

GEOLOGIA DEL MACIZO DE QUETAME ¹

GIANCARLO RENZONI ²

RESUMEN

El autor describe las más importantes unidades geológicas del Macizo de Quetame (Cordillera Oriental, Colombia, Suramérica), y discute sus relaciones recíprocas y su significado geológico, como nota explicativa del mapa geológico L-11 (Villavicencio) a escala 1:200.000, publicado por cuenta del Servicio Geológico Nacional en el año de 1965.

RÉSUMÉ

L'auteur présente une étude des plus importantes unités géologiques du Massif de Quetame (Cordillera Oriental, Colombie, Suramérica) sur leurs relations mutuelles et sur leur signification géologique. Il s'agit d'une note explicative sur la carte géologique L-11 (Villavicencio) à l'échelle 1:200.000, publiée par le Servicio Geológico Nacional à 1965.

RIASSUNTO

L'autore descrive le più importanti unità geologiche del Massiccio di Quetame (Cordillera Oriental, Colombia, Sudamerica) e discute le diverse giaciture ed il loro significato geologico; presenta questa nota per facilitare la lettura della carta geologica L-11 (Villavicencio) pubblicata nel 1965 dal Servicio Geológico Nacional.

¹ Trabajo publicado con autorización del Director del Servicio Geológico Nacional, Bogotá. Manuscrito recibido en diciembre de 1967.

² Servicio Geológico Nacional, Bogotá.

CONTENIDO

GENERALIDADES

El PRE-CRETACEO

Introducción.

- a) Los Esquistos de Quetame.

El problema del Caledoniano.

- b) Las Areniscas de Gutiérrez - Quetame.

- c) Las Capas Rojas del Valle del Guatiquía y del Valle del Clarín.

El problema de los movimientos ercínicos.

- d) Las Brechas de Buenavista.

LAS ROCAS CRETACEO-TERCIARIAS

Introducción.

Grupo Cáqueza.

Discusión sobre el Grupo Cáqueza.

Grupo Villeta.

Grupo Guadalupe.

Conclusiones sobre Cretáceo Superior.

Terciario de la Sabana de Bogotá.

Terciario del Llano.

Cuaternario.

BIBLIOGRAFIA

GENERALIDADES

El Mapa Geológico de Colombia, en su edición de 1962, muestra que el Macizo de Quetame, emplazado al sur y al oriente de Bogotá, es un cuerpo alargado de suroeste a noreste entre Uribe y el río Batá.

Desde el punto de vista geológico el Macizo pertenece al Oriente Andino, una de las dos grandes regiones geológicas naturales de los Andes colombianos: Occidente Andino y Oriente Andino. Estos dos términos usados desde mucho tiempo en la literatura geológica del país,

han sido nuevamente definidos por L. Radelli (1964 y 1965), quien, a propósito del Oriente Andino, afirma (1965, pág. 220 y siguientes): "The Oriente Andino is the region folded and granitized during Hercynian Orogeny, which was continental or miogeosynclinal during Mesozoic Era".

El examen del mapa geológico (Renzoni G., 1965) permite reconocer:

Una parte central, constituida: a) por rocas débilmente metamorfoseadas (esquistos cloríticos, filitas, pizarras) afectadas probablemente por la Orogénesis Caledoniana (y sucesivamente intruídas por granito s. l.; Segovia A., 1965), y b) por rocas devo-carbonianas de origen marino o subcontinental, afectadas por pliegues pre-cretáceos.

Un cretáceo transgresivo sobre casi la totalidad del área, a excepción tal vez de la parte suroccidental, parcialmente cubierto por el Terciario continental de la Sabana de Bogotá, en la esquina noroccidental.

Un Terciario por el lado de los Llanos, afectado por discordancias (véase plancha L-12; Segovia A., 1965) y con la parte miocénica compuesta de rocas provenientes de las carbonianas presentes en el Macizo.

Extensos sedimentos pliocénicos (?) y cuaternarios depositados en abanicos aluviales y coluviales, y en llanuras aluviales.

Grandes fallas que delimitan la susodicha parte central, con rocas paleozoicas, de las adyacentes con rocas mesozoicas, y el borde llanero del Macizo.

EL PRE-CRETACEO

Introducción.

Los conocimientos geológicos de los terrenos a tratar en este capítulo, se deben principalmente a Hettner (1892), E. A. Scheibe (1938), Trumpy (1943), Hubach (en Trumpy, 1943) y Keiser & Nelson (1953?).

Los movimientos tectónicos que formaron esta parte de la Cordillera Oriental levantándola a más de 4.000 metros, permitieron el afloramiento sobre amplias zonas de terrenos paleozoicos.

Con base en la litología, en las faunas y en los rumbos estructurales, se pudo hacer en éstos tres grandes subdivisiones, a saber:

a) Los Esquistos de Quetame: Cambriano medio (?) - Ordoviciano medio (?);

b) Las Areniscas de Gutiérrez-Quetame: Devoniano medio;

c) Las Capas Rojas del Valle del Guatiquía y del Valle del Clarín: Carboniano;

d) Las Brechas de Buenavista.

a) *Los Esquistos de Quetame.*

Con este nombre se hace referencia a la secuencia litológica que aflora a lo largo de la carretera Bogotá-Villavicencio, entre Puente La Balsa y el río Susumuco, en la bajada de la laguna de Chingaza hacia San Juanito y en unos tramos a lo largo del río Blanco.

Se trata de la parte más baja de la "facies" que Trumphy (1943) nombró "Quetame Series".

Litología: de aspecto monótono en conjunto, la presente secuencia consiste de:

esquistos clorítico-sericíticos verdes, de grano muy fino, en estratos de espesor variable, a menudo cortados por vetas de cuarzo y de clorita. Forman normalmente gruesos niveles que parecen ocurrir de preferencia en la parte inferior de la secuencia (alrededores de Guayabetal y de San Juanito);

filitas gris violáceas, de grano fino, en bancos, con planos de clivaje transversales a la estratificación: forman niveles;

pizarras grises, con clivaje transversal a los planos de estratificación; algunos estratos muestran bandas con colores verdosos o morados; afloran, en la carretera entre el Puente La Balsa y el río Naranjal (por debajo del Devoniano), y cerca de las lagunas del Guájaro; su posición estratigráfica es la más alta dentro de la secuencia; faltan en los afloramientos a lo largo del río Blanco; cuarcitas y cuarcitas cloríticas verdosas; ocurren con mayor o menor frecuencia a todo lo largo de la secuencia interestratificadas dentro de los esquistos cloríticos y de las filitas; pueden formar niveles hasta de 30-50 metros de espesor, como los que se observan cerca del puente sobre el río Naranjal, en la localidad de San Miguel y en Susumuco;

micacitas a muscovita, con apatita entre los accesorios, y neises inetablásticos (determinación petrográfica hecha por L. Radelli); se encontraron solo como rodados.

Yace inconformemente por debajo de las Areniscas de Gutiérrez-Quetame, referidas al Devoniano medio, en cuya base anticipamos que ha sido interesante notar bancos de conglomerado con guijarros de esquisto verde y de filitas que provienen sin duda de los esquistos de este conjunto (lo que ha sido confirmado con estudios al microscopio

por L. Radelli). No se conoce su espesor, sin duda muy grande pero tal vez aparentemente exagerado por pliegues apretados, cuyo rumbo varía en corto trecho. Segovia (1965) ha medido estratos de filitas, esquistos cloríticos y cuarcitas por un total de 1.000 mts., pero sin observar la base. El alineamiento de unos niveles más distinguibles parece tener dirección preferencial norte-sur. No aflora su base. No se encontró fauna.

Edad y correlaciones. Comprobado que el metamorfismo de estas rocas, de grado muy bajo, es de tipo regional, que disminuye subiendo en la secuencia, y que tuvo lugar en tiempos anteriores al Devoniano medio, es posible limitar la discusión sobre la pertenencia de la secuencia litoestratigráfica al Pre-cambriano o al Eo-paleozoico.

Lo más probable es lo supuesto por Trumpy (pág. 1290), quien correlaciona la "Quetame Series" con la "Güejar Series" (Cordillera de la Macarena) por medio de la facies semimetamórfica de Uribe y del Guape que contiene faunas cambrianas y ordovicianas (Llanvirniano): "... In the Uribe area and on the Guape, the Güejar series becomes regionally metamorphosed, and the main part of the Quetame undoubtedly corresponds to the Güejar series, but the regional metamorphism has also affected younger formations". En efecto, mientras la facies de la Macarena y la de Uribe se correlacionan debido a sus posiciones estratigráficas y a su contenido en fósiles, la correlación entre Uribe y Quetame está hecha con base al material rocoso y en la continuidad de exposiciones entre las dos localidades: "... is exposed in the río Ambica as far as río Blanco" (Renz en Trumpy, 1943, página 1289).

Después de lo anterior, la posición estratigráfica de los Esquistos de Quetame parece otra prueba más en apoyo a la correlación y a la posición cronológica supuestas por Trumpy.

El problema del Caledoniano.

Se debe a Bürgl (1961, pág. 145-146) el mérito de haber introducido en la literatura de Colombia el problema de los movimientos pre-devonianos. Los criterios llevados por el autor para respaldar su hipótesis, son los siguientes:

paleontológicos: las faunas del Eo-paleozoico encontradas en Colombia han sido referidas al período Cambriano medio-Ordoviciano inferior-Ordoviciano medio y al Devoniano medio, presentándose, por lo tanto, una falta de fauna durante el Ordoviciano superior y el Siluriano;



litoestratigráficos: en todos los sitios de Colombia en que se ha observado la base del Devoniano medio, la misma está caracterizada por discordancia angular sobre un yacente sedimentario o poco metamórfico fuertemente deformado.

Dichos movimientos tectónicos estarían además acompañados por intrusiones de granito (s. l.) a todo lo largo de la Cordillera Oriental: Guajira (Serranía Macuira), Santa Marta (granito de San Sebastián), Santander, Garzón.

El autor concluye: "Las dislocaciones e intrusiones pre-devonianas se correlacionan con las fases caledónicas en Europa".

Posteriormente Radelli (1962 a, b, c, d, e), a conclusión de una serie de estudios llevados a cabo en el área de la Cordillera Oriental entre la Guajira y el Garzón, ha demostrado que al contrario, las masas graníticas presentes en estos macizos se han emplazado siguiendo los ejes de una Paleocordillera ercínica penecontemporánea; consideró, sin embargo, como caso dudoso, el de la granodiorita que aflora en los Farallones de Medina.

Para el Macizo de Quetame también, Bürgl (1958) señala en el río Batá una discordancia angular entre las capas del Devoniano medio y las subyacentes filitas que el autor correlaciona con el Cambro-Ordoviciano de Trumphy; se ha observado la inconformidad antes dicha, acompañada por la falta de las pizarras por debajo del Devoniano en el río Blanco, en pleno macizo; en los Farallones de Medina, Segovia observó (véase plancha L-12) un granito s. l. cruzando los Esquistos de Quetame y cubierto por capas con fósiles devonianos.

En la Macarena el Cambro-Ordoviciano medio está claramente discordante sobre neises e intrusivas del basamento de la Guayana y discordantes por debajo del Devoniano medio.

De la saliente del río Guape hacia Uribe, Hubach (1955, informe 1076, pág. 8) observó que: "... se presentan sedimentos del Paleozoico (Ordoviciano) de gran espesor, constituídos por esquistos arcillosos y cuarcitas que yacen sobre neises e intrusivas del basamento de la Guayana pre-paleozoico".

En conclusión:

en el Quetame también hay intensos plegamientos pre-devonianos, como los señalados por Bürgl (1961) en los demás macizos de la Cordillera Oriental, que interesan un conjunto de estratos que litológicamente nos parece unitario y, sin duda, más joven que las migmatitas del Garzón, Santander, Santa Marta.

Este conjunto de estratos, que se ha llamado Esquistos de Quetame, está afectado por un débil metamorfismo regional en un área que abarca todo el macizo de Quetame, a excepción de su parte suroeste

(Uribe); se encuentra por lo contrario, en su aspecto sedimentario, en la Macarena, en la parte septentrional del macizo de Garzón y en la meridional de Quetame.

Los Esquistos de Quetame representarían entonces la transformación que las rocas cambro-ordovicianas sufrieron en el complejo del área Garzón-Quetame, durante el desarrollo del geosinclinal caledoniano, cuya fase (o fases) orogénica culminará en la formación de cordilleras, seguidamente sometidas a erosión: ciclo orogénico caledoniano.

b) *Las Areniscas de Gutiérrez-Quetame.*

Capas del Devoniano medio fueron señaladas por primera vez por los lados del río Blanco por los geólogos de la Shell; posteriormente Wokittel (informe 1182, inédito) colectó en la vereda El Carmen, del Municipio de Gutiérrez, una rica fauna determinada por Bürgl (1958, pág. 180) como Devoniano medio.

Litología. Entre Gutiérrez y Guayabetal fueron levantadas cuatro columnas que a continuación describimos (fig. 1).

Se aprovecha la ocasión para agradecer al colega Stibane * por sus valiosas opiniones sobre la columna que se elaboró a lo largo de la Q. Palmarito.

Columna de la Q. Palmarito.

1) yacente; esquistos violáceos con intercalaciones de esquistos cloríticos y cuarcitas verdosas pertenecientes a los Esquistos de Quetame;

2) estratos de conglomerado litológicamente homogéneo bien calibrado: son sus elementos, guijarros y guijos aplanados de esquistos violáceos a veces micáceos; esparcidas, glándulas de cuarzo de neoformación; el espesor total no supera los 70 metros; está bien expuesto a lo largo de la ribera izquierda de la Q. Palmarito;

3) estratos de conglomerado con guijarros redondeados de cuarzo en matriz arenosa; a pesar de la mala exposición, pudimos observar que yacen directamente sobre los Esquistos de Quetame en la ribera derecha de la Q. Palmarito y sobre el horizonte 2 en la ribera izquierda; su espesor no supera los pocos metros;

* Geologisches Institut de Giessen (Alemania).

4) estratos de lutita gris hasta negra con alteración bruna o blanquizca, por un espesor de unos 150 metros aproximadamente; contienen fósiles; más o menos en la mitad, a la altura de la escuela de El Carmen, aflora un pequeño nivel de unos 20 metros de arenisca fina;

5) estratos entre los 20 centímetros y el metro de arenisca cuarzosa de grano fino a grueso, de color blanquizco hasta rosado, y estratos de conglomerado con guijarros de cuarzo en matriz de arena cuarzosa; no se vio el techo del horizonte; por apreciación visual se estima su espesor en más de 700 metros.

Se coloca la base de la secuencia inmediatamente por debajo de las rocas que se han descrito en el horizonte 3.

Columna de la Q. Cobre.

1) yacente: filitas y esquistos verdes de los Esquistos de Quetame;

2) estratos de brecha-conglomerado litológicamente heterogéneo, bastante calibrado: sus elementos son guijarros (pocos) y guijos de filita, esquisto verde y cuarzo, desde angulares hasta redondeados, en matriz de las mismas rocas; y estratos de arenisca de grano generalmente grueso en que se reconocen cuarzo (prevaliente) y filita que da una coloración violácea a la roca; se encuentran también estratos de arenisca con bandas irregulares de conglomerado; este horizonte tiene un espesor de unos 50 metros;

3) estratos de arenisca cuarzosa de grano grueso hasta fino, de color blanquizco y verdusco, y estratos de conglomerado cuarzoso; este horizonte se correlaciona bien con los horizontes 4 y 5 de la columna anterior; F. Stibane interpretó las diferencias como cambio de facies (comunicación oral); su espesor es de unos 700-800 metros;

4) siguen estratos de arenisca y lutita rojizas, bien expuestos en la Q. Santa Rosa.

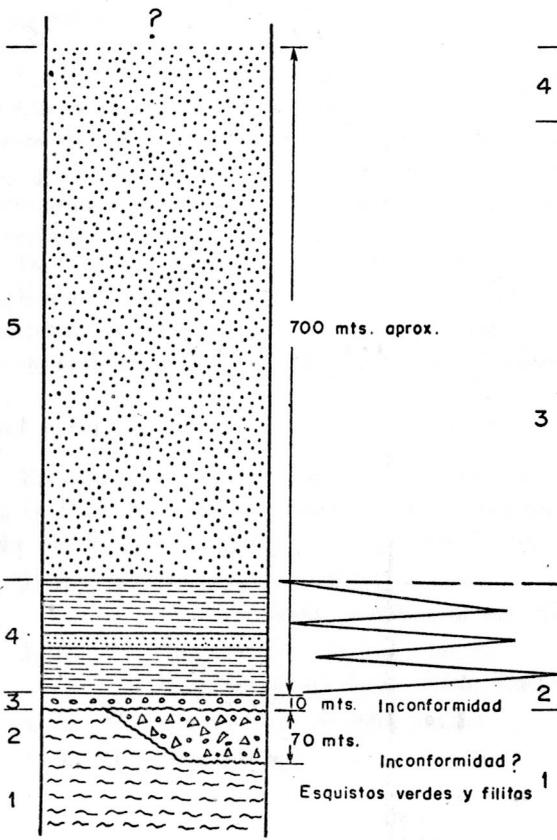
Columna del río Naranjal.

1) yacente; filitas y esquistos cloríticos verdes de los Esquistos de Quetame; dentro de los últimos, cerca del puente sobre el río, ocurre un nivel de cuarcitas de 30 metros de espesor;

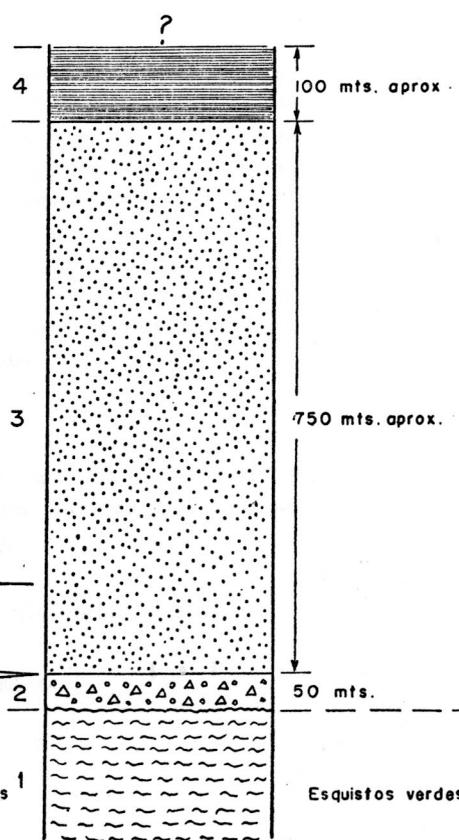
2) estratos de conglomerado litológicamente homogéneo, calibrado, con elementos redondeados de cuarzo en matriz de arena cuarzosa y estratos de arenisca cuarzosa de grano grueso; su máximo espesor es de unos 30 metros, pudiendo adelgazarse lateralmente hasta desaparecer;



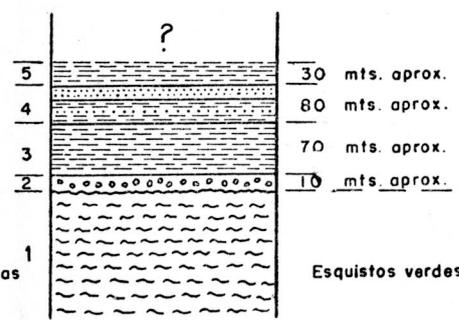
Q. PALMARITO



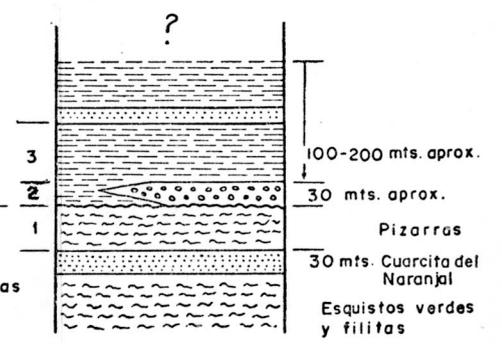
Q. COBRE



Q. SAN MARCOS



Q. NARANJAL



3) lutitas gris oscuras, duras y laminadas, en estratos a menudo delgados; encierra lentecitas de arenisca de grano fino; tiene un espesor de unos 100-200 metros; no se observó el techo; no se encontraron fósiles; en el medio del horizonte ocurre un nivel de pocos metros de arenisca.

Columna de la Q. San Marcos.

1) yacente; filitas violáceas de los Esquistos de Quetame;

2) conglomerado litológicamente homogéneo con elementos de cuarzo, prevaecientes, de filitas y de esquistos verdes; su espesor, no observado por estar la zona un poco cubierta, no supera los pocos metros;

3) lutitas negras bien estratificadas en bancos no superiores al metro; su espesor total es aproximadamente de 50-70 metros;

4) estratos de lutita y arenisca de grano fino alternando; hacia la parte alta se presentan areniscas en capas delgadas; espesor aproximado: 80 metros;

5) lutitas rojas por 30 metros; no aflora superyacente alguno.

Como ya se dijo, la secuencia yace inconformemente sobre los Esquistos de Quetame; no se logró encontrar el techo: las pocas rocas rojas presentes en Santa Rosa podrían, en la opinión de F. Stibane, representar el comienzo de los depósitos carbonianos así peculiares en su aspecto.

De la comparación de los perfiles con su localización, Stibane (comunicación personal) puso en relieve el neto cambio de facies que presentan las rocas cuando de la Q. Palmarito nos desplazamos hacia Guayabetal, es decir, en dirección de los Llanos.

Edad y correlaciones.

En muestras que se colectaron en el camino que de Gutiérrez lleva a la Q. Palmarito, allí en donde se encuentra una imagen, fue determinada por F. Stibane (1964) la siguiente fauna:

J. R. 98: *Acrospirifer olssoni*, Caster.

Rhytistrophia caribbeana var. *Colombia*, Caster.

J. R. 91: *Acrospirifer olssoni*, Caster.

Stropheodonta kozlowskii, Caster.

J. R. 92: *Acrospirifer olssoni*, Caster.

J. R. 104: *Phacops* sp.

En muestras recogidas en el camino sobre la ribera derecha de la Q. Honda, afluente del río Blanco, Forero (1965, comunicación escrita) determinó:

J. R. 314 a: *Acrospirifer gaspensis?*

J. R. 314 b: *Acrospirifer pingonensis*, Meek.

Estos fósiles indican Devoniano medio.

c) *Las Capas Rojas del Valle del Guatiquía y del Valle del Clarín.*

En la bibliografía que se tiene a disposición, existen escasas referencias sobre las rocas que afloran a lo largo del valle del Guatiquía y sus alrededores, y a lo largo de la hoya del río Clarín, a saber:

el hallazgo por parte de R. Scheibe en 1917 en la Q. Honda, afluente del Guatiquía, de "cantos de arenisca silícea oscura con restos de crinoideos" (E. A. Scheibe, 1938, pág. 12), determinados después como *Bogotacrinus scheibe* n.g.n.sp. e inferidos al "Gotlandiano o al Devoniano inferior" por W. E. Schmidt (1938, pág. 6);

la sumaria descripción litológica que da Trumphy de la "Pipiral Series" (1943), cartografiada después por J. Keiser & H. W. Nelson (1953?, inédito) con el nombre de Formación Pipiral;

y la cita de fósiles en el "yacimiento No. 18", en las cercanías de Servitá, por parte de Royo y Gómez (1945, pág. 211).

Las demás publicaciones no analizan la parte del macizo considerada, sino más bien se enlazan a las citadas, con el fin de señalar la ocurrencia de facies, pisos o faunas de edad carboniana o devoniana, y trazar correlaciones con otros lugares del mismo macizo o de la Cordillera Oriental; léanse Olsson (1956, págs. 300 y 302) y otros.

Informaciones sobre la estratigrafía y la tectónica con cuidadosas descripciones de las secuencias litoestratigráficas halladas, con su contenido en fósiles, se encuentran en un trabajo de Kehrer (1933) efectuado en una región que se extiende en dirección NNE-SSW, entre el río Guavio y el río Negro. Sin embargo, los perfiles que nos dejó el autor están hechos en una zona que solo limita con la parte nororiental de la que se está tratando.

En 1945 Suárez Hoyos publicó un mapa y unos perfiles de la región de Gachalá.

Referencias sobre los estratos en la hoya del río Clarín están solo en dos informes (Nos. 929 y 1182, inéditos) de R. Wokittel, quien en un trabajo para búsqueda de caliza hizo un corte entre los ríos Galo y Lourdes (Gallo y Urdis, respectivamente, en los informes citados).

Esta distribución geográfica de los estratos carbonianos obedece claramente a dos factores: en primer lugar, al fuerte levantamiento que afectó las zonas donde afloran, respecto a las más occidentales y a las

llaneras, lo que permitió la denudación por erosión de los estratos cretácico-terciarios; en segundo, como se precisará, las condiciones tectónicas pre-cretácicas que bien resaltan examinando el subyacente del Cretáceo (véase figura 3).

Litología. Se han sacado tres columnas litoestratigráficas: en los alrededores de la laguna de Chingaza, a lo largo del valle del Guatiquía, y en las cabeceras del río Clarín (en colaboración con Forero y Stibane). Debido a la dificultad de correlacionarlas por no haber observado la base de la secuencia y por falta de horizontes que nos puedan servir de guía, se presentan separadamente.

Columna del Valle del Guatiquía.

La columna ha sido reconstruída entre la Q. Moreno y Puente Abadía Méndez. Está constituída por:

1) un conjunto de arenisca gris oscura, micácea, finísima, a veces un poco calcárea, en estratos de dos o tres metros de espesor, con nódulos y lentes de arenisca de grano medio; no se encontraron fósiles. Estimamos su espesor en unos 150 metros;

2) siguen unos 150 metros aproximadamente de arenisca cuarzosa verde, variable de oscuro a brillante, de grano fino a medio, en estratos hasta de dos metros; en éstos pueden observarse a veces estrías y lenticitos de sílice que por alteración sobresalen; hacia la parte alta de la secuencia, este tipo litológico se alterna con areniscas y lutitas rojas y abigarradas; aflora con buena exposición entre la Q. Cajonera y la Q. Escandalosa;

3) siguen unos 250 metros aproximadamente de arenisca y lutita rojas; se trata más precisamente de: a) arenisca cuarzosa roja de tono variable, a grano de fino a finísimo, micácea, en estratos de espesor variable; b) lutita color rojo vivo en estratos de unos dos metros, y c) lentes de arenisca verde; en la base del horizonte prevalecen las areniscas, al techo las lutitas; más o menos en la mitad ocurre un nivel de unos 50 metros de lutitas grises bien observables en la bajada de Monfort a Puente Palmar; es de notar que en las lutitas rojas hemos encontrado unos pocos tallos de Crinoideos;

4) siguen 50 metros de caliza y arenisca calcárea en gruesos bancos repletos de fósiles; aflora en la Q. Esmeralda frente a Monfort;

5) los cubren lutitas rojas prevaleciendo con intercalaciones de areniscas rojas micáceas en sucesión monótona de unos 200 metros de espesor;

6) Siguen aparentemente concordantes, a constituir el techo de esta secuencia, 150 metros aproximadamente de conglomerado con intercalaciones de arenisca; los tipos litológicos encontrados son: a) conglomerado litológicamente homogéneo bien calibrado, en estratos de 1-1,5 metros de espesor; sus elementos son únicamente guijarros y guijos bien redondeados de arenisca roja en matriz arenosa de color rojo; b) estratos de arenisca roja, verde y gris oscura; c) estratos de conglomerado litológicamente homogéneo bien calibrado; sus elementos, bien redondeados, son guijos de arenisca verde, roja, y cuarzo (poco) en matriz arenosa de color rojizo; se encuentra también como lentes irregulares dentro de estratos de arenisca verde; se hace notar cómo entre este horizonte y el precedente, aparece, en la Q. La Danta, situada a unos 10 kilómetros al noreste de Monfort, un nivel de caliza y arenisca calcárea fosilíferas y lutitas gris oscuras.

Fauna y correlaciones. En los 50 metros de caliza presentes en la Q. Esmeralda se encontró *Spirifer kockuk* KONINCK, *Linoproductus* sp. ind., Crinoideos ind. y Briozoos, inferidos al Carboniano quizás alto (Stibane), siendo amplia la distribución de estas formas fósiles. La paralelización de esta columna con la de Kehrer levantada en la caída oriental de los Farallones de Medina es incierta. Probablemente el horizonte 1 corresponde a la parte alta del horizonte C de Kehrer, estando presentes en el Guatiquía horizontes aún más altos que no afloran en los Farallones.

Columna del Valle del Clarín.

La columna ha sido reconstruida con la colaboración de Forero y Stibane en las zonas de las cabeceras del río Clarín, donde tiene una magnífica exposición. Está constituida por:

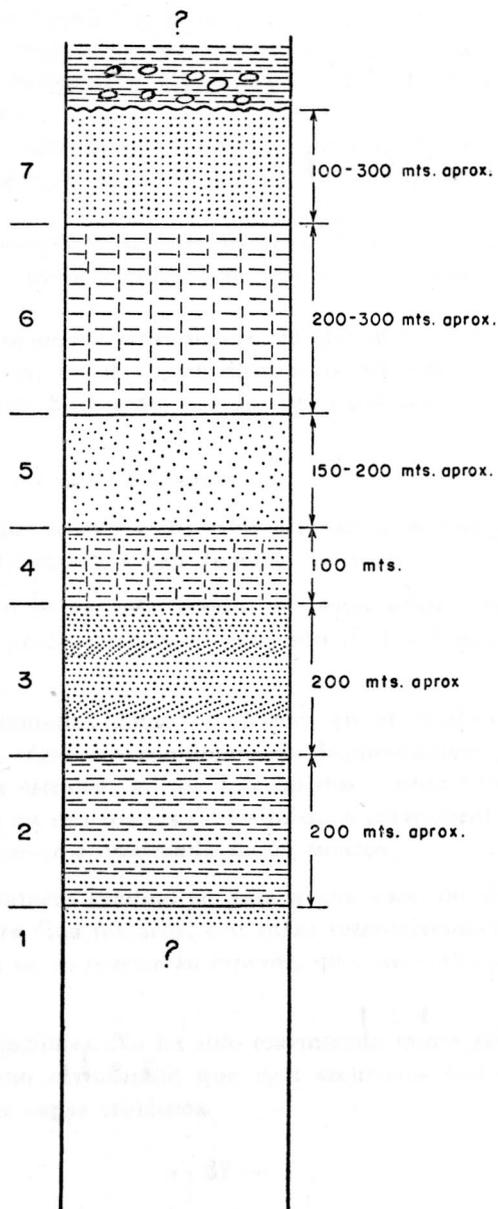
1) areniscas cuarzosas verdes en estratos que muestran a menudo estratificación entrecruzada; de este horizonte, el más bajo observado, se desconoce el espesor;

2) alternancia de estratos de lutita roja con arenisca roja frecuentemente con estratificación entrecruzada por unos 200 metros de espesor;

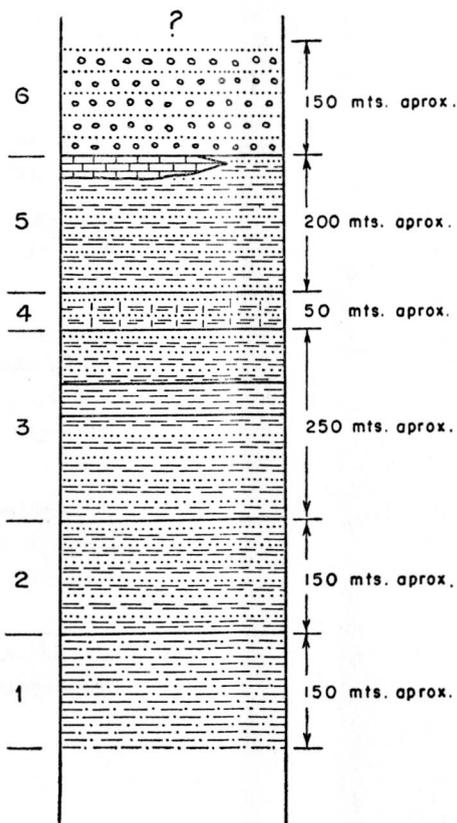
3) siguen otros 200 metros de arenisca roja de grano variado, con estratificación entrecruzada, con raras intercalaciones de arenisca gris verdusca de grano medio a fino;

4) cubre el anterior un horizonte de 100 metros de espesor, constituido por la alternancia de gruesos estratos de caliza detrítica (hasta más de 2 metros) con estratos de arenisca roja;

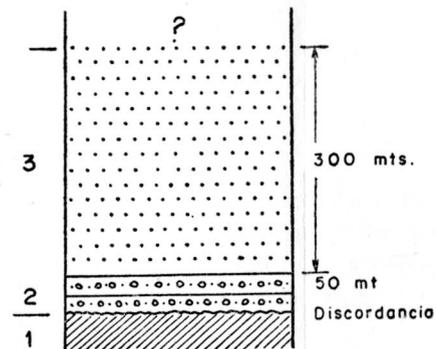
CABECERAS RIO CLARIN



VALLE GUATIQUEA



LAGUNA DE CHINGAZA



5) sigue una sucesión de unos 150-200 metros de espesor formada por estratos de arenisca fina de color rojo vivo;

6) caliza en gruesos estratos que se suceden por 200-300 metros de espesor;

7) con las rocas rojas de este horizonte, cuyo espesor pasa sin duda los 100 metros, se cierra la secuencia carboniana de estos lugares.

Edad y correlaciones. En el río Jordán, dentro de rocas rojas correspondientes sin duda a las inferiores de la columna que acabamos de describir, hemos encontrado Braquiópodos (indeterminables por la mala conservación).

En las calizas han sido encontradas solo formas fósiles de algas; tenemos, sin embargo, noticia (Wokittel) de que contienen fósiles carbonianos.

No ha sido observada la base de la secuencia; la cubren en discordancia angular poco pronunciada, estratos de conglomerados del Cretáceo.

Por litología se puede estar seguro de que se trata de rocas carbonianas; sin embargo, no se tienen elementos suficientes para correlacionar sus diferentes horizontes con los del Guatiquía.

Columna de la Laguna de Chingaza.

Los estratos que se van a describir afloran en el camino que lleva de la Laguna de Chingaza a San Juanito. Se observa lo siguiente:

1) constituyen el yacente, esquistos verdes sobrepuestos por filitas gris violáceas pertenecientes al conjunto de los Esquistos de Quitame;

2) discordantemente, como se observa en el camino al oeste de la Laguna Verde, sigue un conglomerado litológicamente homogéneo bien calibrado, en estratos; guijos de esquistos verdes, filitas y cuarzo, redondeado, están en una matriz de los mismos componentes; este horizonte tiene un espesor aproximado de 50 metros;

3) con un contacto gradual se pasa a una sucesión de estratos de arenisca gris oscura fina micácea, con raras intercalaciones de arenisca verdusca y rojiza; no se conoce su espesor, que, sin embargo, sobrepasa los 300 metros.

Edad y correlaciones. No ha sido encontrada fauna alguna. Las fotos aéreas muestran claramente que esta secuencia está superpuesta, hacia el norte, por capas cretáceas.

Tentativamente se correlaciona, con base en la semejanza litológica, con la parte baja del horizonte 1 de la columna del Guatiquía. También la comparación con el mapa de Suárez Hoyos, donde un largo afloramiento de Carboniano se dirige desde el norte hacia la Laguna de Chingaza, hasta casi alcanzarla, sugiere que pueda tratarse del mismo conjunto. La discordancia observada en la base de la secuencia puede indicar un movimiento positivo, muy circunscrito en área, posterior a la deposición de las capas devonianas.

Por el contrario, los resultados de recientes estudios de F. Stibane (comunicación personal) en la zona del río Tigre (cercañas de Gachalá) parecen apoyar la hipótesis de una continuidad de sedimentación entre las capas referidas al Devoniano medio y las referidas al Carboniano (o por lo menos excluyen la posibilidad a que haya lugar a una discordancia). En un trabajo de Segovia de 1963 (acompañado por un mapa publicado en 1965) se lee que capas devonianas superyacen a la masa granítica del río Humea y pasan conformemente a capas rojas.

Vista general. Las rocas con coloraciones rojas y verdes parecen haberse depositado también en ambiente marino poco profundo, no solo porque es bastante frecuente en ellas la ocurrencia de conjuntos calcáreos o arcillosos con faunas marinas, o porque capas calcáreas con algas marinas se alternan con capas rojas (cabeceras del río Clarín), sino también por la presencia en ellas mismas, sea de fósiles (tallos de Crinoideos en el Guatiquía; Braquiópodos en el río Jordán), que de capitas silíceas; rastros de fósiles están señalados también por Kehrer en los mismos tipos litológicos; la estratificación entrecruzada es una característica de las areniscas rojas del Clarín.

Igualmente interesante es el desarrollo litológico que toma la secuencia del Valle del Guatiquía, en la parte estratigráficamente más alta; no se puede juzgar, por falta del techo, si el conglomerado antes descrito represente el momento culminante de la regresión que afectó, sin lugar a duda, la región: bien podría tratarse de uno de los conglomerados intracuencales que aparecen dentro de las secuencias que han sido hasta ahora inferidas al Carboniano, como por ejemplo el conglomerado calcáreo en la Serie de Suratá (Navas, 1962, pág. 28), el conglomerado de elementos de areniscas rojas en la serie carboniana entre Floresta y Santa Rosa de Viterbo (Girón, según Botero Restrepo; Cuche, según nos pareció al hacer, recientemente, un corte; Carboniano, según Bürgl, 1964, pág. 23); también estos últimos conglomerados se caracterizan por su origen de las rocas inmediatamente subyacentes y por su procedencia de áreas cercanas. De todas maneras, en cualquiera de los dos casos, el conglomerado representa el resultado

de movimientos tectónicos que llevan en los altos a exponer a la erosión parte de las rocas recién formadas, y a la acumulación de los detritos en los bajos adyacentes; el fenómeno, inicialmente muy restringido en área y proporciones, irá a tomar probablemente su máximo desarrollo durante el Permo-Eomesozoico, período en que, al lado de largas cordilleras observamos la acumulación en las cuencas adyacentes de conglomerados que revelan origen extracuenal de los elementos: facies arcósicas del Girón.

El problema de los movimientos ercínicos.

Si consideramos, en efecto, el lapso comprendido entre finales del Paleozoico y principios del Cretáceo, la literatura geológica de Colombia relata varios ejemplos de inconformidades o disconformidades entre las rocas cretáceas y las paleozoicas, de falta de conjuntos triásico y jurásico, por no deposición de roca o inmediata erosión de la misma en unas áreas o, en otras áreas, de bruscas variaciones de espesor en facies muy peculiares (postorogenéticas), en gran mayoría continentales de edad triásica depositadas ya sobre una unidad paleozoica, ya sobre otra en largas fajas subparalelas en los macizos.

Para hacer unos ejemplos, Renz en Trumpy (1943, pág. 1292) relata de unas "Red beds triassic" discordantes sobre capas devonianas (Santa Isabel, Perijá); dentro de estas capas rojas (ob. cit., págs. 1292 y 1297) hay unas de conglomerado con guijarros de caliza que contiene Fusulinae pertenecientes a capas permianas (río Mula, Perijá); R. L. Langenheim (1959, pág. 44) escribió que: "The Girón Formation rest in angular unconformity on the carboniferous rocks at the type section and else where in the Bucaramanga area"; esta observación ha sido confirmada recientemente por Cediell (1967); para el Quetame, Bürgl (1958) relata de una serie de areniscas liásicas que descansan concordantemente sobre el carboniano, mediante una capa basal, brechosa, con guijarros de rocas devonianas; para este límite Bruno Grossi (comunicación oral) afirma existir una leve discordancia.

Será H. Bürgl quien, en 1961, introducirá el problema de movimientos tectónicos a finales del Paleozoico y los correlacionará con fases tardías del ciclo variscico; éstos se realizarían "... no tanto a manera de plegamientos sino más bien de movimientos de bloques a lo largo de fallas...".

Navas (1962, pág. 28), al presentar la columna detallada de la serie de Suratá inferida al Carboniano, coloca en la parte más alta un conglomerado de rocas ígneas; él mismo (1963), al hacer otro mapa detallado del Girón de Bucaramanga, observó en Piedecuesta que la base del Girón, discordante sobre el metamórfico, está constituida por

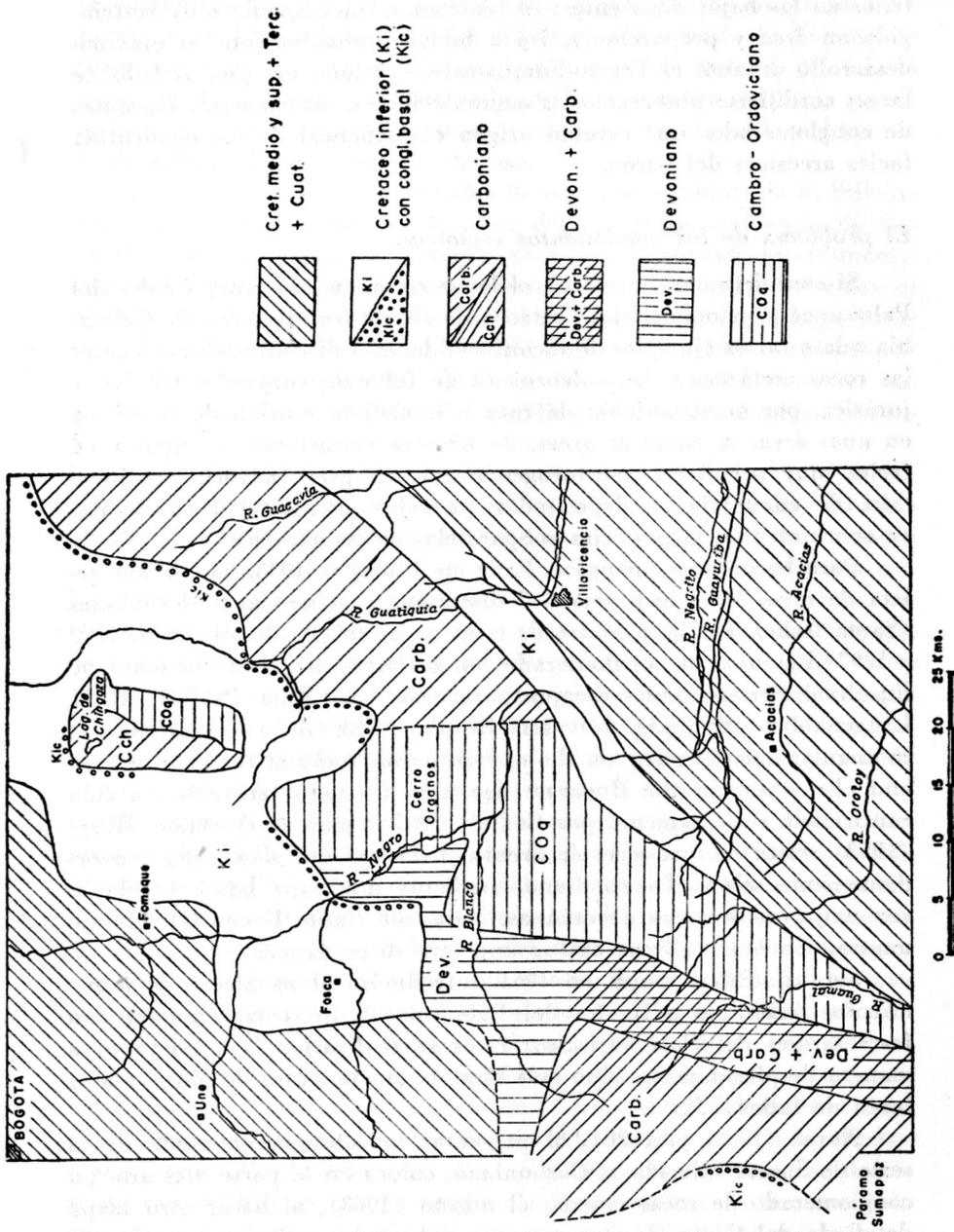


Figura 3

cantos ígneos; en las Bocas también aparece un conglomerado similar, pero el citado autor lo considera por debajo de la base del Girón.

Después de haber observado que por debajo de estos conglomerados con cantos de rocas ígneas han sido encontradas faunas y floras que fueron inferidas de preferencia al Carboniano, y por encima al Trias-Juras (Langenheim, Navas, etc.), y sin querer dar un valor cro-noestratigráfico a los mismos, se hace aquí hincapié en que estos son los primeros testigos en las rocas de que la erosión llegó a rocas más profundas que las carbonianas.

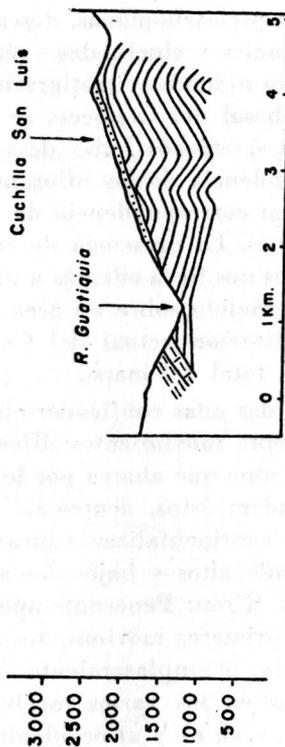
Para la región abarcada por nuestro levantamiento (véase esquema tectónico, figura 3) es fácil observar que el hiato estratigráfico Cretáceo-Paleozoico es notablemente más amplio a lo largo de una faja de dirección NNE-SSW, entre la Laguna de Chingaza, Cerro de Los Organos y Páramo del Sumapaz; al contrario, al oriente y occidente de dicha faja, las groseras rocas de la base del Cretáceo, que contienen solo restos de rocas pre-carbonianas, descansan sobre rocas carbonianas plegadas en anticlinales y sinclinales (véase fig. 4). Así, pues, al considerar las diferentes unidades estratigráficas que constituyen el yacente del conglomerado basal del Cretáceo, se puede por lo menos afirmar que en tiempos pre-cretáceos hubo desarrollo de un negativo más o menos en correspondencia de los afloramientos de las rocas carbonianas y un positivo en correspondencia de los de las rocas cambro-ordovicianas y devonianas. La presencia de rocas del Cretáceo inferior en el lado de los Llanos nos lleva además a opinar que el mar del Cretáceo inferior haya transgredido sobre un área mucho más amplia de la que nos indica la localización actual del Conglomerado Basal, hasta, tal vez, ocupar el área total del mapa.

Estas muy rápidas citas confirman que a fines del Carboniano empiezan paulatinamente movimientos diferenciales dentro de la cuenca carboniana en una zona que abarca por lo menos el macizo de Quetame hasta el de Santander; éstos, dentro de un movimiento general positivo que llevará a continentalizar (durante el Trias?) una vastísima área, irán acentuando altos y bajos: es así como se explican los diferentes yacentes del Girón. Penecontemporáneo a la deposición de las capas rojas y a los primeros movimientos se realiza otro acontecimiento de suma importancia: el emplazamiento, que varía en tiempo y espacio, de masas graníticas en los varios macizos de la Cordillera Oriental (Radelli, 1962 a, b, c, d, e) y al occidente de Mocoa, en La Plata y en Ibagué (Radelli, comunicación personal); este emplazamiento ha sido inferido al ciclo ercínico (Radelli, 1962 c, pág. 92, y 1962 e).

De notable interés es el problema de los plegamientos: a lo largo del valle del Guatiquía los estratos carbonianos están deformados en

FIGURA 4

CORTE GEOLOGICO A LO LARGO DE LA Q. CAJONERA



DISCORDANCIA ENTRE CRETACEO Y CARBONIANO

largos y amplios anticlinales y sinclinales acompañados por estructuras de menor magnitud, de dirección general NE-SW; también en la zona que limita con el Páramo de Sumapaz las capas devo-carbonianas dibujan estructuras en anticlinal y sinclinal de dirección NNE-SSW. No hay duda de que se trata de deformaciones pre-cretáceas: ya citamos los lugares en que se observa la fosilización de estas estructuras por los estratos basales del Cretáceo (véase figura 4).

No afloran capas inferibles con seguridad al lapso Trias-Juras y, por lo tanto, es muy amplio el período en que se pueden colocar dichos plegamientos; sin embargo, nos inclinamos por un emplazamiento en tiempos pre-mesozoicos, por: 1) el desarrollo de conglomerados de tipo muy peculiar (intracuencales) con que terminan todas las secuencias carbonianas dentro de la región de los macizos de Quetame y Santander; 2) la falta del Permiano (por lo menos en capas fosilíferas); 3) la ocurrencia, en las cercanías de Santa María de Batá, de capas de arenisca depositadas en ambiente litoral por un espesor de 1.300 metros: Bürgl (1958, pág. 182) afirma que: "... como las trigonias liásicas se hallan en su parte más alta, es bien posible que en sus capas inferiores estén representados el Rético y tal vez niveles más antiguos"; 4) el fenómeno de la continentalización que parece tener su mayor desarrollo en tiempos del Mesozoico inferior.

d) *Las Brechas de Buenavista.*

En el descenso de la carretera de Buenavista a Villavicencio aflora una brecha-conglomerado compuesta por guijos, guijarros y bloques de esquistos, cuarcitas, filitas y de conglomerado similar al que se encuentra en la base de las Areniscas de Gutiérrez-Quetame. Yace inconformemente sobre los Esquistos de Quetame; se supone que esté cubierta por capas cretáceas, aunque, debido a una falla existente entre este conjunto y los shales negros del Grupo Cáqueza, no se pudo establecer si se trata efectivamente del conglomerado basal del Grupo Cáqueza como supone Scheibe (1938, págs. 10 y 11), o de una brecha-conglomerado de origen puramente local correlacionable con la parte baja eo-mesozoica de lo que Segovia (1965) llama Grupo La Ardita. Se propende por esta última hipótesis.

LAS ROCAS CRETACEO-TERCIARIAS

Introducción.

Al emprender el mapeo de las rocas que se van a describir en este capítulo, se disponía de una columna estratigráfica de Hubach (1957 b),

que sirvió de base para este trabajo, de dos artículos de Bürgl (1957 a y 1958 b), que tratan de la estratigrafía del Cretáceo con referencias a secciones naturales a lo largo de la carretera Bogotá-Puente Quetame, y de la publicación de la Colombian Society of Petroleum Geologists and Geophysicists (1962).

Siendo el mapeo nuestro objetivo, nos encontramos en la imposibilidad de cartografiar unidades de las categorías de las bioestratigráficas o cronoestratigráficas, que son las que dan los citados autores, cuyos límites, como se demostrará, no se sabe todavía si coinciden o no con cambios litológicos; se necesitaron más bien unidades bien delimitables de las adyacentes con características lo más posible objetivas, claras, cartografiables, es decir, litoestratigráficas.

Nos basamos, por lo tanto, para el trabajo de campo, en los "miembros litológicos de guía" que Hubach (1957 b) pone en relieve junto con su columna estratigráfica, volviendo a definir sus límites litoestratigráficos y de los conjuntos intermedios.

Hasta donde ha sido posible y solo en el aspecto litoestratigráfico, se ha seguido el procedimiento recomendado por el "Code of Stratigraphic Nomenclature" (A. A. P. G., Vol. 45, No. 5, Mayo 1961, pp. 645-665), conservando, sin embargo, la nomenclatura impropia en uso en esta área, o introduciendo términos inexactos para dar énfasis a una posición estratigráfica, como en el caso de los conglomerados, mediante los cuales empieza la secuencia litoestratigráfica referida al Cretáceo. Se trata, es decir, de unidades informales.

La sucesión litoestratigráfica es la siguiente:

- Kg₁** - "Formación Labor y Tierna": areniscas prevaleciendo, lutitas.
- Grupo Guadalupe **Kg₂** - "Formación Plaeners": lutitas prevaleciendo, arenisca, liditas.
- Kg₃** - "Formación Arenisca Dura": arenisca prevaleciendo, lidita, lutita.
- Kv₁** - "Formación Chipaque": lutitas prevaleciendo, caliza y areniscas.
- Grupo Villeta **Kv₂** - "Formación Une": areniscas prevaleciendo, a veces carbones y lutitas.
- Kv₃** - "Formación Fómeque": lutitas negras; lentes de caliza fosilífera y de arenisca.
- Kc₁** - "Formación Alto de Cáqueza": lutitas, areniscas y margas.

- Kc₂** - "Parte Media del Cáqueza": lutitas, shales.
- Grupo Cáqueza** **Kc₃** - "Conglomerado Superior": conglomerados, brechas.
- Kc₄** - "Arcillas Intermedias": shales, areniscas lenticulares.
- Kc₅** - "Conglomerado Basal": conglomerado, arenisca, caliza.

Grupo Cáqueza.

El nombre y el rango susodichos fueron dados por Hubach a aquella rocas que afloran entre Puente Quetame y la población de Cáqueza.

Se dividió este grupo en cinco conjuntos litoestratigráficos bien apreciables en el campo y bastante constantes en sus caracteres sobre toda el área del levantamiento: tres constituyen la parte basal (Kc₃₋₅), y los demás, la parte media (Kc₂) y superior (Kc₁) en facies arcillosa y arenosa.

Las que se describirán son las secuencias litoestratigráficas más bajas: marcan con su presencia la entrada del mar titoniano?-cretáceo sobre las rocas paleozoicas deformadas por los movimientos ercínicos, poniendo término a un largo período, durante el cual aquéllas fueron fuente de sedimentos.

Kc₅ - Conglomerado Basal.

Para la descripción litológica se tuvieron en cuenta los afloramientos existentes a lo largo del Valle del Guatiquía y al sur de Puente Quetame.

Litología. En localidad Toledo se encontró un conglomerado poco calibrado, litológicamente heterogéneo, no estratificado (lo es solo en las partes más altas), siendo la cuarcita la roca prevaleciente entre los bloques redondeados y el cuarzo entre los guijarros subangulares; son frecuentes los bloques de conglomerado cuarzoso y menos frecuentes los guijarros de esquisto verde y de pizarra. La matriz es de arenisca cuarzosa, el cemento es silíceo (solo raras veces calcáreo). Fragmentos de conchas de Lamelibranquios se encuentran en bolsadas entre la matriz.

En la parte más alta de la secuencia se observaron estratos de conglomerado cuarzoso bien calibrado.

Se calculó el espesor total en 70/80 metros, pudiendo ser aún mayor por lo que no aflora la base.

En la vereda El Tablón se encontraron estratos de conglomerado bastante homogéneo, alternando con estratos de arenisca negra hasta blanquecina, de grano generalmente grueso; aquí también la cuarcita y el cuarzo se reconocen como prevalecientes entre los elementos del conglomerado.

Esta secuencia litológica está afectada por cambios laterales de facies, entre los cuales muy llamativo es lo que se observa entre la cuchilla al este de la vereda Buenavista (d-3 y c-3): en la primera los bancos más bajos son de arenisca cuarzosa de grano grueso, en la segunda, bancos de caliza finísima fosilífera (Gasterópodos), oscura, con fractura concoide (a lo más puede volverse un poco arenosa por la presencia de granos de cuarzo dispersos en la masa calcárea).

Siguiendo hacia el sur se puede observar de nuevo esta secuencia basal: la facies en conjunto se mantiene calcárea, en gruesos bancos, a menudo fosilífera. En la masa calcárea están dispersos cantos redondeados de cuarcita, cuya frecuencia y dimensiones son muy variables. Intercalados, bancos de arenisca cuarzosa de grano grueso y bancos de conglomerado tal vez lenticulares.

En Puente Quetame (b-3) se vuelve a encontrar la facies no calcárea de esta formación. En la orilla derecha del río Negro, más o menos a la altura del km. 64 de la carretera, y un poco más adelante, en dirección de Villavicencio, en un afluente de la margen derecha del mismo río, se puede, en efecto, observar un conglomerado bien calibrado, litológicamente homogéneo, constituido exclusivamente de bloques redondeados de cuarcita blanca, rosada, verdusca o negruzca, de grano fino a grueso, con matriz de arenisca cuarzosa con guijos de cuarzo dispersos en ella. Aflora con un espesor que se calcula en unos treinta metros.

Yace discordantemente sobre varios niveles de las Capas Rojas del Valle del Guatiquía, cuyas deformaciones fosiliza (cuchilla al norte de la Q. Cajonera, fig. 4), así como sobre las Areniscas de Quetame-Gutiérrez en los alrededores de Puente Quetame; se tiene, además, noticia (Wokittel, 1953, Inf. 929) que al sur de Nazareth (pequeño pueblo al suroeste de Gutiérrez) "un conglomerado basal del Cretáceo" suprayace a un carboniano en facies de areniscas y arcillas rojas con intercalaciones de caliza fosilífera. En un corte que hizo F. Stibane, al oeste del río Clarín (a-6), se confirmó la presencia de "estratos de conglomerado cretáceos", discordantes sobre el Carboniano; se correlacionan tentativamente con las capas en descripción.

A conclusión se añade que el espesor del conjunto varía de lugar a lugar.

Kc₄ - Arcillas Intermedias.

Esta secuencia ha sido observada en los mismos lugares en los cuales aparece el conglomerado subyacente.

Litología. Se trata de shales negros macizos o estratificados en bancos de más de 2 metros, con concreciones redondas o aplanadas de margas y calizas, alargadas en sentido paralelo a la estratificación.

Al oeste del Cerro Rucio (c-3), donde han sido recolectadas unas Amonitas, los estratos son de 20/50 centímetros.

En Puente Quetame (b-3), shales negros alternando con arenisca, la cual en parte es lenticular.

Con su espesor que no parece superar los 100 metros, siendo posibles variaciones laterales de grosor, este conjunto cubre constantemente el conglomerado anterior. Sus límites, inferior y superior, no se han podido estudiar con detalle, debido a la falta de buenos afloramientos; de todas maneras no parecen estar afectados por discordancia.

Fauna. La fauna, en el camino entre El Calvario y la Q. Sapa (c-3 y c-4), tiene una posición que es la más baja entre las que han sido encontradas hasta ahora en el Grupo Cáqueza; posiblemente esto permitirá una determinación de edad más precisa de la transgresión. Entre los fósiles examinados, están presentes unos *Substeueroceras* sp. ind. (Eta-yo, comunicación verbal).

Kc₃ - Conglomerado Superior.

Con este conjunto se concluye la parte basal del Grupo Cáqueza.

Litología. Se basa su descripción en los afloramientos de la Q. Sapa. Se encontraron:

estratos de conglomerado poco calibrado, litológicamente heterogéneo, de unos 2 metros de espesor, y estratos de arenisca de grano medio hasta grueso en partes finamente bandeada; lentes de arcilla negra con guijarros de cuarzo redondeados dispersos en la masa arcillosa y lentes de caliza arenosa negra aparecen de vez en cuando. La estratificación de los bancos de conglomerado puede lateralmente volverse irregular hasta desaparecer. Entre los elementos del conglomerado son menos frecuentes que en el anterior los bloques constituidos de arenisca cuarzosa de grano grueso; prevalecen los guijarros subangulares hasta angulares (lo que podría llevar a definir las rocas presentes en esta secuencia como conglomerado-brecha) de esquistos cloríticos verdes, de pizarras, de cuarzo (hialino, lechoso y azulado) y de cuarcita en una matriz de arenisca cuarzosa, en que se logran reconocer también guijos de esquistos. El cemento puede ser silíceo o calcáreo.

Subiendo de El Calvario (c-3) hacia el oeste afloran en el Caño Seco, en el Caño Chorrerón y cerca del Mesalinda, unos pocos bancos de conglomerado cuarzoso en medio de estratos de lutita negra; estos bancos, como lentes, continúan observándose en la secuencia arcillosa superior.

En Quetame se encuentra un conglomerado poco calibrado, litológicamente heterogéneo, cuyos elementos son guijarros subangulares hasta redondeados de cuarcita verdusca o blanca, y de esquistos cloríticos verdes, y filitas; la matriz es de arenisca. El espesor de la secuencia, de unos 50 m. aproximadamente a lo largo de la carretera, alcanza por lo menos los 100 metros en las lomas que quedan al occidente de la misma.

Esta secuencia litoestratigráfica, examinada en su conjunto, tiene muy fuertes variaciones de espesor con cambios laterales a facies arcillosa, según sugieren las cuñas observadas en los caños cerca de El Calvario. Su límite superior parece aquí gradual. En la cuchilla Vitilia, al norte de San Juanito (c-3), el espesor total supera los 200 metros.

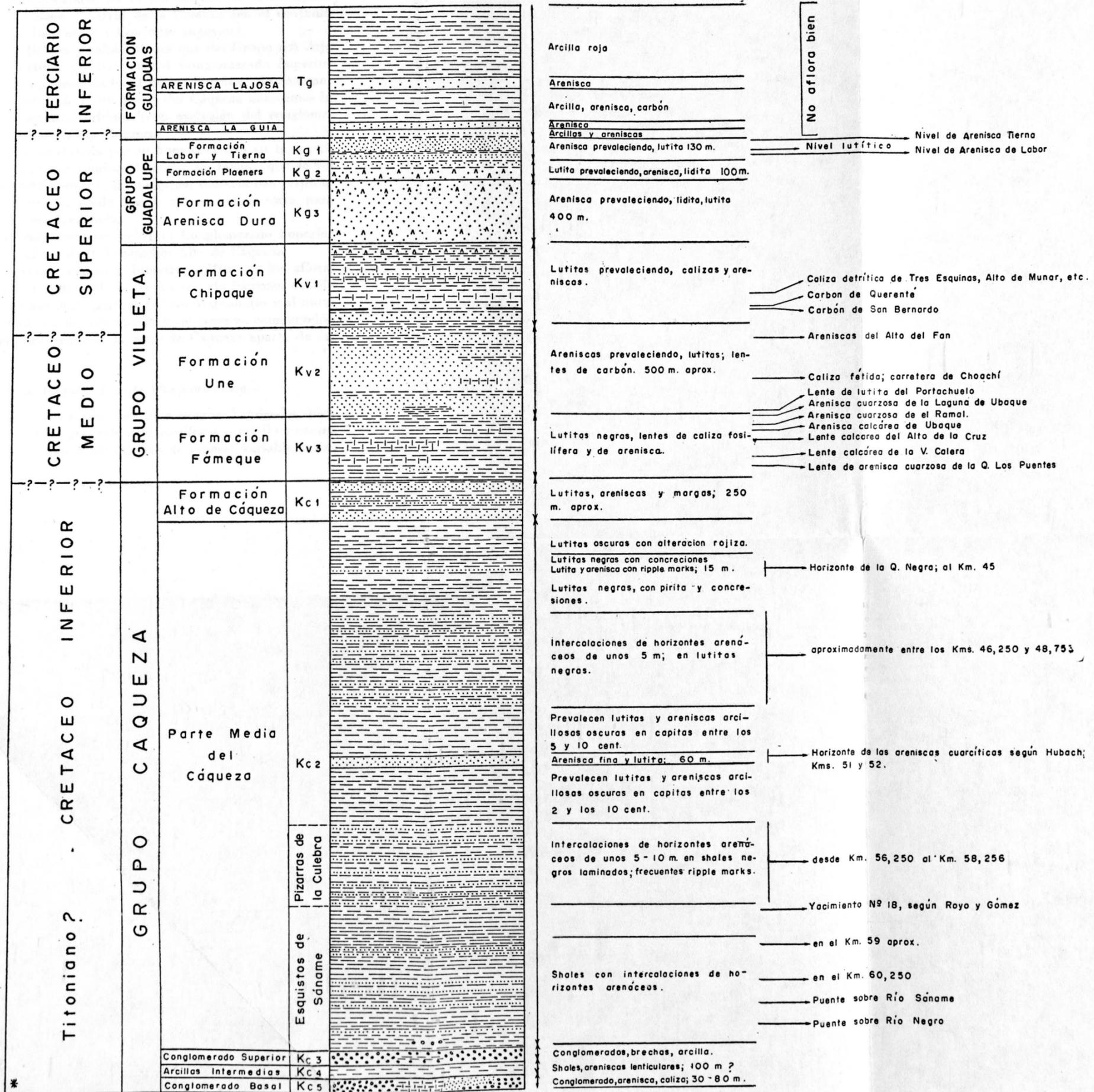
Conclusiones.

De las descripciones hechas cabe destacar lo siguiente:

1) La superposición del Conglomerado Basal sobre el Carboniano a lo largo del Valle del Guatiquía y al sur de Nazareth, así como sobre las Areniscas de Gutiérrez-Quetame en los alrededores de Quetame, y la total ausencia en los dos conglomerados de guijarros provenientes de las rocas rojas del Carboniano, parecen buenas pruebas para sostener la hipótesis que en las partes más levantadas, fuente de sedimentos, ya faltaban los estratos rojos al momento de la transgresión, consecuencia del largo período durante el cual los conjuntos carbonianos, después de su elevación, fueron intensamente erosionados hasta su total desaparición en las áreas más elevadas. Estaríamos, en efecto, en presencia de una culminación axial ercínica perfectamente correspondiente a la actual.

2) Mientras en el Conglomerado Basal son abundantes el cuarzo y la arenisca cuarzosa y casi ausentes los esquistos, en el Conglomerado Superior son más abundantes los esquistos, hay menos guijarros de arenisca cuarzosa y es casi ausente el cuarzo; puede deducirse de lo anterior, ya sea una diferente procedencia de los materiales que forman los dos conglomerados o más bien la erosión de un caparazón de areniscas devonianas que vino a faltar en las fuentes de los sedimentos al momento de la deposición del Superior.

COLUMNA ESTRATIGRAFICA GENERALIZADA DEL CRETACEO Y TERCIARIO



* Subdividimos tentativamente el Cretáceo en tres partes, según sugiere Otto Haas (1956)

3) La heterogeneidad litológica y el calibrado pobre del Conglomerado Superior indican áreas deposicionales de rápida subsidencia; según todas las apariencias, el recubrimiento del relieve ercínico fue logrado por el mar en dos fases sucesivas.

4) En fin, es probable que el mar fuera encontrando acantilados como lo sugiere el tamaño de los bloques de arenisca cuarzosa.

Kc₂ - Parte Media del Cáqueza.

Hubach, para obviar el error que según él (1945; pág. 23) se cometía al llamar Estratos del Girón (pre-cretáceos) las capas del Cretáceo inferior que afloran entre Cáqueza y Puente Quetame, creó en 1945 la Formación Cáqueza y la subdividió en siete conjuntos; sucesivamente (1957), en una columna que levantó probablemente en 1952, creó el Grupo de Cáqueza y lo describió compuesto de un Conjunto inferior, uno medio y uno superior, caracterizados por los miembros litológicos de guía Esquistos de Sáname, Pizarras de la Culebra (en el conjunto inferior) y arenisca de Cáqueza (= Conjunto superior).

Con respecto a los límites y subdivisiones que del Grupo nos dejó el citado autor, es oportuno precisar que el Conglomerado Superior (Kc₃) corresponde al conglomerado basal de los Esquistos de Sáname; por lo tanto, con el nombre de Parte Media del Cáqueza abarcamos lo que Hubach nombró Conjunto inferior (con exclusión del conglomerado basal) y Conjunto medio del Cáqueza.

Es una secuencia caracterizada por su homogeneidad en la constitución litológica, afectada por cambios laterales de facies (que se verifican en sentido suroeste noreste), sin embargo, unitaria con respecto a las unidades adyacentes y, desde luego, patrón satisfactorio para correlaciones sobre el área levantada.

El Kc₂ descansa conformemente sobre el Conglomerado Superior y conformemente por debajo de la Formación Alto de Cáqueza.

Se observó esta gruesa secuencia litoestratigráfica en los afloramientos a lo largo de los valles del río Negro, del río Sáname, del río Santa Bárbara, de la quebrada Argentina, del río Manzanares y al norte de Restrepo. Por comodidad de descripción y de sucesiva comparación se examinarán los afloramientos de la zona de Cáqueza aparte de las demás zonas.

1) Zona de Cáqueza-Puente Quetame-Fosca.

Litología. Lutitas y shales gris oscuros a negros, bandeados, piritosos, a menudo con nódulos generalmente arcillosos o arcillo-arenosos y de forma redonda o aplanada, en estratos de espesor variable, hasta

macizos. Contienen raros fenoclastos de cuarzo en la parte más baja (puente sobre el río Negro en Puente Quetame).

Areniscas más o menos cuarzosas, de blancuzcas hasta gris oscuras, de grano fino a medio, a veces bandeadas y piritosas, en estratos de espesor que varía entre los 2 y los 50 cms., o lenticulares. El plano de estratificación se caracteriza a menudo por la presencia de estructuras lineales, tales como óndulas, estriaciones, depresiones. En la mayoría de los casos se trata de moldes presentes en la parte inferior del estrato arenoso superpuesto a uno arcilloso. Reconocimos marcas de oleaje y marcas de cavas lobuladas.

Estos tipos litológicos son los únicos presentes en este conjunto: las diversas modalidades en asociarse o el prevalecer del uno sobre el otro están al origen del aspecto muy variado que tiene la secuencia, ya sea en sentido vertical u horizontal, quedando firmes los caracteres ya descritos para los dos tipos litológicos. Vemos así cómo localmente afloran horizontes constituídos por las solas lutitas o las solas areniscas en diferentes posiciones dentro de la secuencia (en Fosca, por ejemplo, se observan dos gruesos horizontes de arenisca por varias decenas de metros cada uno) u horizontes constituídos por la alternancia de los dos como en el puente sobre el río Sáname y al Km. 52 de la carretera.

Anotar que inmediatamente por debajo de la Formación Alto de Cáqueza aflora un grueso horizonte de lutitas grises oscuras con alteración rojiza, macizas o en gruesos estratos, cuya parte baja lleva nódulos.

Está bien expuesto a la salida de Cáqueza hacia Puente Quetame y hacia Fosca, donde están sobre un horizonte (Q. Negra, 1 Km. adelante de Cáqueza) constituído por la alternancia de los dos tipos litológicos susodichos, con espesor aproximado de diez-quince metros, cuyas areniscas presentan marcas de oleaje; descansa a su vez sobre lutitas negras con nódulos (por algunos erróneamente considerados como conglomerado), con intercalaciones de nivelitos de arenisca.

2) *Areas del lado llanero del Valle del Guatiquía y del este de Fόμεque.*

Litología. Subiendo de la población de Fόμεque hacia la Hoya Hernando afloran exclusivamente lutitas negras y piritosas, a veces un poco arenosas, con raras intercalaciones de arenisca finísima más o menos cuarzosas, finalmente bandeada en estratos de unos centímetros de espesor.

Por las orillas del río Santa Bárbara: lutitas negras piritosas, macizas o estratificadas en gruesos bancos de más de 1 metro, y shales a menudo con nódulos aplanados y alargados en sentido paralelo a la estratificación. Como intercalaciones, estratos de arenisca bandeada de

grano fino, lentes de arenisca crema de grano grueso con matriz arcillosa y lentecitas de conglomerado cuarzoso (las últimas, en posición estratigráfica muy baja, se observaron en el camino hacia la quebrada Grande, afluente del río Santa Bárbara).

En una faja que corre en sentido noreste entre Servitá y Restrepo, se siguió una facies monótona, constituida por lutitas negras, piritosas, en estratos entre los 20 y los 70 cms., con intercalaciones lenticulares de arenisca cuarzosa de grano medio a matriz arcillosa; en las cabeceras del caño Buque se encuentran Amonitas y abundantes restos de plantas bien conservadas. Se observaron en los estratos "lechos" de Gasterópodos y Lamelibranquios (aguas abajo en la quebrada Guadual).

Conviene abrir un paréntesis acerca de la sal que está englobada en las lutitas y de los muchos manantiales de agua salada que de aquéllas salen (Minas de Restrepo, manantiales de la Q. Negra, de las Campañas, etcétera).

La sal se encuentra por debajo de lutita negra bien estratificada, que se alterna a veces con arenisca; muestra un sistema intrincado de pliegues y lineaciones en pequeña escala, evidenciado por lentecitas de arcilla de pocos centímetros de espesor; abundante arcilla negra está difundida en su masa. Según sugiere su estructura, es posible que el cuerpo salino haya sido intruído —aunque solo perforaciones y datos obtenidos por medio de registros sísmicos puedan decir la última palabra acerca del problema—; de todas maneras lo consideramos como perteneciente a las lutitas de esta parte del Cáqueza, debido a que por una parte, los conjuntos litológicos pre-cretácicos (en ninguno de los cuales existen indicios que lleven a reconstruir un ambiente evaporítico) están separados de las rocas que engloban actualmente la sal por un hiato estratigráfico y una fuerte discordancia; por la otra, el cuerpo salino no tiene englobado ningún fragmento de rocas pre-cretácicas, pero sí, como se dijo, tiene arcilla negra dispersada en la sal de origen contemporáneo.

Por el río Manzanares y la Q. Mojana, lutitas negras con nódulos, macizas o estratificadas en gruesos bancos y arenisca de grano variable en estratos a veces lenticulares. Se observó la ocurrencia de arenisca calcárea con impresiones de Trigonía.

Fauna. Nelson relata de Amonitas referidas al Valanginiano.

Conclusiones.

De las descripciones hechas cabe destacar lo siguiente:

1. La contemporaneidad de deposición de los sedimentos que llegaron a formar, en las varias áreas, la secuencia litoestratigráfica descri-

ta, debe ser comprobada por el examen de su contenido faunístico; sin embargo, tenemos noticias de que han sido halladas formas referidas hasta ahora por la literatura geológica de Colombia a un lapso que abarca desde Titoniano-Berriasiano hasta Hauteriviano.

2. La pertenencia de los mismos a una sola área deposicional, con fondo no oxigenado favorable a la formación sedimentaria de piritas, que recibía aportes detríticos de grano medio a grueso, cuya frecuencia, notable en la zona de Cáqueza-Quetame, va disminuyendo hacia el norte y el este; se confirma así la observación hecha por Hubach (1931, pág. 89), de que "aparece menor la participación del material arenoso al confrontar los afloramientos del Grupo Cáqueza en la región del río Negro, con los de la región de los ríos Batá y Guavio".

3. Los contactos entre los horizontes a tipos litológicos prevalentemente arenosos y prevalentemente arcillosos no están afectados por diastemas; aún más, se observa a veces una parte transicional.

4. La ocurrencia de niveles detríticos, con capas a veces lenticulares y frecuentemente con estructuras lineales en el plano de estratificación, depositados con probabilidad en aguas poco profundas, se verifica a lo largo de toda la secuencia, a excepción de la parte más alta y no solo en particulares posiciones.

Fauna y edades.

En esta secuencia han sido encontradas faunas referidas a pisos desde el Titoniano hasta el Hauteriviano comprendidos. Como se demostrará, no todos han sido comprobados de manera indiscutible, y aún menos sus límites, que, con respecto a los litoestratigráficos, están aún por definir.

Se vuelve a decir que cuando E. Hubach en 1945 (véase Tabla 1) estableció la Formación Cáqueza, la subdividió en 7 horizontes (después Grupo y Conjuntos o Formaciones, respectivamente); en 1952, en un informe que fue publicado en 1957 (Hubach, 1957 b), presentó una columna estratigráfica en la que subdividió la Formación Cáqueza en tres conjuntos, en el inferior de los cuales coloca (de abajo hacia arriba) los Esquistos de Sáname, las pizarras de la Culebra, un paquete de estratos sin nombre y una parte superior de "arenisca cuarcítica de grano fino". El autor no aclara cómo las subdivisiones anteriores correspondan a las últimas, pero, confrontando las dos, se ve que en la primera define el horizonte 3 como "pizarras negras con plantas y amonites aplastados... de la misma asociación valanginiense del Perú, y en la segunda (columna estratigráfica) define las pizarras de la Cu-

NOMENCLATURA LITOESTRATIGRAFICA Y EDADES ASIGNADAS A LAS CAPAS QUE CONSTITUYEN EL CRETACEO INFERIOR ENTRE CAQUEZA Y PUENTE QUETAME

HUBACH I. 945	ROYO & GOMEZ I. 945	HUBACH I. 952 - 57	BÜRGL I. 957	BÜRGL I. 958	RENZONI TRABAJO ACTUAL
PISO DE VILLETA	VILLETA INFERIOR	GRUPO VILLETA	HAUTERIVIANO INFERIOR		Kv 3 FORMACION FOMEQUE PARTE INFERIOR DEL GRUPO VILLETA
HORIZONTE 7 ARENISCA DE CAQUEZA 250 m	CONJUNTO IV	ARENISCA DE CAQUEZA	HAUTERIVIANO SUPERIOR		Kc 1 FORMACION ALTO DE CAQUEZA
HORIZONTE 6 DE ESQUISTOS ARCILLOSOS; PIRITOSOS. ESP. 3000m?	CONJUNTO III	CONJUNTO MEDIO	VALANGINIANO SUPERIOR		HORIZ. DE LA D NEGRA
HORIZONTE 5 DE AREN. CUAR- CITICA FINA 50 - 60 m	CONJUNTO II	ARENISCA CUARCITI- CA DE GRA- NO FINO	BERRIASIANO		HORIZONTE DE ARENISCAS CUARCITICAS
HORIZONTE 4	CONJUNTO I	PIZARRAS DE LA CULEBRA	BERRIASIANO SUPERIOR		PARTE
HORIZONTE 3 DE PIZARRA NEGRA + 300 m	YAC. N° 18	ESQUISTOS DE SANAME CONGL. BASAL	BERRIASIANO INFERIOR?		Kc 3 CONGLOMERADO SUPERIOR
HORIZONTE 2 500 m	CONJUNTO I	YACENTE	TITONIANO SUPERIOR		Kc 4 ARCILLAS INTERMEDIAS
HORIZONTE 1 CONGL. BASAL 50 m	YACENTE	YACENTE	TITONIANO		Kc 5 CONGLOMERADO BASAL
YACENTE	YACENTE	YACENTE	YACENTE		YACENTE

TABLA I

lebra como "pizarras", añadiendo en el texto que contienen "una fauna abundante, pero aplastada, de amonitas...", con "tipos valanginianos inequívocos del Perú". En 1957 (Contribución..., pág. 55) afirma que "en las pizarras (de la Culebra) de la parte baja del Grupo se halla una asociación de fauna y flora... de la Isla de San Lorenzo, del Perú", fauna y flora que es la misma que relata en 1945.

Por lo tanto, no cabe duda de que las pizarras de la Culebra siempre han sido para Hubach las pizarras del horizonte 3 (confirmado por comunicación verbal).

H. Bürgl (Bioestratigrafía, 1957, pág. 122), según sus propias investigaciones, coloca los horizontes 2, 3 y 4 de la publicación de Hubach de 1945, en el Titoniano superior *, y el horizonte 5 y la parte inferior del 6 en el Berriasiano.

Sucesivamente el mismo autor (1958, pág. 183) afirma, refiriéndose al trabajo de Hubach publicado en 1957, que "... el Titoniano... forma el conjunto inferior del Grupo Cáqueza que Hubach designó como Esquistos de Sáname (conjunto 2 de Hubach, 1945), con base en que Keiser y Nelson coleccionaron en la parte baja del grupo, de Cáqueza a Quetame, impresiones de: *Substeueroceras*? cf. *koeneni* (STEUER) y *Thurmanniceras*? aff. *thurmanni allobrogicum* (KILIAN) Gerth".

En la misma publicación, a página 185, dice que buena parte de la sección de Cáqueza es berriasiana, con base en la fauna del yacimiento número 18 de B. Alvarado & J. Royo y Gómez (que localizamos casi en la base del conjunto 3 de Hubach, 1945, o en las pizarras de la Culebra, de Hubach, 1957), y *Neocosmoceras*, *Berriasiella* y *Neocomites* colectados por J. Keiser y H. W. Nelson entre Cáqueza y Quetame (la localización es insuficiente); añade después a página 186, que por la mala conservación de los fósiles y las complicaciones estructurales "... solamente, es bastante seguro que la mayor parte (baja) del nivel 6 y el nivel 5 de Hubach, representan el Berriasiano superior". A continuación afirma que: "según este autor (Hubach), siguen hacia abajo todavía estratos de unos 2.000 ms. de espesor, los cuales pueden fácilmente contener el Berriasiano inferior".

Se puede observar, por lo tanto, cómo Bürgl, en 1958, bajó el límite superior del Titoniano desde el horizonte 4 comprendido hasta los Esquistos de Sáname u horizonte 2, y restringió el horizonte 5 y parte del 6 al Berriasiano superior.

* Con base en un *Substeueroceras* cf. *lamellicostatum* (BURCKHARDT) colectado en el río Batá (op. cit., pg. 131); este fósil, en concepto de Otto Haas (1960), no es característico del Titoniano.

Finalmente, en 1959 (Sedimentación... , figura 8, página 102) el autor se limita a referir al Berriasiano un paquete de estratos, entre el cual está el horizonte litológico de guía Pizarras de la Culebra.

Para el Valanginiano, Bürgl (1957, pág. 122), después de haber afirmado la presencia del Valanginiano Superior en río Batá, añade: "Son arcillas ferruginosas, las cuales corresponden a la parte alta del horizonte 6 de Hubach", probablemente con base (op. cit. pg. 132) en un *Leptoceras hubachi* (Royo) recolectado por Royo y Gómez (1945, pág. 224) al Km. 58.6 de la carretera de Bogotá a Villavicencio, en el yacimiento 18; el fósil (llamado por Royo "Karsteniceras? hubachi") fue colectado junto con: *Podozamites?*, *Nucula?*, *Pseudavicula?* sp. nov. *Cyrena?* sp., *Berriasiella* cf. *inaequicostata* Gerth, *Thurmannites?* *duraznensis* (Gerth), *Neocomites neocomiensis* (d'Orb.), *Neocomites neocomiensis* var. *subtenuis* Sayn, *Leopoldia* (*Hoplitoides*) cf. *provincialis* Sayn, y *Teleosteos*, y determinados como valanginianos (op. cit. pg. 238); Royo y Gómez coloca el yacimiento número 18, en el cual encontró la fauna relatada, dentro del conjunto II, equivalente a los horizontes 2, 3, 4 y 5 de Hubach, 1945. Por lo que dice el autor y por los conocimientos del que escribe, se debe colocar el yacimiento apenas abajo del horizonte 3.

En 1958 Bürgl (pág. 187) indica claramente que el límite Valanginiano Superior-Hauteriviano se puede observar en la Q. Negra (donde afloran capas correspondientes a la parte alta del horizonte 6 de Hubach) "al este del puente, 1 Km. al este de Cáqueza".

Se ha hecho así una breve reseña de la fauna y de los pisos señalados hasta la fecha en la zona que se está tratando: la fauna es extremadamente pobre y no siempre es fácil emplazarla en una columna litoestratigráfica; esto explica las fuertes discrepancias que existen entre los autores acerca de los pisos presentes y de sus límites.

A conclusión de esta breve discusión es preciso añadir que sería necesario un levantamiento de gran detalle para aclarar completamente los muchos problemas estratigráficos y paleontológicos todavía abiertos: aproximadamente en la mitad de la secuencia las deformaciones que afectan las rocas son tan intensas que hasta ahora no han permitido una exacta orientación estratigráfica; es posible que tengamos repeticiones de paquetes de estratos especialmente entre las localidades Loma Baticola y Q. Culebra.

Deriva de todo lo dicho anteriormente sobre las faunas y las rocas del Kc_2 que, en nuestro concepto, son discutibles los subciclos que Bürgl individualiza en la sedimentación de esta secuencia.

Kc_1 - Formación Alto de Cáqueza.

Con este nombre se hace referencia a la secuencia litoestratigráfica

que forma el perfil montañoso al norte de la población de Cáqueza; se halla bien expuesta subiendo por los caminos que llevan a la Cuchilla de Carrizal, al Alto de Cáqueza y al Alto Monruta.

Litología. Su composición litológica, muy variada, se caracteriza por los siguientes tipos:

lutita oscura, en estratos de espesor variable entre los 20 cms. y los 2 ms.; puede formar niveles o presentarse intercalada en capas calcáreas o arenáceas;

caliza detrítica con abundante cuarzo, en estratos de unos 20 cms.: se meteoriza cubriéndose de una costra rugosa (calcáreo-limonítica); alternando con capas de lutita y arenisca forma varios niveles que se repiten, intercalándose con los arcillosos, en el escarpe de la Cuchilla Carrizal;

areniscas de grano fino a medio, de color oscuro a gris claro, en estratos que pasan del metro; pueden presentar cemento calcáreo; en el techo de unas capas ocurren "lechos" de Lamelibranquios; se alternan con los dos tipos litológicos susodichos.

Ocurren también numerosos estratos de marga arenácea y marga.

En general la facies es arenácea arcillosa, volviéndose más arenácea hacia el sur y aún más arcillosa hacia el norte; lo que parece confirmar lo que vieron los autores de la plancha K-10, acerca de los cambios laterales de facies que afectan esta Formación hacia el norte y hacia el oeste; en efecto, en el cerro que queda a confluencia de la Q. Negra con el río Negro, observamos la ocurrencia de muchos estratos de arenisca de grano grueso.

Descansa conformemente sobre el conjunto arcilloso ya mencionado, y subyace conformemente a las lutitas negras de la Formación Fómeque.

Se hallaron solamente Lamelibranquios; para la edad (véase tabla 1) hay discrepancias entre los distintos autores; se considera del Hauteriviano, sin mayor precisión.

Discusión sobre el Grupo Cáqueza.

Es difícil reconstruir el ambiente de deposición con los datos que se tienen a disposición: han sido obtenidos del examen de un grueso conjunto rocoso sobre un área muy vasta, sufriendo las desventajas que las faunas no pueden asegurar cronológicamente más que un Cretáceo inferior, y que las bentónicas ofrecen solo vagas noticias desde el punto de vista ambiental. Sin embargo, parece oportuno, aun con estos límites, intentar elaborar un simple bosquejo paleogeográfico, así no fuera sino para plantear el problema.

Los datos son los siguientes: ripple-marks, lentes de conglomerado (en la parte baja), fenoclastos de cuarzo, marcas de cavas lobuladas, lentes de arenisca cuarzosa de grano medio (Servitá), "lechos" de Gasterópodos y Lamelibranquios con costillas prominentes son caracteres que ocurren con frecuencia en rocas que pertenecen a diferentes partes de la columna. La sal de Restrepo, como se ha dicho, se puede colocar, como primera hipótesis, dentro del Cáqueza, pero, la falta de datos más exactos imposibles de obtenerse en el campo, impide considerarla como prueba para una reconstrucción ambiental. De todas maneras, todos estos caracteres sugieren la deposición de la mayoría de las capas en aguas poco profundas frente a un mar abierto, afectado en su borde con el Escudo por una fuerte acumulación de sedimentos; éstos habrían compensado ahora más ahora menos la subsidencia de la cuenca en acto bajo condiciones oscilatorias, desde principios del cretáceo.

Esta cuenca, como demuestran los afloramientos de Servitá y del río Batá, abarcaba por lo menos un área correspondiente a la parte del Macizo de Quetame considerada y a una faja de los actuales Llanos Orientales subparalela del Macizo (indefinida hacia el oriente).

La sedimentación no tenía lugar en la parte suroccidental del Macizo (región de Sumapaz-Uribe) ni sobre la Cúpula de Floresta.

Grupo Villeta.

Aunque el nombre haya sido dado por Hettner (1892), fue Hubach (en Kehrler, 1933) quien dio una definición más exacta del "piso" y de sus subdivisiones: Conjunto de Fόμεque, Conjunto de Une y Conjunto de Chipaque; el mismo autor estableció los rangos de Grupo Villeta y de Formaciones Fόμεque, Une, Chipaque, colocando límites con base en la litología o con base en las faunas halladas con su significado cronológico (en Hubach, 1957 b, y más claramente en Hubach, 1957 a).

Ya en una nota anterior (1962) se explicaron las razones por las cuales desplazamos el límite superior de la Formación Chipaque hasta comprender el Conjunto inferior del Grupo Guadalupe de Hubach; por lo tanto se coloca el límite inferior del Grupo Villeta en el techo de la Formación Cáqueza y el superior en la base de la Formación Arenisca Dura.

Kv₃ - Formación Fόμεque.

Se hace referencia a la secuencia que aflora en el flanco occidental del anticlinal de Choachí, entre Fόμεque y Gutiérrez.

Litología. Los tipos litológicos que ocurren en la Formación son: lutitas negras, bien estratificadas en capas de espesor variable, con yeso, pirita y nódulos redondos o aplanados, alineados de manera subparalela a la estratificación; en el interior pueden ocurrir Amonitas o nódulos de pirita; las lutitas, por alteración, toman una coloración amarillenta, rojiza o blanquecina; unos bancos son ricamente fosilíferos en faunas compuestas por Amonitas, Lamelibranquios y Gasterópodos; las lutitas constituyen la mayoría de los estratos de la formación; ha sido interesante notar cómo localmente aparecen intercaladas capas de arenisca fina oscura, como por ejemplo las que afloran sobre la carretera entre Ubaque y el río Palmar;

calizas detríticas gris oscuras, en capas de espesor entre los 20 cms. y el metro hasta lenticulares, ricamente fosilíferas; el examen petrográfico (por L. Radelli) ha evidenciado la presencia de fragmentos de esquisto del tipo de los que ocurren dentro de la secuencia de Los Esquistos de Quetame; se alternan con capas de margas, formando dos lentejones; el más bajo, de pequeñas dimensiones, se puede observar en la V. Calera, el más alto, de unos 5 Kms. de largo y de unos 100 metros de espesor máximo, en la V. Alto de la Cruz;

arenisca cuarzosa, blanca, de grano grueso, en estratos hasta de un metro o más; constituyen tres pequeñas secuencias de un grosor de 20-30 metros, de forma lenticular, observables en localidad Los Puentes, El Ramal y en la Laguna de Ubaque: la primera ocupa una posición estratigráfica muy baja a unos 50 metros sobre el contacto con la Formación Cáqueza; la segunda, una posición muy alta a unos 70 metros por debajo del contacto con la Formación Une; la tercera, en fin, de unos 20 metros de espesor máximo, queda a pocos metros por debajo de la Une.

Descansa sobre el conjunto ya mencionado y conformemente por debajo de la Une; el contacto superior, difícilmente visible por el acarreo de arenisca que cubre constantemente la zona, es rápido pero gradual. En efecto, en Gutiérrez, cerca del río Taguate, hay un afloramiento donde se observa un caso de interdigitación entre areniscas blancas y lutitas negras a alteración blanquecina y violácea: por encima sigue un nivel lutítico y sucesivamente las areniscas de la Une y, por debajo, las lutitas negras de la Fómeque (véase figura 6); otro hecho significativo es lo que se observa debajo de la cuchilla del Portachuelo (alrededores de Une): las lutitas negras de la Fómeque entran en las areniscas de la Une (en el mapa el fenómeno ha sido ampliado para evidenciarlo).

Fauna y edades.

Se han encontrado Trigonias, Lamelibranquios y Gasterópodos en ricos yacimientos en los alrededores de Gutiérrez, y Amonitas (*Niclesya*), Lamelibranquios y Gasterópodos en la Q. del Salitre, en las cercanías de Ubaque. Tienen probablemente edad barremiana.

En una publicación de 1957 (pág. 122) Bürgl describe faunas, que coloca en el Barremiano, recolectadas en la región de La Unión-Fómeque-Ubaque, donde aflora la Formación Fómeque, las coloca en el Barremiano, y supone (ob. cit., pág. 124) que la parte baja de la Arenisca de Une represente el Albiano superior. También Hubach (1957, pág. 104 y columna) considera que la Fómeque comprende desde el Hauteriviano superior hasta el Albiano, aunque de manera insegura.

Bürgl (1959 b, pág. 102) parece restringir las rocas de la Fómeque al lapso comprendido entre Hauteriviano superior y Aptiano.

Consideraciones.

Desde un punto de vista general, la Fómeque es una secuencia derivada de sedimentos, en mayoría arcillosos y negros, depositados en ambiente marino de fondo no oxigenado y probablemente en aguas bajas, según parecen sugerir la ocurrencia de Trigonias (que vivían en aguas salobres; Termier), de Lamelibranquios de conchas gruesas y ornamentadas, y, aún más, de lentes de caliza fosilífera y de arenisca de grano grueso; a la misma conclusión había llegado Bürgl (1957, pág. 123) examinando la fauna.

Los lentes de arenisca cuarzosa blanca de grano grueso en medio de rocas finas o finísimas, significan además no solamente que ya en el tiempo de la F. Fómeque (y probablemente en el Aptiano) empiezan a manifestarse aquellos cambios en las condiciones tectónicas que dirigen la sedimentación en la Cuenca de Cundinamarca (según la definición que da Bürgl en su publicación de 1959, página 101), cuyo efecto en la zona considerada será el desarrollo de una facies muy peculiar, la de la F. Une, de que hablaremos más adelante, sino también a comprobar que el desarrollo del fenómeno es gradual.

El hallazgo de fragmentos retrabajados, microscópicos, de esquistos del tipo de los que ocurren en los Esquistos de Quetame, sugiere que estuviera expuesta a la erosión una parte (la suroccidental?) del Macizo de Quetame.

Kv₂ - Formación Une.

La secuencia aflora con buena exposición sobre las carreteras entre las poblaciones de Gutiérrez y de Une, por el río Palmar y sobre la carretera Choachí-Bogotá.

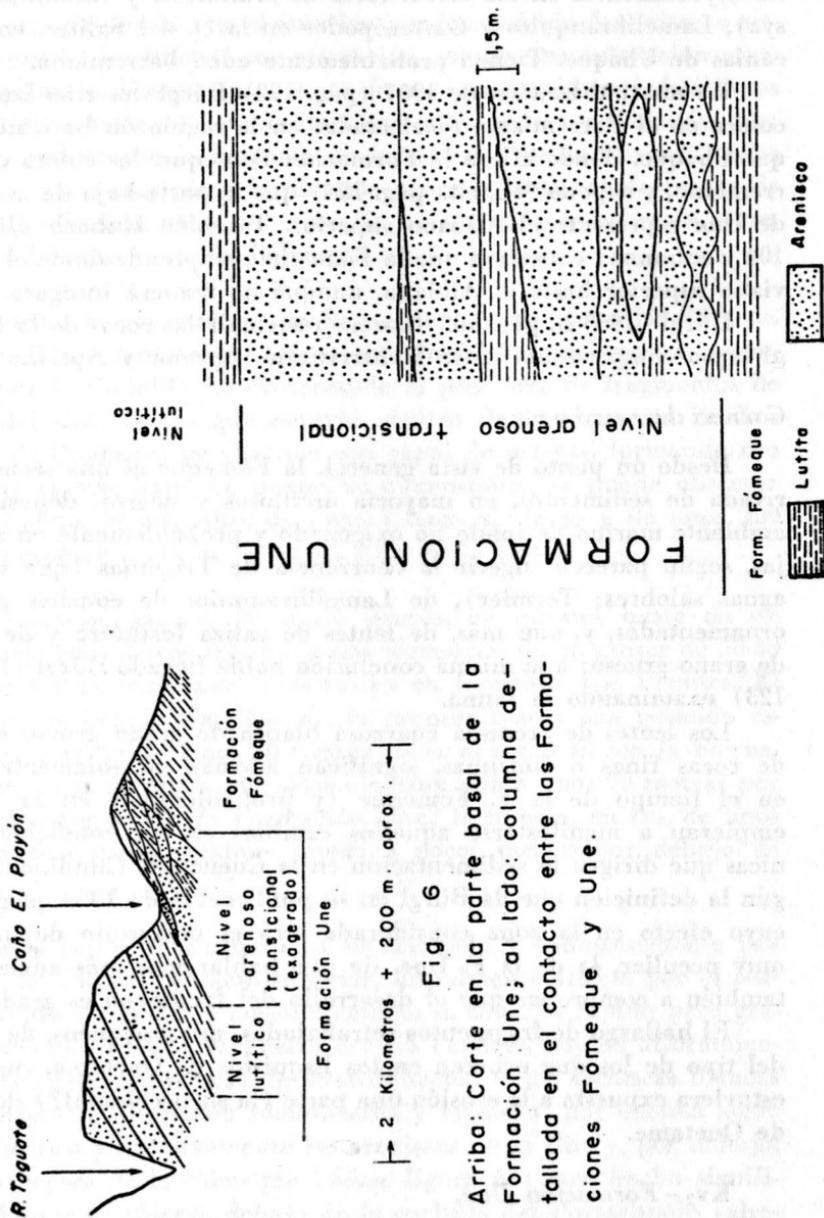


Fig. 6

Arriba: Corte en la parte basal de la Formación Une; al lado: columna de tallada en el contacto entre las Formaciones Fómeque y Une.

Fue definida como conjunto medio del Villeta (Hubach en Kehrler, columna) y sucesivamente como "miembro litológico de guía" y "Formación" (Hubach 1957 a).

Se destaca morfológicamente por dar escarpes muy pronunciados.

Litología. En una nota anterior (Renzoni, 1962) se describió la Formación, subdividiéndola en niveles caracterizados por la prevalencia o frecuencia de un tipo litológico o por una asociación litológica bien reconocible y delimitable de las adyacentes. Aquí solo se presenta de manera sumaria los tipos litológicos que más frecuentemente se encuentran:

arenisca cuarzosa blanca, de granos gruesos de cuarzo, normalmente subredondeados, bien calibrados con cemento silíceo; laminitas de mica como accesorio; se presenta en capas de espesor variable hasta lenticulares, con superficies de estratificación casi siempre irregulares, a menudo con estratificación entrecruzada; capas lenticulares de conglomerado de cuarzo, ocurren con mayor frecuencia en la base y en el techo de la Formación;

areniscas oscuras de grano medio a fino, arcillosas y a menudo con sustancias carbonosas; ocurren en general a lo largo de la parte media de la secuencia, especialmente en la zona de Gutiérrez-Une;

arenisca gris-oscura, de grano medio a finísimo, con pirita, mica y moteada de manchitas de óxido de hierro, en capas entre los 2 y los 20 cms. de espesor; ocurre a lo largo de la secuencia, especialmente en la zona de Choachí;

lutitas negras en estratos de espesor variable, contienen sustancias carbonosas también en forma de lenticitas y gruesas concreciones; pueden constituir niveles, bien sea por sí mismas o por alternancia con los dos tipos litológicos precedentes, lo que se observó en los alrededores de la cuchilla del Portachuelo;

caliza fétida, oscura fosilífera (Ostreas?), estratificada, visible sobre la carretera al oeste de Choachí.

Descansa sobre la Formación Fómeque en la manera descrita y conformemente por debajo de la Chipaque; los contactos son graduales pero rápidos: solo el superior, en la zona entre el río Palmar y Choachí, se desarrolla en un amplio intervalo con tipos litológicos de la formación descrita que se alternan con otros típicos de la Chipaque.

Su espesor, calculado de manera aproximada con el método cartográfico, es de unos 500 metros, pudiendo ser aún mayor hacia el sur y menor hacia el norte; los subplegamientos que interesan localmente uno que otro nivel de la Une, dificultan mucho la medida.

Considerando la Une en conjunto, queremos poner de relieve: 1) el marcado predominio de las areniscas, no obstante la ocurrencia de niveles arcillosos; 2) su composición detrítica de grano generalmente grueso, constituida casi exclusivamente de cuarzo; mica y piritita ocurren como accesorios en la parte sur, como minerales principales especialmente al norte; son presentes sustancias carbonosas de vez en cuando en forma de lenticitas; las estructuras internas y las irregularidades en el plano de estratificación, sugieren un ambiente de aguas bajas litoral o sublitoral; 3) la granulometría de las areniscas es mayor en la zona al sur de Une y en la Cuchilla Fonté; es decir, hacia el SSW. y hacia el E.; las lutitas y en general las areniscas a granulometría más fina son mucho más frecuentes y abundantes en la zona de Choachí, donde aflora además el banco de caliza fétida con los Lamelibranquios de concha gruesa antes mencionados.

Fauna y edades.

No se encontró fauna; de los carbones colectados no salió polen.

En 1933, Hubach (en Kehrer, columna) refirió la Une al Albiano; en 1957, el mismo autor (1957 b) la hizo corresponder al lapso Albiano superior-Cenomaniano, pero de manera insegura. Bürgl también en 1957 (pág. 124) supuso que la parte baja de la Arenisca de Une representa el Albiano superior. Sin embargo, en 1959 (Sedimentación..., pág. 102) hace abarcar la Une por el Albiano.

En un trabajo de Campbel (C.S.P.G.G.) de 1962 la Une es colocada por debajo del Cenomaniano y disconformemente sobre el Aptiano o el Barremiano, con base en que estos dos pisos (representados por la Formación Fômeque) están más intensamente deformados que el Albiano (o Formación Une); ya relatamos nuestras observaciones acerca del contacto inferior de la Une.

Conclusiones.

La Une se destaca fuertemente por su composición litológica de todas las secuencias del Cretáceo hasta ahora consideradas. Como se ha relatado, la serie se ha desarrollado a partir del Conglomerado Superior por medio de rocas finas, lutíticas, con delgadas intercalaciones de areniscas poco importantes en un balance aproximativo de la frecuencia de éstas respecto al material arcilloso: solo en la posición estratigráfica correspondiente a la Cáqueza, se ven materiales detríticos de grano mayor que el de las arcillas, con dimensiones respetables (véase mapa). Acerca del ambiente de deposición de estos sedimentos finos, ya se dijo que parece que nunca haya llegado a ser el de

un mar profundo sino más bien el de un mar somero, de vez en cuando más o menos alejado de la costa, por varios caracteres en rocas frecuentemente presentes en la serie.

Paulatinamente, en un proceso regular a través del tiempo (lentes de arenisca madura en la Fómeque), se observa la aparición de materiales que son de grano grueso, maduros, depositados en aguas bajas cercanas a una tierra, que suministra materia vegetal, emplazada probablemente en dirección del Sumapaz y de los Llanos. Se ha hecho notar también cómo, paralelamente, hacia el norte y hacia el oeste, hay un mayor desarrollo de los materiales finos. El fenómeno había sido observado en precedencia por Hubach (1957 b, págs. 103-104, y columna) y otros, al comparar las columnas trazadas en nuestra área con las sacadas en el área que queda al oeste (plancha K-10) y al noreste de Bogotá.

La Une representa, por lo tanto, en nuestro concepto, solo el reflejo, en un área que queda al borde del Escudo, del cambio gradual en el tiempo en las condiciones geotectónicas de una vastísima área, con proyección de materiales groseros en zonas donde precedentemente había deposición de materiales finísimos. La madurez que afecta parte de sus sedimentos puede indicar, bien sea condiciones especiales para la selección de los materiales, como un origen de los mismos de estratos sedimentarios o ligeramente metamorfoseados (se recuerda la presencia de pedacitos de esquistos del Quetame en las calizas detríticas de la Fómeque y de micas (raras al SW y más abundante al NE), en la Une.

Acerca del susodicho cambio en las condiciones geotectónicas es bien sabido que la literatura de Colombia siempre las señaló, aunque de manera vaga, al límite basal de la Une correspondiente en tiempo al "alrededor del Albiano inferior" o simplemente a principios del Albiano. Recientemente el problema ha cogido impulso gracias a trabajos realizados sobre grandes regiones, cuyos resultados ponen en luz movimientos positivos que afectan buena parte de la Cordillera Oriental y de la Central alrededor de este tiempo. Queda fuera de los límites de esta publicación el examen minucioso de las mismas; sin embargo, rápidamente se hará alusión a ellos, con el fin de ubicar un fenómeno local pero importante en un orden fenomenológico general. En efecto, leemos en Botero Arango (1963 págs. 79-81) del emplazamiento de masas dioríticas (Batolito Antioqueño y sus cuerpos satélites) en el Cretáceo medio a superior. Contemporáneamente, Bürgl y Radelli (Radelli & Bürgl, 1962 f, pp. 133-138) publicaron que la Formación Albejorral "que se tiene que considerar como Albiano medio...", es transgresiva discordantemente sobre un grupo de rocas, cuyo techo es ap-

tiano, según la fauna de Berlín, lo que indica "... un fuerte movimiento tectónico en la Cordillera Central, que se correlaciona perfectamente con la fase tectónica que se observa en la Cordillera Oriental de Colombia a principios del Albiano, y nos permite determinar como aptiana-albiana la edad de las intrusiones de las dioritas cuarcíferas de gran batolito circumpacífico de la Cordillera Oriental", intruyendo éstas al complejo rocoso que lleva en alto los fósiles aptianos. Por añadidura, Bürgl (1959 b, pág. 94) afirma que "al principio del Albiano, el mar avanzó e inundó esta vez toda la parte meridional de la Cordillera Oriental y las partes adyacentes de las Guayanas".

Kv₁ — Formación Chipaque.

Bien expuesta al norte y al sur de Chipaque, entre la Q. de Munar y el río Une, como también a lo largo de la carretera Bogotá-Choachí, la secuencia descansa conformemente sobre la Formación Une y conformemente por debajo de la Formación Arenisca Dura.

Ya se dijo con base en qué criterios (Renzoni, 1962) se estableció la Formación Chipaque. Aquí sólo se repite que con el nuevo sentido de esta formación, verdadera unidad litoestratigráfica comprendida entre dos límites litológicos fáciles de reconocer en el campo, se ha desplazado el límite Grupo Villeta-Grupo Guadalupe hasta comprender en el Grupo Villeta lo que Hubach llamó (1957 a) Formación inferior del Grupo Guadalupe, quedando reducido el Grupo Guadalupe a la Formación superior del Grupo Guadalupe de Hubach (ibídem).

Litología. La secuencia se caracteriza por los siguientes tipos litológicos:

lutita negra, en estratos de potencia muy variable, a menudo bandeados de arenisca micácea; puede presentarse abundante fauna en Amonitas, Lamelibranquios y Gasterópodos, y rastros de sustancias carbonosas;

caliza arenácea, en estratos entre los 5 cms. y el metro; es abundantemente fosilífera (Lamelibranquios y Gasterópodos), tanto que puede alcanzar a ser una lumaquela; ocurre como intercalaciones ahora más frecuentes ahora menos, dentro de las lutitas a todo lo largo de la secuencia; puede formar, cuando las capas son potentes o frecuentes, pequeños niveles calcáreos que dan escarpes;

arenisca de grano medio en estratos de espesor variable, micácea y con lentecitos de carbón; también esta arenisca, alternando con capitas de lutita, forma pequeños escarpes;

arenisca de grano fino, con bandas negras muy delgadas que encierran pequeñas zonas amigdaloides y lenticulares más claras, en capas de pocos centímetros de espesor y en apretada sucesión, o en estratos de casi un metro; se encuentran interestratificadas, capas de lidita arenosa, hacia la parte alta de la formación;

carbón; se trata simplemente de dos estratos encontrados, el uno en la hacienda Querenté y el otro en San Bernardo; hace falta un estudio de suficiente detalle para afirmar si se trata o no del mismo estrato (lo más probable es que sean diferentes y lenticulares); de todos modos la posición estratigráfica dentro de la Formación es baja para ambos, a unos 100 metros (?) del techo de la Une (De la Espriella & Villegas, 1960).

El contacto superior se desarrolla abruptamente; morfológicamente la F. Arenisca Dura forma escarpes abruptos y la F. Chipaque depresiones.

Faunas y edades.

Teniendo presente los trabajos de Hubach (1957 a y b), Bürgl (1959 a y b) y Julivert (1962, pág. 15 y fig. 3) solo se puede afirmar que la Chipaque puede corresponder grosso modo al lapso que va desde el Cenomaniano superior hasta el Coniaciano, inclusive.

Grupo Guadalupe.

El nombre, según Hubach (1957, Informe 1212, pág. 39), fue acuñado en 1892 por Hettner para aquellas rocas que forman los cerros de Guadalupe y Monserrate en Bogotá, en facies arenosa.

Desde entonces, según los autores y la fecha de sus publicaciones, este nombre, como los de sus subdivisiones, han sido usados para indicar conjuntos litológicos diferentes; para evitar cualquier confusión, se presentan las nomenclaturas estratigráficas usadas para esta sucesión y se sugiere la lectura de un trabajo de Julivert salido a mediados de 1963 (Julivert, 1962 b, figura 3).

Con precedencia respecto a susodicha publicación, durante el desarrollo del mapeo del Macizo de Quetame, se hizo referencia al trabajo de Hubach (1957 a) y se elevó (Renzoni 1962) la Formación Superior del Grupo Guadalupe de dicho autor al rango de Grupo, dando el nombre de Formación Arenisca Dura a lo que Hubach llamó Arenisca Dura (anteriormente, 1957 b, "miembro litológico de guía Arenisca Dura"), de Formación Plaeners a la parte inferior, en facies prevalentemente arcilloso-lidítica, del conjunto que Hubach llamó miembro de Los Plaeners (anteriormente, 1957 b, "nivel" u "horizonte de los plaeners") y

NOMENCLATURA LITOESTRATIGRAFICA DEL GUADALUPE SEGUN LOS DIFERENTES

AUTORES, EN ORDEN DE APARICION DE LOS RESPECTIVOS TRABAJOS

HUBACH		C.S.P.G.G.		UJUETA		RENZONI		JULIVERT	
1.957		1.962		INFORME 1412 ABRIL 1.962		FEBRERO 1963 Y TRABAJO ACTUAL		MEDIADOS DE 1.963	
GUADUAS		GUADUAS		GUADUAS		GUADUAS		GUADUAS	
MIEMBRO DE LOS PLAENERS		NIVEL ARENISCA TIERNA		NIVEL DE ARENISCA TIERNA		FORMACION LABOR Y TIERNA		ARENISCA TIERNA	
ARENISCA DURA		RAIZALMEMBER		NIVEL DE ARENISCA DURA		FORMACION ARENISCA DURA		MIEMBRO DEL RAIZAL (= ARENISCA DURA)	
FORMACION SUPERIOR DEL GRUPO GUADALUPE		LOWER MAESTRICHIAN		NIVEL PLAENERS		FORMACION PLAENERS		ARENISCA DE LABOR	
FORMACION SUPERIOR DEL GRUPO GUADALUPE		FORMATION		FORMATION GUADALUPE SUPERIOR		GRUPO GUADALUPE		FORMATION GUADALUPE	
FORMACION INFERIOR DEL GRUPO GUADALUPE		CONIACIAN AND (?) SANTONIAN		FORMATION GUADALUPE INFERIOR		K _{g3} FORMATION ARENISCA DURA		K _{v1} FORMATION CHIPAQUE (PARTE SUPERIOR GRUPO VILLETA)	

TABLE 2

de Formación Labor y Tierna a las dos areniscas, separadas por 15 metros de Plaeners (Renzoni, 1962, pág. 75), que constituyen respectivamente la parte superior del "horizonte de los plaeners" (es decir la arenisca de Labor) y el nivel "Arenisca Tierna" de Hubach (véase tabla 2).

De la Tabla anexa resulta claramente que fue Ujueta el primero en hacer el mapeo de unos cerros al noreste de Bogotá, quien presentó después de haber justamente interpretado a Hubach, subdivisiones litoestratigráficas claras del Guadalupe, tales como resultan a quien emprenda un levantamiento sobre áreas y no se limite a simples cortes.

Acerca del rango del Guadalupe y de sus subdivisiones, se hace notar que Hubach (1957 b, columna estratigráfica) ya era partidario de elevar sus conjuntos y formación a los rangos de formaciones y grupo, respectivamente, y que las subdivisiones antes citadas son las que actualmente se están usando para llevar a cabo el mapeo geológico a escala 1:25.000 sobre amplias comarcas, lo que confirma que estas unidades litoestratigráficas son básicas. Al propósito se recuerda que la Arenisca Dura aflora desde el área de Melgar (Darío Barrero, comunicación verbal) hasta la de Junín (cuadrángulo K-11), que los Plaeners afloran desde el Tolima hasta Duitama por lo menos (cuadrángulo J-12, en imprenta), y que la Arenisca Tierna también se reconoce desde Melgar hasta Duitama.

Se insiste, por lo tanto, en colocar estas subdivisiones estratigráficas en el rango de formaciones. En el mapa anexado el Grupo Guadalupe está subdividido en dos partes, debido a la escala de la publicación.

Kg₃ - Formación Arenisca Dura.

Está bien expuesta a lo largo de la quebrada del Raizal; por esta razón la C.S.P.G.G. (1962) dio nombre de "Raizal Member" a la secuencia que vamos a describir.

Litología. La pura base, por un espesor de unos treinta metros aproximadamente, es observable solo en cortos trechos debido al abundante acarreo que cubre la zona: está formada por areniscas gris claras de grano fino y lutitas grises, prevaleciendo las primeras.

En los primeros afloramientos, de abajo hacia arriba, encontramos los siguientes tipos litológicos:

Liditas un poco arenosas gris claras con fractura concoide, en capas entre los 5 y los 10 centímetros de espesor, a menudo intensamente diaclasadas, según planos normales a la estratificación; los estratos están separados el uno del otro por diastema o por una delgada intercalación (máx. 1 centímetro) de arcilla negra. En esta sucesión se intercalan:

a) arenisca cuarzosa blanquecina en capas de 1 metro, y b) arenisca cuarzosa con bandas negras en forma amigdaloides, en estratos de 20 centímetros; constituyen la parte más baja observada;

arenisca cuarzosa de color gris claro, de grano fino hasta medio, en gruesos estratos de 1 metro y más, pudiendo alcanzar los 10 metros. En la base y en el techo de las capas la arenisca se puede volver menos compacta y presentar rastros de sustancias carbonosas. En la superficie hay cavidades que se tornan más pequeñas y apretadas en la base y en el techo. Este es el elemento más abundante dentro de la secuencia;

capitas de areniscas y lutitas, con estructura interna de forma amigdaloides, del espesor de 2 a 5 centímetros; forman sucesiones apretadas de unos 2 metros que ocurren de vez en cuando a lo largo de la parte media de la secuencia.

La parte más alta, es decir, la que constituye los últimos treinta metros por debajo de la Formación Plaeners, está formada por la alternancia de los tipos litológicos que siguen:

Arenisca finísima en capas entre los 80 y los 120 centímetros, de color gris claro; la característica más notable es la gran cantidad de sílice, en la cual están dispersos los componentes detríticos. Esporádicamente la roca toma una coloración rojiza. La fractura es concoide. De vez en cuando se observan delgadas e irregulares laminillas de arcilla, creando una ulterior subdivisión de las capas. Hay intercalaciones de lidita, de unos 10 cms. de grosor, con costras de arenisca arcillosa, bandeda, en el techo y en la base; liditas grises o negras, en capas de unos 5 cms. de espesor: forman sucesiones apretadas que pueden alcanzar los 4 metros.

Descansa conformemente por debajo de la Formación Plaeners con un contacto rápido y fácilmente mapeable que trazamos, de acuerdo con Julivert (1962 b, fig. 3), en el banco de arenisca más alto.

Fauna y edades.

No se encontró fauna.

Hubach coloca el límite inferior de la Arenisca Dura entre el Turoniano y el Campaniano.

Bürgl (1959, Informe 1331) sacó una columna a unos 35 kilómetros al norte de Bogotá, en un corte natural entre Chía y Tenjo; aun cuando el autor presente subdivisiones bioestratigráficas y resulte, por lo tanto, difícil correlacionarlas con las litoestratigráficas, parece posible colocar el límite Formación Chipaque-Form. Arenisca Dura en el Coniaciano superior o en el Santoniano.

De la misma manera, el límite superior de la Arenisca Dura no parece posible que corresponda al límite Campaniano-Maestrichtiano (Bürgl, 1959, Inf. 1331, pág. 5), si se tiene presente que lo que Bürgl (1959, ob. cit., pág. 2) llama "Arenisca Dura" corresponde a la Arenisca de Labor (parte inferior de la Formación Labor y Tierna).

Kg₂ - Formación Plaeners.

El nombre "plaeners" fue introducido en la literatura geológica de Colombia por E. A. Scheibe (1938, pág. 28), quien al describir el "piso de Guadalupe" mencionó rocas silíceas pronunciadamente estratificadas y quebradizas = plaeners silíceos.

Posteriormente Hubach (1957 a, pág. 39) amplió el significado del nombre con aplicarlo no solo a la roca sino también a un conjunto de rocas: "Como roca, los plaeners de Bogotá son capas delgadas de fractura romboidal, bien estratificadas, formadas de liditas arcillosas-margosas con abundantes Foraminíferos. Como miembro del Guadalupe Superior los Plaeners son una alternación de esta clase de liditas, con liditas puras, esquistos arcillosos silíceos y areniscas". Volvemos a recordar que los Plaeners, como unidad litológica, contienen, según Hubach, la Arenisca de Labor también, elevada sucesivamente a unidad de roca por Ujueta * (tabla 2), quien separó el "Nivel de Plaeners" del "Nivel de Arenisca de Labor".

Se elevó el "Nivel de Plaeners" de Ujueta al rango de formación, en cuanto es una unidad básica en el levantamiento a escala de 1:25.000; estudios recientes (cuadrángulo J-12, en imprenta) lo confirman.

Litología. Para la descripción se hace referencia a los afloramientos existentes en la "Bella Suiza", cerca de Usaqué, en la carretera Bogotá-Choachí y en la bajada hacia las cabeceras de la quebrada Raizal, donde se encuentran bien expuesto, especialmente la base y el techo.

La base está compuesta de unos pocos metros de lidita en capitas de 2 a 4 centímetros; siguen hacia arriba, lutitas negras y porcelanitas en delgados estratos, con intercalaciones ocasionales de arenisca fina. Siguen areniscas, lutitas y porcelanitas.

Al techo: lutitas silíceas y lutitas arenáceas alternando con capitas de arenisca bandeada, y estratos de 40 centímetros de espesor máximo, compuestos por arenisca fina con textura amigdaloide evidenciada por el contenido en lutita negra.

* Se hace referencia a la publicación de Ujueta (abril de 1962, informe 1412), y no a la de Julivert de 1961, debido a que, aparte de las fechas, la primera estuvo a disposición del lector antes de la segunda.

Tiene un espesor calculado en 120 metros.

Descansa concordantemente por debajo de la Formación Labor y Tierna.

F a u n a .

No se encontraron fósiles; es bien conocida la abundancia de Siphogenerinoides que caracteriza esta formación (Ujueta, 1962, pág. 38, y otros).

Kg₁ - Formación Labor y Tierna.

Esta Formación corresponde a los niveles "Arenisca de Labor" y "Arenisca Tierna" de Ujueta (op. cit.); los consideramos un solo conjunto del rango "Formación", por lo que se trata de una secuencia de areniscas que, aunque diferenciables en dos unidades por su granulometría y por la presencia de un nivelito de plaeners (Upper Plaeners, según C.S.P.G.G., 1962) entre ellas, forman un escarpe bien destacado de los conjuntos infra y suprayacentes, que facilita de tal manera el mapeo.

Litología. Recorriendo la carretera desde Choachí hacia Bogotá, antes de llegar al Páramo, en la hoya de la quebrada Rajadero, hay buenos afloramientos de este conjunto.

En la parte baja aflora:

Arenisca cuarzosa, blanquecina, de grano fino a medio, con bandas oscuras que pueden tornarse tupidas de tal manera que dan origen a una textura amigdaloides, en gruesos estratos de 5-6 metros de espesor. Los estratos más altos presentan manchitas rojas; forman una sucesión que mide alrededor de 60 metros.

Una sucesión de delgados estratos de lutitas y areniscas de grano fino, que alcanza un espesor máximo de 15 metros, suprayace y determina el paso al nivel arenoso superior.

Lo anterior corresponde al "Nivel Arenisca de Labor" de Ujueta, o a la "Arenisca de Labor" más el nivel de "Lutitas y Areniscas finas" de Julivert (1962 a, columna).

Sigue hacia arriba, a formar la base del nivel de Arenisca Tierna, una sucesión de 2 metros compuesta de delgadas capas de arenisca oscura y arenisca blanca con banditas arcillosas.

A continuación se encuentran:

estratos de arenisca cuarzosa de dos metros de espesor, de grano medio, con grandes manchas rojizas, alternando con estratos de metro y medio de espesor, compuestos por apretada sucesión de lutitas arenáceas con bandas claras;

arenisca cuarzosa en bancos de dos metros y más, color rojizo, de grano grueso, a estructura entrecruzada.

En el contacto con la Formación Guaduas, aparecen estratos de arenisca cuarzosa blanca de grano fino con nódulos ferruginosos, y areniscas verdosas y arcillas como capas o lenticitas; en un estudio sedimentológico de todas las areniscas descritas, Julivert (1962 a, pág. 34) sugiere colocar el límite Tierna-Guaduas por debajo de la sucesión de areniscas verdosas y arcillas negras, distinguiéndose estos estratos de los subyacentes por su granulometría.

El espesor de la Formación ha sido calculado en unos 130 metros.

Conclusiones sobre el Cretáceo superior.

Las condiciones ambientales existentes en el tiempo de la Une siguieron reinando durante la deposición de las capas pertenecientes al Cretáceo superior: estratos de carbón, abundancia de Exogiras (hasta formar capas de lumaquela) y presencia de Pectínides en la Chipaque, y areniscas de grano grueso con textura entrecruzada en el Guadalupe, sugieren en efecto aguas bajas más o menos agitadas y afectadas por corrientes, lo que había sido ya afirmado por Julivert (1962 a, pág. 48) para los conjuntos de arenisca más altos. Estas condiciones siguieron hasta principios del Terciario (el límite Cretáceo-Terciario cae dentro de la Formación Guaduas), cuando paulatinamente, un ambiente continental de aguas salobres o dulces sustituye el marino (Hubach, 1957, pág. 99; Julivert, 1963, pág. 15).

Un hecho importante se verifica durante este lapso: la deposición de las liditas. Estas rocas silíceas, que difícilmente se encuentran puras, están siempre acompañadas por materiales finísimos, y ocurren en la zona del levantamiento en diferentes posiciones estratigráficas, como sucesiones de capitas de pocos metros de espesor. Su distribución geográfica es muy amplia, encontrándose (Hubach, informe 1212, págs. 40 y 41) en áreas de la Cordillera Central y Oriental a lo largo del Valle Superior y de la parte meridional del Valle Medio del Magdalena; aquí también parecen existir varios paquetes lidíticos (o de porcelanitas) en diferentes posiciones estratigráficas (Julivert, 1962 b, págs. 11 y 12), pero siempre dentro del Cretáceo superior. El origen de estas rocas silíceas parece estar ligado al vulcanismo básico en acto durante el Cretáceo superior en la Cordillera Central (Formación Quebradagrande: G. Botero Arango, 1963, pág. 54): allí la estrecha relación existente entre rocas silíceas y "rocas verdes" aparece clara (Botero op. cit., pág. 47); aquí, y en general, en la Cordillera Oriental, la relación no es así de clara faltando las rocas básicas: de todas maneras, en espera de nuevos estudios, sugerimos enlazar el origen de las liditas con el con-

temporáneo vulcanismo básico de la Cordillera Central: la presencia de las liditas en las secuencias estratigráficas examinadas, puede, por lo tanto, indicar no más que períodos de local interrupción en la deposición de los materiales detríticos gruesos.

Terciario de la Sabana de Bogotá.

Formación Guaduas y Formación Bogotá (Tg y b): Se trata de dos formaciones que afloran en la esquina noroccidental del mapa, con muy mala exposición. Para la descripción se remite al lector a los estudios de Hubach (1957) y Ujueta (1962).

Muy resumidamente, la Formación Guaduas es una secuencia de areniscas, mantos de carbón y arcillas oscuras que se vuelven rojas y abigarradas hacia la parte superior; su espesor, en los alrededores del área considerada es de unos 700-800 metros. La Formación Bogotá es una secuencia de unos 1.500 metros, formados por una base de areniscas (50-100 metros) llamadas "Arenisca del Cacho", a las que siguen gredas abigarradas. Las dos formaciones cubren un lapso Paleoceno-Eoceno inferior.

Terciario del Llano (TU).

Bajo esta denominación se hace referencia a las rocas que, en la zona, forman las primeras estribaciones del lado llanero de la Cordillera Oriental.

No afloran con buena exposición sino por cortos trechos a lo largo de los ríos más grandes, debido a que estas rocas, deleznales, ocurren en áreas cubiertas en máxima parte por selva tupidísima.

Litología. El conjunto ha sido observado a lo largo del río Guayuriba, del río Manzanares y de la carretera entre Villavicencio y Restrepo, cerca del puente sobre el Guatiquía. Se encontraron los siguientes tipos litológicos:

arenisca cuarzosa, de grano medio a muy grueso, de color blanco a rosado, no cementada, con estratificación entrecruzada, en estratos hasta de 2-3 metros de espesor o lenticulares con superficies muy irregulares; ocasionalmente contiene lentecitas de carbón; es el tipo que prevalece dentro de los que forman el conjunto;

conglomerado homogéneo, bien calibrado, poco cementado, compuesto exclusivamente por guijarros de cuarzo en matriz de arena cuarzosa; ocasionalmente presenta manchas de color verdusco y morado, y restos de vegetales; ocurre como lentes o bolsones entre o dentro de las capas de arenisca;

arenisca a veces micácea, de color claro u oscuro, de grano fino, a textura laminada o amigdaloides en delgados estratos de pocos centímetros de espesor; puede presentar manchas de color rojizo o verdusco; forma sucesiones de uno a tres metros de espesor, que se intercalan con capas de la arenisca susodicha;

arcilla de color oscuro, con lentes y nódulos de arenisca fina; se presenta en estratos de espesor variable alternando con la arenisca antes dicha;

arcillas de color rojizo y verdusco; se intercalan especialmente con el conglomerado antes descrito.

Al parecer yace concordantemente sobre las arcillas negras de Kc₂. No se observó el techo.

Fauna y edades.

En muestras de carbón colectadas entre los 5 y los 10 metros después del puente sobre el Guatiquía, por la carretera Villavieco-Restrepo, fue encontrado polen que, analizado por N. Solé de Porta, resultó ser de: Polypodiaceae, Cyatheaceae, diversas esporas triletas ind., *Palmaepollenites medius* (Van der Hammen), *Monocolpopollenites* sp., *Tricolpopollenites* sp. *Cicatricosisporites*, y fue asignado al Oligoceno-Mioceno, sin más precisión.

El Cuaternario.

Por el lado de los Llanos, apoyándose a las estribaciones de la cordillera, se encuentran amplias superficies planas decrecientes hacia el este-suroeste, separadas por escarpes, y debidas a depósitos formados en viejas llanuras aluviales y en abanicos aluviales y coluviales. Por el escarpe que casi siempre las separa y por la composición litológica, se han distinguido en: 1) Terrazas altas (Qt₂) y terrazas bajas (Qt₁). Las actuales llanuras aluviales forman la superficie plana más baja (Qal).

Terrazas altas (Qt₂).

Están formadas por gravas (de bloques y guijarros angulares hasta redondeados), arenas y arcillas. Los materiales groseros indican su origen en las rocas emplazadas en las inmediatas cercanías, reflejando así la influencia de una topografía similar a la actual. Según relata A. Segovia (Plancha L-12, 1965), estas terrazas yacen discordantemente sobre capas miocénicas del Grupo Medina (Tmm) plegadas; sobresalen por un escarpe sobre el Qt₁. Es posible que su parte inferior sea pliocénica.

Terrazas bajas (Qt₁).

Están formadas por gravas (de bloques y guijarros redondeados), arenas, arcillas. Los materiales de que están formadas las gravas provienen de todas las rocas presentes en el área, con predominio local de las unas respecto a las demás, según el emplazamiento de la terraza.

Sobresalen sobre los depósitos del Qal por un escarpe.

Aluviones recientes (Qal).

En las actuales llanuras aluviales, vastas superficies planas periódicamente inundadas por las aguas, los ríos llevan materiales que reflejan la variedad de rocas presentes en la parte del Macizo de Quetame considerada.

Terrazas de los ríos (Qt).

En la zona de la Cordillera, a lo largo de los ríos Blanco, Negro, Guatiquía y de sus afluentes mayores, fueron observados amplios y espesos (hasta 200 metros) depósitos de gravas y arenas, en forma de terrazas.

Depósitos morrénicos (Qm).

Claros depósitos morrénicos son los que cierran, al frente, la laguna de Chingaza.

Otro lugar en que afloran depósitos morrénicos mezclados con acarreo de los cerros es la hoya del río San Cristóbal, al oriente de Bogotá. Stutzer (1925) ya los describió y definió como morrena de fondo.

BIBLIOGRAFIA

- BOTERO ARANGO, G. (1963).— Contribución al conocimiento de la Geología de la zona central de Antioquia, Anales de la Facultad de Minas, No. 57, Medellín.
- BÜRGL, H. (1957).— Bioestratigrafía de la Sabana de Bogotá y sus alrededores, Bol. Geol., Vol. V, pgs. 113-185, Bogotá.
- (1958).— El Jurásico e Infracretáceo del río Batá, Bol. Geol. Vol. VI, pgs. 169-211, Bogotá.
- (1959 a).— Estratigrafía y Estructura de la región entre Chía y Tenjo (Cundinamarca), Informe S.G.N. No. 1331, inédito.
- (1959 b).— Sedimentación cíclica en el geosinclinal cretáceo de la Cordillera Oriental de Colombia, Bol. Geol., Vol. VII, pgs. 85-118, Bogotá.

- BÜRGL, H. (1961). — Historia Geológica de Colombia, Rev. Ac. Col. Ciencias Ex., Fis. y Nat., Vol. XI, No. 43, Bogotá.
- (1964). — El "Jura-Triásico" de Colombia, Bol. Geol. Vol. XII, Bogotá.
- CHAMPETIER DE RIBES, G., Weecksteen, G. & QUINTERO, R. (1961). — Mapa geológico de la plancha K-10 de la República de Colombia, Bogotá.
- COL. SOC. PETR. GEOL. and GEOPHYS. (1962). — IV Annual Field Conference; A section through the Cordillera Oriental of Colombia between Bogotá and Villavicencio; Bogotá, July 1962.
- ESPRIELLA, R. DE LA & G. VILLEGAS, H. — Geología de la carretera Bogotá-Choachí, Informe S.G.N. No. 1356, inédito.
- HAAS, O. (1956). — Importancia de las Amonitas como Fósiles Indices de zona en el Cretácico Colombiano, Ingeniería y Arquitectura, Vol. 11, No. 131. Bogotá.
- HETTNER, A. (1892). — Die Kordillere von Bogotá, Petermanns Mitt., Bd. 22, Ergänzungsheft 104, 131 pgs., figs., Gotha.
- HUBACH, E. (1931). — Geología Petrolífera del Departamento de Norte de Santander. Informe del S.G.N. No. 176, inédito.
- (1945). — La formación "Cáqueza", región de Cáqueza, Oriente de Cundinamarca; Comp. Estud. Geol. Ofic. Colombia, Tomo VI, pgs. 23-26, Bogotá.
- (1955). — Prospecto del área de San Juan de Arama, Informe del S.G.N. No. 1076, inédito.
- (1957, a). — Contribución a las unidades estratigráficas de Colombia. Informe del S.G.N. No. 1212, inédito.
- (1957, b) — Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores, Bol. Geol., Vol. V., pgs. 93-112, Bogotá.
- JULIVERT, M. (1958). — La Morfoestructura de la Zona de las Mesas al SW. de Bucaramanga (Colombia S. A.), Bol. de Geología, No. 1, Bucaramanga.
- (1959) — Geología de la vertiente W del Macizo de Santander en el sector de Bucaramanga, Bol. de Geología, No. 3, Bucaramanga.
- (1962, a). — Estudio sedimentológico de la parte alta de la formación Guadalupe (cretácico superior) al E. de Bogotá, Bol. de Geología, No. 10, pgs. 25-54, Bucaramanga.
- (1962, b). — La estratigrafía de la formación Guadalupe y las estructuras por gravedad en la serranía de Chía (Sabana de Bogotá), Bol. de Geología, No. 11, pgs. 5-21, Bucaramanga.
- (1963). — Los rasgos tectónicos de la región de la Sabana de Bogotá y los mecanismos de la formación de las estructuras, Bol. de Geología, Nos. 13-14, Bucaramanga.
- JULIVERT, M. & TÉLLEZ, N. (1963). — Sobre la presencia de fallas de edad precretácica y post-Girón (Jura-triásico) en el flanco W del Macizo de Santander (Cordillera Oriental, Colombia), Bol. de Geología, No. 12, Bucaramanga.
- KEISER, J. & NELSON, H. W. (1953?). — Mapa Geol. prel. zona de la carretera Quetame-Villavicencio, inédito.
- KERHER, G. (1933). — El carboniano del borde llanero de la Cordillera Oriental, Bol. de Minas y Petróleos, Tomo IX, pgs. 105-122, Bogotá.

- LANGENHEIM, R. L. Jr. (1959).—Preliminary report on the stratigraphy of the Girón Formation in Santander and Boyacá. Bol. de Geología, No. 3, Bucaramanga.
- NAVAS, J. (1962).—Geología del Carbonífero al norte de Bucaramanga, Bol. de Geol., No. 11, Bucaramanga.
- (1963).—Estudio estratigráfico del Girón al W del Macizo de Santander (Cordillera Oriental, Colombia), Bol. de Geología, No. 12, Bucaramanga.
- OLSSON, A. A. (1956).—En W. F. JENKS, Handbook of South American Geology, Geol. Soc. America, Mem. 65, pgs. 293-326, New York.
- RADELLI, L. (1962, a).—Las dos granitizaciones de la Península de la Guajira (Norte de Colombia), Geología Colombiana, No. 1, Bogotá.
- (1962, b) — Acerca de la geología de la Serranía de Perijá entre Codazzi y Villanueva (Magdalena-Guajira, Colombia), Geología Colombiana, No. 1, Bogotá.
- (1962, c) — Introducción al estudio de la geología y de la petrografía del Macizo de Santa Marta, Geología Colombiana, No. 3, Bogotá.
- (1962, d).—Un cuadro preliminar de las épocas magmáticas y metalogénicas de los Andes Colombianos, Geología Colombiana, No. 3, Bogotá.
- (1962, e).—Les Formations eruptives hercyniennes de la Cord. Orient. de Colombie, Geología Colombiana, No. 3, Bogotá.
- RADELLI, L. & BÜRGL, H. (1962, f).—Nuevas localidades fosilíferas de la Cordillera Central de Colombia (S. A.), Geología Colombiana, No. 3, Bogotá.
- RADELLI, L. (1965).—Metallogenic belts and "Igneous" Rocks of Colombian Andes, Extrait des Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Grenoble, Tome 41, 1965.
- (1964).—Sur le Carbonifère de Colombie, Compte Rendu du Cinquième Congrès International de Stratigraphie et de Géologie du Carbonifère, Paris: 9-12 septembre 1963, 1964.
- RENZONI, G. (1962).—Apuntes acerca de la litología y tectónica de la zona al Este y Sureste de Bogotá, Bol. Geol., Vol. X, pgs. 59-79, Bogotá.
- (1965).—Mapa Geológico de la plancha L-11 (Villavicencio) de la República de Colombia, Bogotá, 1965.
- ROYO Y GÓMEZ, J. (1945).—Fósiles carboníferos e infracretácicos del Oriente de Cundinamarca, Compil. Estud. Geol. Ofic. Colombia, Tomo VI, pgs. 193-245, Bogotá.
- SEGOVIA, A. (1965).—Mapa Geológico de la plancha L-12 (Medina), de la República de Colombia, Bogotá.
- SCHEIBE, E. A. (1938).—Estudios geológicos sobre la Cordillera Oriental, Estud. Geol. y Paleont., 1938. Parte I, pgs. 1-58, Bogotá.
- SCHMIDT, W. E. (1938).—Fósiles paleozoicos de la Cordillera Oriental, Estud. Geol. y Paleont., Parte II, pgs. 1-6, Bogotá.
- STUTZER, O. (1925).—Acerca de algunos rastros de glaciación diluvial en la Cordillera próxima a Bogotá, Comp. Estud. Geol. Ofic., Tomo II, pgs. 7-15, Bogotá.

- SUÁREZ HOYOS, V. (1945).— Reconocimiento de la región del río Guavió, Cachalá (Cundinamarca), *Compil. Estud. Geol. Ofic. Colombia*, Tomo VI, pgs. 147-187, Bogotá.
- TRUMPY, D. (1943).— Pre-Cretaceous of Colombia, *Bull. Geol. Soc. of America*, pgs. 1281-1304, 1943.
- UJUETA LOZANO, G. (1962).— Geología del noreste de Bogotá, Informe del S.G.N. No. 1412, inédito.
- WOKITTEL, R. (1953).— Aspectos del yacimiento de caliza en la hoyo del Cobre en el Páramo de Sumapaz, al sur de Bogotá, Informe del S.G.N. No. 929, inédito.
- (1965).— Estudios geológicos mineros en los Municipios Quetame, Fosca, Gutiérrez, Informe del S.G.N. No. 1182, inédito.

MAPA GEOLOGICO DE LA REGION DE QUETAME

G. RENZONI

1965



LEYENDA

	Qal	Aluviones de los Rios	
	Qm	Depósitos morrenicos	
	Qt	Terraza de los Rios	
	Qt1	Terrazas Bajas	
	Qt2	Terrazas Altas	
	TII	Terciario del Llano	
	Tgyb	Terciario de la Sab. de Bogotá	
	Kg1-2	Form. Labor y Tierra y Form. Plainers	} G. GUADALUPE
	Kg3	Form. Arenisca Dura	
	Kv1	Form. Chipaque	} G. VILLETA
	Kv2	Form. Une	
	Kv3	Form. Fámeque	
	Kc1	Form. Alto de Cáqueza	} G. CAQUEZA
	Kc2	Parte Media del Cáqueza	
	Kc3-5	Parte basal indiferenciada	
	Mb	Brechas de Buenavista	
	Cg	Las Capas Rojas del Valle del Guatiquía	
	Cch	Las Capas de la Laguna de Chingaza	
	Cc	Las Capas Rojas del Valle del Clarín	
	D+C	Devoniano y Carboniano indiferenciados	
	Dg	Las Areniscas de Gutiérrez-Quetame	
	COq	Los Esquistos de Quetame	

