiende el nombre de Formación Guaduas a los sedimentos que contienen carbón en la Sabana de Bogotá y se sitúan inmediatamente encima de la Formación Guadalupe. Es decir, que el Guaduas en el sentido de Scheibe correspondería a la parte inferior del Guaduas en el sentido de Hettner.

Stille (1907), R. Scheibe (1934), Jiménez (1934) y otros muchos aplican este mismo nombre en el Valle Superior del Magdalena, para denominar aquellos sedimentos que presentan carbón y se encuentran encima de la Formación Guadalupe. El nombre de Formación Guaduas se ha continuado empleando aún en tiempos recientes en áreas externas a la Sabana de Bogotá.

Hubach (1957 a) es el primero que redefine claramente la Formación Guaduas en la Sabana de Bogotá. La limita en la base con la Arenisca Tierna de la Formación Guadalupe y en el techo por la Arenisca del Cacho. Hubach señala que a pesar de que la localidad que le da nombre queda dentro de otra formación, conserva el nombre de Hettner teniendo en cuenta lo arraigado que está entre los geólogos. Hubach divide la Formación Guaduas en tres partes: Guaduas superior con arcillas rojizas, generalmente sin carbón explotable. Guaduas medio situado entre dos areniscas, la Lajosa en el techo y la Guía en el muro. Es la parte que contiene los mantos de carbón explotables. Guaduas inferior, consta principalmente de lutitas con algunas arenitas y en algunas localidades puede tener carbón explotable.

Van der Hammen (1954; 1957 a y b), con base en los análisis espopolínicos, establece dentro de la Formación Guaduas la zona A, B y C. Según los datos paleontológicos la edad de la Formación Guaduas es maestrichtiense-paleoceno, de tal manera que el límite cretácico-terciario queda dentro del Guaduas superior (figura 21). La edad maestrichtiense de las zonas A, B y C viene confirmada según Van der Hammen (1957 b) por la correlación

con las zonas de foraminíferos. Así la zona A pertenece a la Zona de *Siphogenerinoides bramlettei* y la zona C a la Zona de *Ammobaculites colombianus*. El límite entre las dos zonas de foraminíferos caería dentro de la zona B.

La Col. Soc. Petr. Geol. Geoph. (1961) elevó la Arenisca del Cacho al rango de formación, criterio seguido también por Julivert (1963 b). Recientemente Julivert (1963 a) señala que todas las arenitas desde la base del Guaduas, hasta la Arenisca la Guía inclusive, son ortocuarcitas semejantes a las de la Formación Guadalupe. Son de origen marino y los carbones situados por debajo de la Guía, en el Salto del Tequendama, se han formado dentro de una cuenca parállica.

LOS SEDIMENTOS DE LAS QUEBRADAS ACUATA Y SECA, APAUTA Y TABACO

Consideradas ya las ortocuarcitas y los conglomerados con cemento calcáreo que contienen carbón en su base, como pertenecientes a la Formación La Tabla (= Arenisca Superior del Guadalupe en el sentido de los autores antiguos) quedan una serie de lutitas rojas con algunas intercalaciones de ortocuarcitas que se colocan estratigráficamente por encima de la Formación La Tabla. Desgraciadamente no existe ningún afloramiento que permita obtener una serie estratigráfica continua de estos sedimentos, que además se encuentran cubiertos por el cuaternario del valle en una gran extensión. Por este motivo no se puede dar una caracterización litológica de la sucesión y en consecuencia no se les asigna ningún nombre litoestratigráfico. Es posible que estos sedimentos correspondan a una parte de la Formación Seca en la región Honda-Cambao, pero por el momento no es posible establecer mayores precisiones.

En la Quebrada Acuatá y en la Quebrada Seca, por encima de las arenitas de la Formación La Tabla, ya en la parte plana del valle, en una perforación vertical de un pozo tuvimos la oportunidad de observar la presencia de unas lutitas grisáceas con restos de *Ostrea* sp., y una gran cantidad de *Siphogenerinoides* entre los que se ha podido determinar *S. bramlettei*, *S. aff. bramlettei* y *S. clarki*. Por encima de estas lutitas se encuentra una mina de carbón que se había explotado antiguamente. No es posible calcular el espesor entre las lutitas y la capa de carbón. Consideramos de una manera aproximada que el espesor de todos estos sedimentos será de unos 100 m. Al parecer la capa de carbón que se explotó antiguamente debe corresponder a la parte más alta de la serie. El análisis espora-polinico de este carbón permitió reconocer entre otras las siguientes especies (*). *Triletes guaduensis* Van der Hammen, *Palmaepollenites medius* (Van der Hammen), *Tricolpopollenites*, *Monocolpopollenites*.

La flora se caracteriza por el gran número de Angiospermas de pequeño tamaño. El conjunto de la flora indica que pertenece al Guaduas pero por el momento faltan las especies que según Van der Hammen permiten separar las distintas zonas palinológicas.

Llama la atención la anotación que hace R. Sheibe (1934, pp. 290) al referirse a la mina Lorena: «se presenta en la Mina Lorena, en el socavón más

(*) La determinación fue realizada por Nuria Solé de Porta y la lista completa de las especies se dará en otro trabajo, que está en preparación, sobre la Formación Guaduas.

meridional, un peñasco de margas con fósiles (*Ammonites*, *Pecten*, *Inoceramus*, foraminíferos) cuya relación precisa con la masa principal de las margas no se conoce todavía». Estas margas a las que alude R. Scheibe, corresponden a las que encontramos por encima de las arenitas de la Formación La Tabla y que como vimos contienen también fósiles.

Todo parece indicar que en la Región de las Quebradas Acuatá y Seca, al N de Tocaima, existen dos mantos de carbón situados uno hacia la base de la Formación La Tabla y otro en la parte alta de las lutitas que probablemente corresponden a la Formación Seca (= al Guaduas de Scheibe). Hay que añadir que ya Scheibe señala la presencia de varias vetas de carbón dentro del valle de la Quebrada Acuatá, pero no son explotables.

En la Quebrada Apauta se encuentra también una masa de lutitas rojas cuyo espesor es difícil de precisar. Estas lutitas rojas, con algunas pequeñas intercalaciones de arenitas, se extienden formando una franja al pie de la Cordillera Alfonso Vera, que hacia el N enlaza con los sedimentos que se cortan por la carretera de Cambao-Bogotá, a la altura de Vianí (*Champetier et al.*, 1961, los consideran como Formación Guaduas, T₁ ab). Afloramientos muy incompletos se pueden observar en casi todas las quebradas que descienden de la Cordillera: Quebrada La Ceibita, Quebrada del Tabaco y Quebrada La Buitrera.

Ya R. Scheibe (1934, pp. 247-248) se refiere a las diferencias que existen entre los perfiles estratigráficos que afloran en estas quebradas en relación con los que se observan en la región de Tocaima (Quebrada Acuatá y Quebrada Seca). Manifiesta explícitamente que no aparecen las capas típicas en relación con el carbón: *capa cascajosa* y *capa guijarrosa*.

Los sedimentos con carbón que aparecen en la Quebrada Apauta y se extienden hacia el N, por la Quebrada del Tabaco, corresponden probablemente a las lutitas rojas en la Quebrada Seca al N de Tocaima.

La ausencia de las arenitas y conglomerados con cemento calcáreo a la que alude R. Scheibe (1934, pp. 245), debe interpretarse en términos tectónicos: falla desde los alrededores de la Quebrada Buitrera hacia el N y desaparición de niveles en relación con pequeños fenómenos de inversión en la Quebrada Apauta. Ambos accidentes se tratarán al describir las estructuras. Señalamos de paso que R. Scheibe (1934, pp. 245) menciona la existencia de inversiones en la Quebrada La Ceiba (Hacienda Andorra), aunque naturalmente sin interpretarlas.

LOS SEDIMENTOS DE LA REGION DINDAL - CAPARRAPI

Aunque no se ha podido realizar un estudio a fondo de esta región vamos a referirnos ligeramente a ella. Raasveldt & Carvajal (1957) consideran que el Conglomerado del Menal cambia lateralmente de facies hacia el W, pasando a unas calizas y margas y más hacia el W a unas arcillas con intercalaciones de carbón que se ha explotado en Caparrapí. La edad de estas facies corresponde según estos autores al maestrichtiense superior.

Bürgl (1957a) señala que en la región del Dindal los esquistos oscuros situados encima de la Caliza de Cimarrona, contienen *Spiroplectammina semicomplanata*, *Massilina texasensis* y *Eponides bolli*, formas típicas del maestrichtiense

superior (Navarro Superior de Texas y Formación Lizard Spring de Trinidad). Bürgl coloca esta fauna dentro de la Formación Umir y Guaduas.

Por las facies no es posible considerar la estratigrafía de esta región ni como Formación Guaduas ni como Formación Umir. De la misma manera que la fauna no permite una determinación tan precisa. *S. semicomplanata* se extiende desde el Taylor al Navarro (Cushman, 1946), y *E. bolli* solo se conoce de la Formación Lizard Spring que en la actualidad ya se considera como terciario (Bolli, 1957; Beckmann, 1960).

Estos cambios de facies dificultan el poder atribuir estos sedimentos a una formación determinada. Como ya se indicó al tratar de las facies, la presencia de mantos de carbón no puede ser nunca un carácter suficiente para colocar estos sedimentos en la Formación Guaduas.

Todo hace pensar que los sedimentos de Caparrapí son una facies más lutítica de la parte superior de la Formación Cimarrona. Por el momento no es posible trazar límites precisos en relación con los miembros de la Formación Cimarrona y no sería extraño que esta facies cruce la línea del tiempo en dirección W-E. El problema] no se puede resolver dentro del área del presente estudio. Lo único que se puede hacer es plantearlo.

FORMACION SECA

Encima de la Formación Cimarrona se encuentra la Formación Seca. El nombre se toma de la Quebrada Seca que desemboca en el Río Magdalena al S de Cambao en la Vereda del mismo nombre. Consta en la base de ortocuarcitas en bancos que oscilan entre 0,25 m y 1 m. Hacia la mitad superior de la formación predominan las lutitas rojas.

El límite inferior viene determinado por la falla de Cambrás que pone en relación la Formación Seca con las lutitas rojas de la Formación Los Limones del Grupo Honda. El límite se encuentra recubierto por el cuaternario y solo se puede observar en algunas quebradas. La base de la formación no aparece aquí por la existencia de la falla. Como sección de referencia se da la que aflora por la carretera Honda-Guaduas entre la Quebrada Grande y la Quebrada de Acuapal. Esta sección aunque menos completa que la anterior permite observar algunas capas aisladas cerca a la base, es decir, en el límite con la Formación Cimarrona. En conjunto la Formación Seca tiene un espesor de 250 a 300 m.

Aunque no se ha podido observar ningún afloramiento con un contacto nítido, parece que la Formación Seca es discordante con la Formación Cimarrona. Por el contrario el límite superior con la Formación Hoyón, en la sección de Cambao, está tectonizado.

Por la carretera de Honda a Guaduas, las arenitas que se encuentran en la base de la Formación Seca corresponden a ortocuarcitas con cemento principalmente ferruginoso, aunque puede encontrarse también cemento calcáreo. El espesor de esta parte inferior es aproximadamente de unos 60 m. El afloramiento se presenta muy recubierto por los derrubios del cuaternario de tal suer-

te que es imposible obtener una sucesión continua. Hacia el techo las arenas son de color parduzco y corresponden a unas arcosas.

Por la carretera de Cambao a San Juan de Río Seco, a pesar de que no aflora la parte inferior de la sucesión, esta es en conjunto, más completa que en la sección Honda. Si el nivel de ortocuarcitas se mantiene constante en espesor, deberían faltar aquí alrededor de unos 100 m de sedimentos.

Los primeros bancos que afloran son lutitas de color amarillento, con una potencia visible de unos 2 a 3 m. Sigue una alternancia de lutitas amarillas, grisáceas, raramente rojizas, con ortocuarcitas. El espesor de esta alternancia es de 8 m. Todas las ortocuarcitas son de grano fino y muy compactas, predominando casi exclusivamente el cemento silíceo.

A continuación se encuentra una zona cubierta por derrubios, que tiene un espesor máximo de 50 m. En ella predominan las lutitas, que ya empiezan a tener un color rojizo. Con frecuencia se observa como estas lutitas se presentan moteadas de verde. Una pequeña intercalación de arenita rojiza que aflora hacia la mitad de estas lutitas, corresponde todavía a una ortocuarcita, en la que la calcita y el hierro son los dos tipos predominantes de cemento. Falta la textura cuarcítica típica y los granos se encuentran flotando dentro de la masa del cemento. Los granos de cuarzo presentan indicios de corrosión de los bordes por parte del cemento de calcita.

Encima de estas lutitas descansa un banco masivo de 5 m de arenitas de tipo arcosa, de color oscuro y cuyo tamaño de grano oscila entre el grano medio y el grano grueso. A partir de aquí, entre las arenitas del resto de la serie, predominan las arcosas. Son todas ellas de color rojizo y generalmente de grano grueso, con gran cantidad de feldespatos y fragmentos de roca. Estos corresponden principalmente a rocas de tipo metamórfico. El cemento es de calcita mezclada con hierro.

Entre la muestra 305 y la muestra 306 se debe realizar el paso de las ortocuarcitas a las arcosas. Indudablemente en el resto de la sucesión estratigráfica de la Formación Seca, tiene una gran importancia el carácter continental de los sedimentos. Carácter que se mantiene constante durante todo el terciario.

Desde la muestra 312 hasta la parte superior de la sucesión, los bancos de arenitas van disminuyendo sucesivamente tanto en número como en espesor, mientras que las lutitas adquieren un predominio casi absoluto. Al principio estas lutitas son moteadas, luego rojo-vinosas, hasta que finalmente toman un color rojizo dominante. Dos bancos cabe señalar en la parte alta de la formación. Uno de 65 m y otro de 40 m, separados por una pequeña intercalación de arenas arcósicas de color rojo, con un espesor de 2,50 m. Aún este banco de arenas no es masivo y presenta numerosas intercalaciones de lutitas rojas. Intercalaciones que se encuentran formando bancos bien individualizados, pero que pueden desaparecer lateralmente quedando un banco masivo de arenas.

El límite superior de la Formación Seca, que en esta sección está tectonizado, se coloca donde aparece el primer banco de gravas que pertenece a la Formación Hoyón y que se caracteriza por contener una elevada proporción de cantos de rocas metamórficas.

En resumen, la Formación Seca viene caracterizada por sedimentos cuyo

grano medio varía de fino a grueso, sin llegar a la formación de gravas o conglomerados. Dentro de la formación tiene lugar un cambio notable en las condiciones de la cuenca de sedimentación. De las ortocuarcitas que se encuentran en la parte inferior se pasa a las arcosas con que termina la sucesión. Sin duda se ve la influencia de las condiciones continentales que llegan a dominar por completo en el techo de la sucesión. Estas condiciones deben estar en relación con la regresión que tiene lugar al final del cretácico dentro de toda esta región del Valle del Magdalena.

Edad y correlaciones de la Formación Seca.—Desgraciadamente no se ha encontrado ningún fósil dentro de la formación. Por otra parte los sedimentos no son palinológicamente analizables. Los análisis de algunas muestras de lutitas, situadas en la base de la formación, dieron un resultado negativo. Es probable que por lo menos la parte inferior de la formación corresponda todavía al maestrichtiense. Especialmente si la base de la Formación Seca es equivalente a la base de los sedimentos que se encuentran por encima de la Formación La Tabla y que todavía contienen *Siphogenerinoides bramlettei*. Para Van der Hammen (1958) la edad de esta formación (= al Guaduas de la Sabana de Bogotá, exceptuando la parte superior) sería maestrichtiense.

La ausencia de fósiles limita por completo la correlación con otras formaciones. Consideramos, pues, exclusivamente las correlaciones publicadas, de las cuales algunas merecen un comentario especial.

La Formación Seca, tal como se describió aquí, debe corresponder a la base de los sedimentos que Hettner consideró como Formación Guaduas (ya se indicó que para Hettner la Formación Guaduas comprendía además la Formación Hoyón y una buena parte de la Formación San Juan de Río Seco). Más tarde Stille (1907) incluye estos sedimentos dentro de la Formación Honda. Para Bürgl (1957a) las facies que descansan sobre la Caliza de Cimarrona, en el área de Guaduas-Dindal, se acercan algo a las facies de tipo Umir. Por los límites que Raasveldt & Carvajal (1957b) figuran en el Mapa Geológico, Plancha K 9 (Armero), la Formación Seca corresponde exactamente a la Formación Guaduas de estos autores. Posteriormente Van der Hammen (1958) señala que la Formación Guaduas en el sentido de Raasveldt & Carvajal contiene también la Formación Lisama. Como se indica al tratar de la Formación Hoyón una gran parte de lo que Van der Hammen llama Formación Lisama corresponde a la Formación Hoyón. Van der Hammen (1958, pp. 100) correlaciona la Formación Guaduas de esta región con el Guaduas de la Sabana de Bogotá (excluyendo la parte alta del conjunto superior), con la Formación Guaduas del área del Sogamoso y con la parte superior de la Formación Umir en el Valle Medio del Magdalena. En la misma publicación Van der Hammen (plancha 1) extiende la correlación del Guaduas hasta el Catatumbo, correlacionando el Guaduas del Valle Superior del Magdalena, con la parte superior de la Formación Colón y con las formaciones Mito Juan y Catatumbo. En la figura 7 (entre páginas 52-53) están representadas las correlaciones entre la Formación Guaduas en la Sabana de Bogotá y la región del Catatumbo según diversos autores. El cuadro es suficientemente explícito y permite formarse una idea de la dispersidad en las correlaciones aún partiendo de las mismas bases paleontológicas.

Si se revisa la lista de fósiles que se han citado en el cretácico superior de la región de Girardot-Guataquí y aún en gran parte de Colombia, se observa en seguida que se trata de una fauna escasa principalmente en Ammonites. Las listas publicadas se reducen generalmente a formas genéricas sin determinación específica. Si bien algunos de estos géneros tienen una dispersión estratigráfica restringida, no son suficientes para establecer divisiones cronoestratigráficas muy precisas. Debe añadirse además que estas faunas se encuentran separadas por espesores considerables de sedimentos estériles; compárese las secciones de Girardot-Nariño (Bürgl y Dumit, 1954), las de la Sabana de Bogotá (Hubach, 1957 a) y las publicadas recientemente por Etayo (1964) en diversas partes del país.

Llaman la atención los cruces en los límites de dispersión de varias especies y el traslado de zonas paleontológicas que siempre se consideraron como básicas para caracterizar unidades tiempo: *Inoceramus labiatus* e *Inoceramus peruanus*; techo y muro de las Zonas de *Siphogenerinoides cretacea* y *Siphogenerinoides bramlettei*, etc. Estas anomalías son en gran parte consecuencia de la falta de precisión en la posición estratigráfica de la fauna. La recopilación realizada en este sentido por Etayo (1964) es una demostración evidente de este fenómeno que se aplica a todo el cretácico.

La discrepancia en la interpretación de una misma fauna, por parte de varios autores, es notoria y llega a su culminación en las variaciones que ocurren en diferentes publicaciones de un mismo autor: fauna entre las dos lidas, la cual oscila del santoniense al coniaciense repetidas veces; edades de la Arenisca Dura, etc.

La escasez de Ammonites que caracteriza al cretácico superior, se acentúa todavía más en el campaniense y maestrichtiense. Para las determinaciones de las unidades tiempo en Colombia, los foraminíferos reemplazan a las Ammonites. El empleo de la Zona de *Siphogenerinoides bramlettei* para la caracterización del maestrichtiense inferior debe tomarse con cierta reserva. En efecto, *S. bramlettei* que es el indicador de la zona, tiene unas características particulares. Petters (1955) señaló que su distribución estaba condicionada por ciertos factores. En todas las localidades citadas hasta el presente se encuentra asociado con lutitas grisáceas más o menos silíceas y acompañado de una fauna pobre en especies. Esta característica contrasta con la riqueza en individuos de *S. bramlettei*. A veces el solo llega a constituir más del 80 % del total de la fauna. Estas son condiciones ecológicas propias de un medio con poca conexión con el mar abierto, de acuerdo con Petters (1955, pp. 220). Luego su presencia nos indica una facies determinada. En aquellas localidades donde existe una sucesión estratigráfica detallada, la presencia de niveles importantes de arenitas interrumpe su dispersión: en el área de Bogotá, la primera aparición se localiza en los plaeners inferiores, situados entre la Arenisca Dura y la Arenisca de Labor. Falta en esta última arenisca y en la Arenisca Tierna, para reaparecer en las lutitas grisáceas del Guaduas inferior. En la Formación Cimarrona aparece por primera vez en las lutitas situadas en la base del Miembro La Fría y falta tanto en el resto del miembro como en el Nivel de Lutitas y Arenitas, pero reaparece en el Miembro Zaragoza para desaparecer definitivamente. En la sección de Tabio-Chía

sucedan distribuciones parecidas a las anteriores (Bürgl 1955 y 1959 b; Julivert 1962 b). Los conocimientos actuales hablan a favor de una distribución controlada por la facies.

En relación con las zonas de foraminíferos están las zonas palinológicas de Van der Hammen. La edad maestrichtiense de estas zonas viene confirmada por la asociación con Ammonites y foraminíferos; así el maestrichtiense se ha dividido en inferior, medio y superior en relación con las zonas A, B y C (Van der Hammen 1954; 1957 a y b). En un principio, las Zonas se establecieron de acuerdo con las variaciones del conjunto de las especies. En publicaciones posteriores se modifican ligeramente los límites con el objeto de que cada una de las zonas empiece con un máximo en la curva del grupo de *Monocolpites medius* (Van der Hammen, 1957 a y b). Ya se insistió en otro trabajo (Porta & Solé de Porta, 1962) en los inconvenientes del diagrama palinológico, basando las divisiones cronoestratigráficas en la existencia de los máximos de un determinado grupo de plantas.

Además se ha querido ver una correlación entre las zonas de foraminíferos y las zonas palinológicas: la zona A pertenecería a la Zona de *Siphogenerinoides bramlettei* y la zona C a la Zona de *Ammobaculites colombianus*. Parece que los límites entre las zonas de *S. bramlettei* y *A. colombianus* no son sincrónicas en todas las regiones, mientras que sí lo serían las zonas palinológicas basadas en importantes cambios climáticos (Van der Hammen, 1957 b, pp. 196-197. Si la dispersión de *S. bramlettei* está controlada por la facies, lógicamente el límite entre las Zonas de *S. bramlettei* y *A. colombianus* no puede ser sincrónico en todas las regiones. Pero tampoco se puede afirmar a priori que las zonas palinológicas no están controladas por factores ecológicos y en definitiva con la facies. En la figura 22 se han indicado los límites de las zonas palinológicas y de foraminíferos en diversas secciones. Se ve claramente que no hay correspondencia entre los dos tipos de zonas. Solo merecen destacarse algunas observaciones en relación con el límite inferior de la zona A. Para Van der Hammen (1957 b, pp. 196) la base de la zona A debe corresponder a un máximo de *Monocolpites medius* que puede estar situado por debajo de la Arenisca Tierna, en el límite maestrichtiense-campaniense o bien por encima de la Arenisca Tierna, en el límite Guadalupe-Guaduas. Los análisis palinológicos realizados por Nuria Solé de Porta en muestras situadas dentro de la Arenisca Tierna (*), en la Sabana de Bogotá, señalan que el límite de la asociación para la zona A se sitúa a 11 m del muro de la Arenisca Tierna. Este es el mismo límite que se ha situado en la Formación Cimarrona y en la Formación La Tabla, tanto en la sección de Piedras - La Tabla, como en la sección de la Quebrada Seca al N de Tocaima. La asociación esporopolínica situada por debajo de este límite es muy diferente a la que se ha descrito como Guaduas.

EL LIMITE CRETACICO-TERCIARIO

El límite cretácico-terciario se ha determinado en relación con otras secciones de Colombia. En la región del Magdalena que comprende este estudio, viene posiblemente colocado dentro de la Formación Seca. Por el carácter continental que tienen los sedimentos que comprenden este límite, en la mayor parte de

(*) La muestra 3098 de la sucesión de Tausa presenta una asociación diferente a la del Guaduas. Estos datos forman parte de una memoria que N. Solé de Porta prepara sobre las esporas y polen del Guaduas.

Colombia, y ante la ausencia de Vertebrados, el límite cretácico-terciario se ha trazado con bases en los estudios palinológicos. Van der Hammen (1957a) lo coloca en la región de Honda-Guaduas, en la base de la Formación Lisama (=a la base de la Formación Hoyón). La edad de la Formación Lisama la determinó en relación con la Formación Lisama en el Valle Medio del Magdalena (Departamento de Santander) al extender esta facies hasta la región de Honda-Guaduas. En Santander la edad de la Formación Lisama se ha determinado palinológicamente como paleoceno. Esta flora paleocena a su vez está en relación con la Formación Hato Nuevo (Guajira) que a su vez se correlaciona con las formaciones de Venezuela (Van der Hammen 1957a, pp. 20-21). Como se ve trata de una cadena de correlaciones a través de Colombia y cuyos orígenes se encuentran en la parte oriental de Venezuela (Kuyf et al., 1955) Estas correlaciones están sujetas de antemano a que los límites sean sincrónicos en todas las regiones. Por otra parte el límite palinológico cretácico-terciario se ha acomodado al mismo límite determinado por la fauna. Para Van der Hammen (1955; 1957 a y b; 1958) el límite cretácico-terciario viene determinado por un cambio importante en la flora, con la desaparición de una gran parte de la flora antigua y la aparición de grupos nuevos. Es difícil precisar que se entiende por una flora antigua sin existir análisis palinológicos de los sedimentos inferiores al Guaduas. En relación con la desaparición de la flora antigua Nuria Solé de Porta(*) ha observado que el cambio de flora verdaderamente notorio, tiene lugar por debajo de la Zona A, dentro de los sedimentos que ya no pertenecen a la Formación Guaduas. Cambio que es más importante que el que se realiza en el supuesto límite cretácico-terciario. No necesariamente deben realizarse simultáneamente los cambios de fauna y flora al pasar del cretácico al terciario. Puede existir en realidad un desfase.

Hubach (1957 b, pp. 100) señala que... «merece considerarse si las formaciones que comprenden los sedimentos con *Ammobaculites colombianus* y con la flora del final del cretácico no cuadrarían mejor dentro del término Daniano». A este respecto creemos que mientras no se disponga de un mayor conocimiento de la fauna es aconsejable no introducir nuevos términos cronoestratigráficos.

Tentativamente se coloca el límite cretácico - terciario dentro de la Formación Seca sin dar una mayor precisión.

A PROPOSITO DE LA EXISTENCIA DE CICLOS SEDIMENTARIOS EN EL CRETACICO SUPERIOR

La idea de una sedimentación cíclica en el cretácico, expuesta por Bürgl (1959 c), se encuentra ya esbozada en los primeros trabajos del autor al hacer coincidir los límites de las unidades tiempo con cambios litológicos, acomodando la fauna y las unidades litoestratigráficas a los pisos. La culminación de esta idea se encuentra sintetizada en la publicación mencionada (figura 8 y tabla 2).

Ya se ha visto como la fauna no es suficiente para la delimitación precisa de los diferentes pisos y mucho menos se puede utilizar para divisiones de

(*) Comunicación personal.

orden menor. La misma división del senoniense y maestrichtiense en subciclos corresponde a una subdivisión litoestratigráfica, pero en ningún caso la fauna conocida actualmente permite estas divisiones. Algunos límites litoestratigráficos cruzarían la línea del tiempo según que edades y correlaciones se asignen a determinadas unidades: Horizonte de La Frontera, Lidita Superior y Lidita Inferior, Zona de *Anomalina redmondi*, etc.

Las variaciones en la edad de algunas formaciones indican claramente las oscilaciones en los límites de los ciclos y subciclos. Compárese las diferentes edades de las formaciones y las correlaciones que se encuentran en la figura 7.

El techo del último ciclo (XI) no viene determinado por cambios faunísticos ni por cambios litológicos. Sencillamente se hace coincidir con el supuesto límite cretácico - terciario.

Los llamados ciclos no guardan ninguna relación con los ciclos determinados por Rod & Mainc (1954). El Ciclo del Magdalena es un claro ejemplo, en este sentido, como lo indican las columnas estratigráficas de la lámina 1 y las columnas estratigráficas de Hubach (1957 a, pl. 2) correspondientes a la Sabana de Bogotá.

CONCLUSIONES GENERALES SOBRE EL CRETACICO

Dentro de la región estudiada se desarrollan dos sucesiones cretácicas con facies diferentes. La sucesión más potente, con un espesor de 563 m, se encuentra al S de la región donde forma el límite septentrional de la barrera de Girardot - Guataquí. La sucesión litológica permite reconocer varias unidades litoestratigráficas cuyos nombres se han tomado de localidades en las que se encuentran bien representadas. En orden descendente aparecen las siguientes unidades: *Formación La Tabla que consta de arenitas y conglomerados con cemento ferruginoso y calcáreo, que alternan con algunas lutitas (164 m); Nivel de Arenas y Lutitas (75 m); Grupo Olini que contiene la Lidita Superior (60 m), Nivel de Lutitas (65 m) y Lidita Inferior (30 m)*. Los nombres de lidita se refieren a nombres litoestratigráficos más que al carácter estricto de Lidita como término petrográfico; *Formación Loma Gorda con predominio de lutitas y grandes nódulos calcáreos (144 m); Formación Hondita con calizas arenosas alternando con shales que contiene nódulos calcáreos (90)*.

La fauna es escasa y está representada por foraminíferos, algunos Ammonites y moluscos. Es insuficiente para mantener una división cronoestratigráfica detallada que ha conducido a una continua confusión, con cambios constantes en sus límites. Como causa de esta situación se señala en gran parte la falta de una localización estratigráfica precisa de la fauna. El problema más acentuado ha girado alrededor de la presencia y ausencia del santoniense. La edad de la sucesión es en conclusión turoniense - maestrichtiense sin poder dar mayor precisión con los conocimientos actuales.

La solución de estos problemas cronoestratigráficos necesita la revisión a fondo de la fauna cretácica en todas las secciones de la Cordillera Oriental y Valle del Magdalena.

La otra sucesión cretácica, menos potente (430 m), está situada al N de la región y forma una sola unidad litoestratigráfica; la Formación Cimarrona que comprende de arriba hacia abajo: Miembro La Primavera formado por gravas oligomícticas, asociadas con ortocuarzitas en las que predomina el cemento calcáreo. Dentro de los conglomerados el aumento del cemento calcáreo y la disminución de los cantos da lugar a intercalaciones de caliza con algunos cantos de cuarzo, que pasa a una verdadera caliza en el techo del miembro; Miembro Zaragoza predominantemente de color oscuro, con intercalaciones de ortocuarzitas, con cemento calcáreo (70 m); Nivel de Arenitas y Lutitas, las arenitas son ortocuarzitas con predominio del cemento ferruginoso en la base y calcáreo en el techo (127 m); Miembro La Fría en el que predominan los sedimentos detríticos gruesos con gravas oligomícticas, arenitas de tipo subgrauvaca con cemento predominantemente ferruginoso, que alternan con niveles lutíticos en la base (157 m). La Formación Cimarrona es rica en foraminíferos y es de edad maestrichtiense.

La Formación Cimarrona se ha depositado en un medio marino poco profundo con intermitencia de períodos de aguas agitadas y períodos de aguas tranquilas posiblemente con poca conexión con el mar abierto. Las variaciones de facies son frecuentes y merecen señalarse la facies ortocuarzita-carbonato hacia el N y la facies de tipo parálico hacia el oriente dando lugar a la formación de carbones. En el extremo S de la región ésta facies parálica es menos marcada.

Los sedimentos correspondientes a la Formación La Tabla, en la Quebrada Seca, al N de Tocaima, fueron incluídos dentro de la Formación Guadalupe como consecuencia de la interpretación errónea de las facies del Guadalupe Superior en el sentido de los autores antiguos.

Encima de la Formación La Tabla y de la Formación Cimarrona se encuentran unas lutitas rojas con algunas intercalaciones de ortocuarzitas. En la región de Honda-Cambao estos sedimentos constituyen la Formación Seca. La edad de esta formación es probablemente maestrichtiense y posiblemente contiene el límite cretácico-terciario. En ella se pasa de las ortocuarzitas de la base a las arcosas de la parte superior donde domina la sedimentación de tipo continental.

En relación con la regresión cretácica se han desarrollado diferentes facies, permitiendo reconocer la existencia de algunas provincias faunísticas. Esta regresión cretácica lleva progresivamente a una sedimentación continental que persistirá durante todo el terciario.

El carácter ecológico de algunos foraminíferos indicadores de las zonas, deja entrever la posibilidad de que éstas crucen la línea del tiempo, perdiendo su valor cronoestratigráfico que se les ha atribuído. No se observa en ninguna sección la correspondencia entre las zonas de foraminíferos y las zonas palinológicas.

La distribución de los sedimentos durante el cretácico más superior parece indicar que la Cordillera Central constituía una zona emergida y que la línea de costa debía colocarse aproximadamente en el límite actual entre el Valle del Magdalena y la Cordillera, por lo menos en el sector Honda-Piedras.

La insuficiencia de la fauna y la extensión de las unidades litoestratigráficas fuera del área tipo, han dado lugar a una serie de confusiones y contradicciones en las correlaciones, que se sintetizan en las figuras 6 y 7.

En forma tentativa se puede correlacionar *la Formación Cimarrona con la Formación La Tabla, con la parte superior de la Formación Umir en el Valle Medio del Magdalena, con la parte superior de la Formación Guadalupe y la parte inferior de la Formación Guaduas en la Sabana de Bogotá.*

La ausencia de fauna dificulta la posición más precisa del límite cretácico-terciario. Este límite se ha trazado en todas las regiones de Colombia con base en los datos patinológicos en relación con Venezuela.

En relación con la pretendida sedimentación cíclica se puede concluir que en todas las sucesiones detalladas que se conocen no se ha puesto de manifiesto la presencia de verdaderos ciclos sedimentarios.

TERCIARIO

Los sedimentos terciarios que afloran en la región estudiada son los más importantes tanto por su extensión como por su espesor. La parte más o menos plana del Valle Medio del Magdalena está ocupada generalmente por el terciario superior: Hacia el norte por el Grupo Honda y hacia el sur por los conos de Lérica, Venadillo e Ibagué.

El terciario inferior aflora solamente en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental formando el flanco occidental del sinclinal de Guaduas que hacia el S se continúa con el sinclinal de San Juan de Río Seco. En consecuencia el terciario se extiende por todo el Valle de Guaduas hasta el Alto del Trigo donde la falla del mismo nombre pone en contacto la Formación Seca con las Liditas del cretácico.

A partir de los primeros estudios geológicos en el Valle del Magdalena se han empleado dos nomenclaturas litoestratigráficas diferentes para el terciario; nomenclaturas que han persistido hasta el presente: la que se ha llamado del Valle Superior y la que corresponde a la región petrolífera del Valle Medio. Sin duda la mayor confusión de nombres, límites y en consecuencia la menos conocida es la que corresponde al extremo S del Valle Medio entre Honda y Guataquí (*).

Actualmente la barrera cretácica que se extiende entre Girardot y Guataquí interrumpe el Valle del Magdalena separando el Valle Medio del Valle Superior. Esta interrupción separa los sedimentos terciarios a una y otra parte del Valle impidiendo seguir materialmente las formaciones del Valle Medio al Valle Superior o viceversa. Sin embargo, y desde antiguo se han extendido los nombres de Formación Gualanday y Formación Barzalosa, que tienen su localidad y áreas tipo en el Valle Superior, por todo el extremo S del Valle Medio (Scheibe 1934 a; Anderson 1927; Raasveldt & Carvajal 1957; Van der Hammen 1958, etc.). Esta nomenclatura se extendió al Valle Medio no obstante señalar algunos autores que existen variaciones en la composición litológica entre las dos áreas.

Un resumen de todas las nomenclaturas con sus equivalencias se encuentra en la figura 36.

(*) Area correspondiente al Valle Superior del Magdalena en el sentido antiguo.

En la región petrolífera del Valle Medio del Magdalena la nomenclatura que se emplea actualmente corresponde en gran parte a la utilizada por Wheeler (1935); no obstante algunos nombres utilizados por Wheeler fueron introducidos con anterioridad por geólogos, pertenecientes a diversas compañías de petróleos, en informes inéditos.

La sucesión de Wheeler (1935) para el Valle Medio en el área comprendida entre los ríos Sogamoso y Carare es la siguiente:

Formación Magdalena		Pleistoceno?
Formación Mesa		Plioceno
Serie Real		Mioceno superior, medio inferior.
	Horizonte Fosilífero La Cira	
Series Colorado		Oligoceno superior
	Horizonte Fosilífero Mugrosa	
Series Mugrosa		Oligoceno inferior y medio.
	Horizonte Fosilífero Los Corros	
Serie Chorro		Eoceno superior.
Formación Toro		Eoceno superior.
Formación Lisama		Eoceno Medio?
Formación Umir		Eoceno inferior?

La relación histórica de estos nombres se encuentra en Morales *et al.* (1958) quienes proponen además una nomenclatura estandar para el Valle Medio del Magdalena con el objeto de unificar las diferentes nomenclaturas empleadas por las Compañías de Petróleos dentro de cada Concesión.

En el trabajo de Morales *et al.* (1958) la nomenclatura estandar comprende las siguientes formaciones:

Grupo Mesa		Plioceno-Pleistoceno
Grupo Real		Mioceno?
Grupo Chuspas	{ Formación Colorado Formación Mugrosa	Oligoceno?
Grupo Chorro	{ Formación Esmeraldas Formación La Paz	Eoceno?
Formación Lisama		Paleoceno

Esta es la nomenclatura aceptada generalmente, por lo menos no se ha publicado ninguna modificación con posterioridad al trabajo de Morales *et al.* y que se puede extender hasta las inmediaciones de La Dorada (Butler, 1942).

Concretamente en el extremo S del Valle Medio la primera nomenclatura litoestratigráfica corresponde a Hettner (1892) quien separa dentro del terciario tres formaciones:

Mesas tobáceas

Honda

Guaduas

Las equivalencias e interpretaciones de cada una de estas formaciones y en general de todas las nomenclaturas utilizadas se discutirán particularmente al tratar cada una de las formaciones. Una síntesis se ha resumido en la figura 36.

Washburne & White (1923) en su columna estratigráfica del Distrito de Honda figura la siguiente nomenclatura:

Formación Lérida

Formación La Mesa

Formación Honda

Formación Río Negro

Conglomerado del Sargento

Formación Guacamaya

Formación Río Frío

Esta nomenclatura que apenas está ligeramente esbozada en la columna estratigráfica no ha sido adaptada en publicaciones posteriores debido a la falta de una descripción detallada de cada formación que permita establecer límites bien definidos.

En el Valle Superior del Magdalena Scheibe (1934) establece la siguiente sucesión litoestratigráfica:

Mesas Táficas

Honda

Gualanday - Barzalosa

Guaduas

Posteriormente Weiske (1938) introduce nuevas modificaciones a la nomenclatura anterior para corregir los errores de interpretación introducidos por Stille (1907):

Mesa

Girardot

Barzalosa

Guaduas

Butler (1939) dándose cuenta de la gran disparidad de nomenclaturas en

el Valle Superior y las diferencias con el Valle Medio sugiere una nomenclatura de conjunto que sirva tanto para el Valle Medio como para el Valle Superior del Magdalena:

Formación Magdalena	Pleistoceno
Mesa	
Honda { Superior (= andesítico)	Mioceno
{ Inferior (= no andesítico)	
Serie Colorado	
Serie Mugrosa	Oligoceno
Formación Esmeraldas	
Formación La Paz	
Formación Toro	Eoceno
Formación Lisama	

Finalmente cabe señalar que la idea de una sedimentación cíclica se ha aplicado también al terciario. Así Van der Hammen (1958) tomando como base el diagrama esporo-polínico establece una serie de ciclos sedimentarios. La base de cada ciclo viene representado por un conglomerado o arenisca basal. En relación con esta sedimentación cíclica se conocen diversas fases tectónicas según el mismo autor.

Si se tienen en cuenta las diferentes agrupaciones y extensiones que se han dado a una misma formación resulta más claro tratar por separado el desarrollo histórico de cada unidad. En el presente trabajo se emplean para la región de Honda-Guataquí las siguientes unidades litoestratigráficas:

Formación Seca.

Grupo	{ Formación Los Limones	{ Miembro La Ceibita
Honda	{ Formación San Antonio	{ Miembro Los Cocos
	{ Formación Cambrás (No aflora)	{ Miembro Flor Colorada

Formación San Juan de Río Seco	{ Miembro La Cruz
	{ Miembro Almácigos
	{ Miembro Armadillos

Formación Hoyón	{ Miembro Capira
	{ Miembro Aguasclaras
	{ Nivel de Lutitas
	{ Miembro Cambao

Formación Seca

SECCION DE CAMBAO-SAN JUAN DE RIO SECO

Formación Hoyón.—El nombre de Formación Hoyón fue introducido