

**APUNTES ACERCA DE LA LITOLOGIA Y TECTONICA
DE LA ZONA AL ESTE Y SURESTE DE BOGOTA**

POR
GIANCARLO RENZONI

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
BOGOTA, 1962

CONTENIDO:

RESUMEN	63
ABSTRACT	63
RIASSUNTO	64
INTRODUCCIÓN	65
ESTRATIGRAFÍA	67
GRUPO CÁQUEZA	67
GRUPO VILLETA	68
GRUPO GUADALUPE	73
DEPÓSITOS DE GLACIACIÓN	76
TECTÓNICA	76
BIBLIOGRAFÍA	78

R E S U M E N

Se estudia por formaciones la zona cretácica situada en el borde noroeste del Macizo de Quetame.

Se describen las características litológicas de las formaciones comprendidas en los tres grupos sobre cuya presencia casi todos los autores concuerdan: el Cáqueza, el Villeta, el Guadalupe.

Del primero ha sido estudiada sólo la parte más alta, viniendo de tal manera a incluir un lapso comprendido entre el Hauteriviano y el Maestrichtiano, y quedando representada la parte más baja del Terciario por la formación Guaduas (BÜRGL).

Se trata de formaciones de origen marino con excepción del Guaduas, sobre el cual todos los autores concuerdan en su origen continental.

Se han observado interesantes estructuras: el sinclinal de Une en posición central, y los anticlinales de Choachí y Bogotá, al este y al oeste de dicho sinclinal, respectivamente. Otros hechos tectónicamente importantes son el tumbamiento del flanco occidental del anticlinal de Bogotá, la aparición de un graben que hasta cierto punto constituye el desarrollo septentrional del sinclinal de Une y la presencia de numerosas fallas transversales a las estructuras.

Hay que señalar, en fin, que el estilo tectónico es rígido en las partes más cercanas a la ciudad de Bogotá hasta el alto de Cruz Verde, estando individualizado por fallas que limitan pequeños bloques, volviéndose más suave al sur.

Subplegamientos, con ejes paralelos a los principales, afectan todas las formaciones.

A B S T R A C T

The formations of the cretacic zone forming the Macizo de Quetame northwest borders are studied.

Lithologic characteristics of these formations are described: Cáqueza, Villeta and Guadalupe groups. The first one ranges between Hauterivian and Maestrichtian stage in the upper part, and the lower Tertiarius is shown by the Guaduas formation (BÜRGL).

All these formations are marine but Guaduas which is continental in origin. Interesting structures have been observed: the Une sinclinal forming the central portion with the Choachí and Bogotá anticlinals eastward and westward respectively.

Also it has been observed the overtuning of the Bogotá anticlinal in the western side as well as a Graben and transversal fault.

Tectonic is rigid nearby the Bogotá city up to the "Alto de Cruz Verde".

Minor foldings with their axis parallel to the main ones affect all the formations.

R I A S S U N T O

L'autore suddivide in formazioni la copertura sedimentaria cretacea del bordo nord-ovest del Macizo de Quetame, soffermandosi nella descrizione delle caratteristiche litologiche dei terreni che la letteratura di Colombia colloca nei gruppi: Cáqueza, Villeta e Guadalupe. Si viene così ad abbracciare un periodo compreso fra l'Hauteriviano e il Maestrichtiano; la parte più bassa del Terziario resta rappresentata dalla formazione Guaduas (BÜRGL). Si tratta di formazioni di origine marina ad eccezione dell'ultima.

Sono state osservate interessanti strutture: la sinclinale di Une, in posizione centrale, e le anticlinali di Choachí e Bogotá rispettivamente all'est e all'ovest di detta sinclinale.

L'autore pone in evidenza il rovesciamento del fianco occidentale dell'anticlinale di Bogotá, lo sviluppo settentrionale della sinclinale di Une nel graben del Teusaca-Palmar e la presenza di numerose faglie trasversali alle strutture.

Piegamenti minori, con assi paralleli ai principali, interessano tutte le formazioni.

Segnala inoltre il diverso stile strutturale che si sviluppa al nord e al sud del parallelo passante per il Boquerón de la Laja.

INTRODUCCION

La zona, objeto de la investigación geológica, está representada en las planchas 247 I A, 247 I C, 247 III A a escala 1:25.000, y 247 I B N° 3, 247 I D N° 1 a escala 1:10.000, del Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", situadas en la esquina suroriental de la plancha de Bogotá a escala 1:100.000; dicha zona forma parte del cuadrángulo L-11, en la nomenclatura del Servicio Geológico Nacional, y comprende los pueblos de Choaquí, Cáqueza, Une y Chipaque.

El concepto guía del trabajo ha sido el litoestratigráfico con el fin de "individualizar unidades prácticas, convenientes al estudio, reconocibles y cartografiables, basándose en criterios físicos objetivos (organolécticos), fácilmente reconocibles en el campo".

Nos reservamos para el futuro la relación de la determinación exacta de los fósiles hallados, con el fin de encuadrar las unidades estratigráficas levantadas en unidades crono-estratigráficas.

Las formaciones así reconocidas, sólo a "grosso modo" corresponden a subdivisiones hechas por los autores anteriores, que trabajaron en la región; a medida que sean reseñadas, se ilustrará el significado de los términos litoestratigráficos usados.

Es necesario considerar el presente trabajo únicamente como una nota explicativa de la carta geológica anexa, como una primera contribución al levantamiento del área que abarca la zona sedimentaria nor-occidental del Macizo de Quetame. La decisión de publicar la presente nota ha sido tomada porque consideramos interesantes algunas observaciones de carácter descriptivo sobre la litología y las estructuras, como también, por consideraciones de carácter interpretativo sobre la tectogénesis; las últimas, especialmente, no se pretende sean soluciones definitivas de los problemas, sino deducciones coherentes con los conocimientos actuales.

ESTRATIGRAFIA

Sería necesario para algunos de los conjuntos de rocas hallados una nueva nomenclatura; de hecho el autor se encuentra con términos ya muy arraigados en la literatura de Colombia, e introducir nuevos, no está dentro de los límites de esta nota; no siendo posible, entonces, dar una solución definitiva al problema, usaremos para aquellos las denominaciones ya conocidas y que mejor se adaptan.

El autor divide las rocas que afloran en el sector examinado en los siguientes Grupos y Formaciones:

GRUPO GUADALUPE:

Formación Labor y Tierna.

Formación Plaeners.

Formación Arenisca dura.

GRUPO VILLETA:

Formación Chipaque.

Formación Une.

Formación Fómeque.

GRUPO CAQUEZA:

Formación Alto de Cáqueza.

(Ant. Arenisca de Cáqueza).

GRUPO CAQUEZA

FORMACION ALTO DE CAQUEZA

El autor se refiere al conjunto litológico que HUBACH (7) llamó Arenisca de Cáqueza. Es sin duda un nombre impropio ya que las areniscas no son ni abundantes, ni siquiera frecuentes. El mismo HUBACH describe esta facies como "generalmente arcillosa con intercalaciones arenosas" o como "esquistosa arcillosa con dos horizontes de arenisca gruesa, separados por esquistos".

El conjunto ha sido observado en la Cuchilla de Carrizal, en el Alto de Cáqueza y en el Alto Monruta, es decir, a lo largo del perfil montañoso que domina la población de Cáqueza.

Los elementos litológicos prevaecientes son los estratos margosos con muchas variaciones calcáreas y arenáceas. Encontramos en efecto:

a) En la Cuchilla de Carrizal, una sucesión de arcillas y calizas margosas en estratos de 20 cm.; los estratos calcáreos están cubiertos por una

costra de alteración rugosa. En esta sucesión se interponen estratos de arenisca finísima de más de un metro de espesor, un poco calcárea y con lamelibranchios en el techo, y de arcilla gris clara;

b) En el Alto de Cáqueza, una sucesión de margas y calizas margosas, arenáceas, en estratos de espesor superior al metro, con raras intercalaciones arcillosas;

c) En el Alto de Monruta, sucesión de margas arenáceas, de grosores superiores a los dos metros; pueden presentar fajas de coloración verdosa. Se encuentran intercalaciones de arenisca calcárea dura, de grano fino. En la orilla derecha del río Cáqueza, cerca del puente del mismo nombre, hay también estratos de arenisca finísima.

Examinando esta formación en su conjunto, el autor concluye que: La facies no es arenácea sino margosa y tiene un espesor total de 200-250 metros aunque puede alejarse bastante del mismo.

GRUPO VILLETA

FORMACION FOMEQUE

Con este nombre el autor se refiere al conjunto de rocas que descansa sobre el Grupo descrito anteriormente y subyacente a la Formación Une. Hay buenos afloramientos del mismo a lo largo de las carreteras de Chipaque-Choachí, Chipaque-Cáqueza (entre el Puente de Cáqueza y el Puente Serviez) y Une-Fosca.

En conjunto, la Formación Fómeque puede ser definida como margoso-arcillosa con lentejones característicos, calcáreos y arenáceos; los primeros parecen prevalecer al sur, los segundos al norte.

Está afectada por muchos cambios laterales de facies evidenciados no sólo por los mismos lentejones sino también por los elementos litológicos generales del conjunto.

En efecto, en los afloramientos de la zona entre Une, Fosca, Cáqueza y Chipaque, ha sido observada:

Una sucesión de arcillas, margas y margas arenáceas, de color gris plomizo a gris claro, con alteración amarilla, rojiza o blanquecina. Son raras las intercalaciones; sin embargo, existen unas de arenisca cuarzosa en los alrededores de El Ramal y en la quebrada de los Puentes.

Al contrario, en los afloramientos de la carretera Chipaque-Ubaque-Choachí, la facies se vuelve más arcillosa; así, cerca de Ubaque hay arcillas negras con cristales idiomorfos de yeso e intercalaciones de arenisca margosa; lo mismo sucede en Choachí, en la orilla del río Blanco.

El mapa anexo muestra la distribución de los lentejones; en el calcáreo que se encuentra a lo largo de la carretera Chipaque-Cáqueza, el examen petrográfico evidencia una sucesión de calizas fosilíferas y margas, en estratos de 20 cm. hasta 1 metro; en las margas se pueden encontrar pequeñas lentes de caliza y viceversa. Los contactos entre los dos tipos litológicos siguen a veces una superficie irregular. Los lentejones de arenisca se encuentran en los alrededores de Ubaque; tienen una posición estratigráfica muy alta, es decir, muy cerca al techo de la formación.

Sus componentes litológicos son areniscas y arcillas más bien oscuras; las areniscas presentan un grano que va de fino a medio. Cerca de la laguna de Ubaque hay un estrato de carbón por encima de uno de estos lentejones.

Es de particular importancia el examen de los contactos inferior y superior de esta formación; desafortunadamente no fue posible observar el inferior. Para el superior, a propósito del cual HUBACH (6) habla de "probable fuerte disconformidad", el autor desea evidenciar la situación debajo del Portachuelo, en donde la Formación Fómeque parece entrar en la Formación Une, y la presencia de los lentejones arenosos en Ubaque.

FORMACION UNE

Es la formación arenosa que en la bibliografía de Colombia se reconoce en el oriente y norte de la sabana. Está bien expuesta en toda la zona del levantamiento y su descripción ha sido hecha con base en las secciones de las carreteras Une-Fosca y Choachí-Bogotá, lo que ha permitido destacar algunas diferencias en su composición litológica, quedando ellas en los extremos sur y norte de la zona levantada, respectivamente.

a) Zona Une-Fosca: Sector Boquerón de Pueblo Viejo-Portachuelo.

No obstante algunas dificultades representadas por sub-plegamientos locales, el autor ha podido individualizar cinco niveles litológicos (de abajo hacia arriba).

Primer nivel. Alternancia de areniscas cuarzosas de grano desde fino hasta grueso con intercalaciones arcillosas de color negruzco.

En un pequeño afloramiento sobre la carretera hay una alternancia de areniscas cuarzosas grises, margas plumizas, arcillas carbonosas. El espesor de los estratos de arenisca y de marga se acerca a los dos metros, el de la arcilla al metro; la última contiene pequeños lentes de carbón. Aunque la observación quede limitada por los acarreo que cubren la zona, el autor está llevado a sugerir un ciclotema que empieza con la arenisca cuarzosa, sigue con la marga y termina con la arcilla.

No siendo visible la base, no es posible calcular la potencia total del nivel.

Segundo nivel. Sucesión monótona de margas plumizas en gruesos estratos de más de dos metros, con intercalaciones de arenisca cuarzosa y carbonosa, de 70 cm., más o menos, de espesor. También se encuentran sustancias carbonosas difundidas en las margas. Los contactos son bien definidos. La potencia probable de este nivel es de 70 metros.

Tercer nivel. Apretada sucesión de estratos pequeños con intercalaciones irregulares de estratos gruesos y compactos. Cada pequeño estrato, de dimensiones variables entre 2 y 20 cm., está formado por arenisca finísima, desde oscura hasta gris clara, con láminas carbonosas y arcillosas que confieren a la roca un bandeamiento muy delgado. Los planos de estratificación están marcados por velos de arcillas negras o por sim-

ples diastemas, por lo cual puede suceder que un mismo paquete de estratos se torne lateralmente macizo. La arenisca puede volverse un poco más arcillosa.

Los estratos gruesos compactos antes mencionados están constituidos por:

a) Areniscas margosas oscuras con sustancias carbonosas, alteración profunda de color carmelita y espesores de más de 1 metro;

b) Arcillas arenáceas que se deshojan; la alteración es carmelita oscura. El espesor de cada estrato es superior al metro;

c) Arenisca cuarzosa gris de 30 cm., más o menos, con láminas arcillosas negras.

Hacia la parte más alta del nivel se nota una variación en la frecuencia y en la composición de los elementos litológicos descritos en el sentido de que priman los estratos más gruesos, estando constituidos por

d) Areniscas de grano grueso, con sustancias carbonosas abundantes y manchas de óxidos de hierro, y

e) Margas negras con bandas delgadas y apretadas de arenisca cuarzosa fina.

Este nivel tiene potencia muy gruesa; desafortunadamente no ha sido posible medirlo por los sub-plegamientos que lo afectan.

Cuarto nivel. Es enteramente arcilloso. Sus elementos litológicos son:

a) Arcilla negra sin estratificación aparente; se rompe en esquirlas y se altera a carmelita oscuro. Es el elemento netamente prevaleciente;

b) Marga oscura con nódulos redondeados de diez cm. de radio, más o menos, o discoidales, formados por una costra de sílice y con núcleo de arcilla;

c) Arenisca cuarzosa gris, de grano medio, con láminas de arcilla. La marga y la arenisca se hallan como intercalaciones muy escasas y sólo en la parte más baja del nivel. El espesor total no supera los 50 metros.

Quinto nivel. Es el más alto; empieza con una asociación litológica similar a la superior del tercer nivel, y se desarrolla en el sentido de una regresión repentina a una facies exclusivamente arenosa. El autor encontró los siguientes elementos litológicos:

a) Estratos gruesos de arenisca blanca, poco cementada, de grano grueso, con estratificación cruzada;

b) Estratos lenticulares de conglomerado cuarzoso y de grosor no superior a los 15 cm.;

c) Arenisca margosa oscura con bandas delgadas de arenisca blanca de grano fino.

Estos tres elementos litológicos parecen sucederse el uno al otro sin orden alguno, y siguen hasta la zona del contacto con la Caliza de Chi-paque, en donde se encuentran:

d) Capas de arenisca cuarzosa, blanca, de grano medio, con estratificación cruzada y laminación de los componentes de la roca discordante con el plano de estratificación; tienen un espesor entre 10 y 20 cm.; es-

tán separadas por velos arcillosos y constituyen un paquete de unos metros de espesor.

Descansa sobre este paquete una alternancia de:

- e) Margas negras;
- f) Areniscas cuarzosas, de grano grueso, con estratificación cruzada, negruzcas por las sustancias carbonosas que contienen.

Los últimos elementos litológicos (d, e, f) presentan superficies de estratos casi siempre irregulares, cóncavas y convexas.

b) *Zona de Choachí: Carretera Choachí-Bogotá.*

La discontinuidad de los afloramientos a lo largo de esta carretera limita la descripción de la formación; sólo se enumerarán los elementos litológicos que prevalecen en la misma.

El autor encuentra:

1. Arenisca cuarzosa, blanquecina, de grano medio, en gruesos estratos entre los 0.80 y los 2.50 metros; la alteración es carmelita y poco profunda, a veces moteada con pequeñas manchas rojas. Es posible encontrar a veces en este elemento, especialmente en la parte alta de la formación, una disposición de los componentes de la roca discordante con el plano de estratificación.

2. Arenisca cuarzosa gris, de grano medio hasta grueso, en estratos entre los 10 y los 20 cm., con manchitas de óxidos de hierro. En general se altera siguiendo superficies irregulares pre-existentes en la roca y constituídas por lentecitos o laminas de arcilla carbonosa.

3. Arenisca gris oscura, finísima, micácea, frecuentemente con bandas claras y oscuras, en estratos entre los 2 y los 20 cm. predominando el espesor de 5 cm.

4. Arcillas carbonosas, en láminas sutiles, y areniscas cuarzosas, de grano grueso, lenticulares; constituyen las intercalaciones que van entre los elementos antes mencionados; aquéllos, además, se juntan por diastemas.

5. Arcillas negras en estratos hasta de 2 metros; se rompen dando esquirlas. A veces se subdividen en pequeños estratos; se alteran a carmelita claro. A menudo se encuentran lentecitos de carbón y gruesos nódulos redondeados o discoidales ya encontrados en la zona Une-Fosca.

En la parte media de la formación ha sido observado un estrato grueso de caliza fétida, fosilífera.

Los elementos litológicos descritos se alternan irregularmente en la parte inferior y media de la formación dándole un aspecto más bien monótono; en cambio en la parte superior y más nor-oriental, se observan notables diferencias de facies de tal manera que el contacto entre la Formación Une y la Formación Chipaque se desarrolla en una zona muy extensa en la cual aparecen niveles, con elementos litológicos típicos de la formación descrita, alternando con otros propios de la superior.

Es muy probable, también, la presencia de cambios laterales a facies más arcillosas, que deberían desarrollarse claramente más al noreste.

Examinando desde un punto de vista general la Formación Une, hay que evidenciar:

- a) La presencia de elementos litológicos de ambiente litoral, su abundancia y su frecuencia en toda la formación;
- b) La marcada prevalencia de los elementos arenosos y su extrema riqueza en cuarzo;
- c) El carácter más litoral de la parte suroeste en relación a la del noreste.

FORMACION CHIPAQUE

El autor se refiere al conjunto que descansa sobre la Formación Une y está subyacente a la Arenisca Dura; comprende también todo el conjunto de estratos que HUBACH y otros llamaron Guadalupe Inferior. Según el autor, no hay diferencias litológicas que justifiquen la subdivisión litológica operada por los autores precedentes. Además, los estratos calcáreos que contienen la *Exogyra mermeti* (COQUAND) o *Ex. squamata* (D'ORBIGNY)¹, la *Exogyra polygona* y el *Pecten tenouklensis*, y que servirían como guía para establecer el tope del Villeta, se hallan mucho más arriba de la población de Chipaque, por la cual se hacía pasar el contacto entre el Villeta y el Guadalupe.

El examen de la formación ha sido hecho en los afloramientos a lo largo de las carreteras Choachí-Bogotá (Camino de la Sabaneta-Quebrada del Raizal) y Chipaque-Bogotá.

Los elementos litológicos que caracterizan, alternando, la Formación Chipaque, son los siguientes:

1. Arcillas negras, en esquistos; se presentan en estratos con potencia muy variable que es función de la frecuencia de las intercalaciones arenáceas y calcáreo-arenáceas; es el elemento litológico prevaleciente.

2. Caliza arenácea; es la intercalación más frecuente en las arcillas. Sus dimensiones varían entre los 5 cm. y el metro; es abundantemente fosilífera (lamelibranquios y gasterópodos) tanto que puede alcanzar a formar estratos de lumaquela.

3. Areniscas, de grano fino, con bandas negras muy delgadas que encierran pequeñas zonas amigdaloides y lenticulares más claras, en pequeños estratos de pocos centímetros de espesor y en apretada sucesión, o en estratos de casi un metro. Generalmente forman pequeños niveles arenosos en la masa arcillosa.

Examinando esta formación en conjunto, el autor evidencia la facies arcillosa de la misma y su constancia en sentido vertical y horizontal; en toda la extensión del área estudiada se encuentran siempre arcillas con intercalaciones calcáreo-arenosas y pequeños niveles arenosos más frecuentes en la parte baja y en la alta.

¹ E. HUBACH en sus escritos se refiere a la primera forma, en cambio H. BÜRGL, la llama en la segunda.

El contacto con la Formación Une, subyacente, es muy gradual, aunque más rápido al suroeste que al noreste en donde la facies arcillosa es eterópica con la arenosa del techo de la Formación Une.

También el contacto con la Formación Arenisca Dura es gradual; está caracterizado por la presencia de los niveles antes dichos, formados por la apretada sucesión de pequeños estratos de arenisca finísima bandeada a veces con intercalaciones de estratos muy delgados de liditas, y de estratos de arenisca fina bandeada de 50 cm. de grosor.

GRUPO GUADALUPE

FORMACION ARENISCA DURA

Es el conjunto de rocas que HUBACH (7) señala como nivel más bajo del Guadalupe Superior. Esta formación ha sido examinada a lo largo de la carretera Choachí-Bogotá y en el descenso de la quebrada del Raizal.

En la parte más baja el autor observó lo siguiente:

Liditas, en sucesión casi continua de estratos entre los 5 y los 10 centímetros de espesor. La roca es gris clara, con raras bandas negras, silícea, con fractura a veces concoide; ordinariamente presenta fracturas normales al plano de estratificación. Cada estrato se separa del contiguo por diastema o por una sutil intercalación (max. 1 cm.) de arcilla arenácea negra. Es el elemento prevaleciente. En él se intercalan:

- a) Arenisca cuarzosa, fina, blanquecina, en estratos de 1 metro, y
- b) Arenisca cuarzosa, finísima, en estratos de 20 centímetros, con apretadas bandas negras e irregulares que encierran amígdalas más claras.

Subiendo por la quebrada del Raizal se puede observar el conjunto hasta su tope; los elementos litológicos prevalecientes son los siguientes:

1. Arenisca cuarzosa, de color gris claro, de grano desde fino hasta medio, en gruesos estratos de 1 metro y más, pudiendo alcanzar los 10 metros. En la base y en el techo de estos estratos la arenisca es a veces menos compacta y presenta rastros carbonosos. En la superficie hay cavidades que se tornan más pequeñas y apretadas en la base y en el techo. Es el elemento prevaleciente. En la zona entre el Alto de la Viga y Cruz Verde esta arenisca es de grano más grueso y menos compacta.

2. Sucesión apretada, hasta de más de 2 metros, de pequeños estratos entre los 2 y los 5 cm. de espesor. Cada uno de ellos está formado por arenisca y arcilla con textura amigdaloides, es decir, se puede hablar de amígdalas de arenisca incluídas en la arcilla y viceversa. En la zona del Alto de la Viga - Cruz Verde, está muy desarrollado este elemento.

3. Areniscas finísimas, en estratos entre los 80 y los 120 cm., de color gris claro; la característica más notable es la gran cantidad de sílice con la cual están mezclados los componentes arenáceos. Esporádicamente la roca toma una coloración rojiza. La fractura es concoide. A veces se observan sutiles e irregulares laminitas de arcilla, creando una ulterior sub-

división de los estratos. Hay intercalaciones de estratos de lidita, de 10 centímetros de grosor, con costras de arenisca arcillosa, bandeada, en el techo y en la base.

4. Liditas en estratos apretados de 5 centímetros; forman sucesiones que pueden alcanzar los 4 metros. Aparecen en la parte más alta alternando con el elemento litológico precedente en unos 30 metros de espesor.

FORMACION PLAENERS

El autor se refiere a la parte inferior, en facies arcilloso-lidítica, del conjunto que HUBACH llamó "nivel" u "horizonte de los plaeners", prefiriendo hacer otra Formación de la parte superior, uniendo la Arenisca de Labor con el "nivel" Arenisca Tierna de HUBACH. El autor ha escogido esta subdivisión no sólo por criterios de similitud de facies, sino también, por la comprobación en la investigación de campo de que los plaeners se muestran en forma de una depresión topográfica, mientras que las Formaciones "Labor y Tierna", y "Arenisca Dura" se hallan en forma de escarpes abruptos.

Ya se habló de los elementos litológicos cuya alternancia marca el pasaje gradual desde la formación subyacente a la Formación Plaeners. Se pone el límite de las dos Formaciones en el estrato más alto de arenisca.

La Formación de los Plaeners empieza, entonces, con unos metros de lidita para volverse en seguida una sucesión arcillosa y arenosa. Infortunadamente no ha sido posible observarla bien hasta su parte superior, donde se encuentra:

1. Apretada sucesión, en estratos de 5 centímetros de grosor, de liditas puras, arcillosas o margosas, oscuras con bandas claras, de arcillas y de areniscas finas, con lenticitos de sílice. En la zona de contacto con la formación superyacente hay:

2. Sucesión de estratos de 5 centímetros, de arenisca fina bandeada con intercalaciones de arenisca fina blanquecina, de textura amigdalóidea y de 50 centímetros de grosor.

El espesor de la Formación es de 120 metros, más o menos.

Las dislocaciones que afectan las formaciones, tal vez sean el origen de la desaparición o adelgazamiento de la Formación Plaeners en las faldas de los cerros Alto de La Teta y Guadalupe, y en la zona del Boquerón de La Clueca.

FORMACION LABOR Y TIERNA

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

El elemento litológico que caracteriza y prevalece en el nivel inferior (LABOR), es la arenisca cuarzosa, de grano fino hasta medio, blanquecina, con bandas oscuras que pueden tornarse tupidas de tal manera que dan origen a una textura amigdalóidea, en gruesos estratos de 5-6 me-

tros de espesor. Los estratos más altos presentan manchitas rojizas más o menos juntas. Este elemento forma una sucesión casi continua con raras intercalaciones de arenisca con bandas negras, en estratos de 1 metro, y arcilla negra en estratos que no alcanzan a los 60 centímetros. Este conjunto mide alrededor de 60 metros.

Una sucesión de 15 metros de finos estratos de arcillas y margas silíceas, bajo la cual yace un pequeño estrato de conglomerado cuarzo, superyace y determina el paso al nivel arenoso superior.

Como base de la arenisca superior (Tierna), el autor considera una apretada sucesión de 2 metros de finos estratos de arenisca oscura y arenisca blanca con banditas negras. Siguen:

Estratos de arenisca cuarzo de 2 metros de espesor, de grano medio, con grandes manchas rojizas, alternando con estratos de metro y medio de espesor compuestos por apretada sucesión de areniscas oscuras con bandas claras; los dos apartes anteriores suman unos 20 metros.

Siguen otros 20 metros de:

Arenisca cuarzo en bancos de 2 metros, de grano muy grueso, color rojizo y disposición discordante de los componentes con las superficies de estratificación.

A continuación se encuentran:

Dos estratos de dos metros cada uno de arenisca cuarzo blanca, de grano fino, y estratos de espesor muy variable de areniscas blancas, verdosas o rojizas con pequeños lentejones de margas negras y rojas.

Aunque no haya sido posible observar el contacto con el Guaduas, la potencia total de la formación no parece superar los 130 metros.

Para concluir, el autor quiere evidenciar:

1. El absoluto predominio de las areniscas en los dos niveles.
2. La pequeña variación en el grano de los componentes del nivel inferior.
3. La extrema variabilidad del grano del nivel superior.

FORMACIONES GUADUAS Y BOGOTA (Indiferenciadas).

No hay un sitio en toda la zona levantada que ofrezca la posibilidad de una buena observación de las formaciones ni siquiera para una descripción a grandes rasgos; por lo tanto el autor se atiene a la que dio de aquéllas HUBACH (6) y las reúne en un mismo conjunto. Sin embargo, parece aflorar la parte baja del Guaduas en la bajada del páramo de Mata Redonda al pueblo de Choachí, donde se encuentran arenisca (la Guía ?), arcillas franjeadas muchas veces carbonáceas y mantos de carbón.

Desde el Boquerón de La Clueca hasta el Alto de Los Tunjos y desde el Guadalupe hacia el sur, parecen faltar los niveles inferiores aflorando en su mayor parte gredas rojizas, azulosas, verdosas y moradas, que son las que la bibliografía de Colombia indica como pertenecientes al Guaduas superior.

Los datos de campo sugieren que la falta de aquéllos es debida a hechos tectónicos.

La Formación Bogotá, cuyo límite con el Guaduas está determinado por la presencia de la Arenisca del Cacho (7,9), parece aflorar en la hoya misma del río Teusacá, en un pequeño trecho.

DEPOSITOS DE GLACIACION

En las hoyas de los ríos San Francisco y San Cristóbal, en la bajada del páramo al pueblo de Choachí, se encuentran depósitos constituidos por bloques angulosos provenientes del Guadalupe, de tamaño variable, que alcanzan, a menudo, varios metros cúbicos en una matriz arenosa y arcillosa, sin indicios de estratificación. Aunque la situación en la bajada del páramo sugiera la hipótesis de acarreo de los cerros, el autor propende por la idea de STUTZER que considera los depósitos como restos de glaciaciones.

T E C T O N I C A

El autor se propone exponer los elementos geométricos de las estructuras con el fin de llegar al conocimiento del significado de las mismas, para intentar por último, una construcción tectogenética interpretativa.

Se consideran las unidades estructurales que, a grandes rasgos, la bibliografía de Colombia indica con los nombres de "anticlinal de Bogotá", "sinclinal de Une" y "anticlinal de Choachí" (sólo el flanco occidental).

Los ejes son paralelos los unos a los otros con una dirección nortesur que sólo localmente y en la parte sur varía unos grados en sentido noreste-suroeste. A grandes rasgos, estas unidades estructurales, con excepción del sinclinal, siguen teniendo los mismos caracteres en toda la zona levantada. En efecto, el anticlinal de Bogotá sigue con su flanco occidental invertido, con vergencia oeste, desde el Zuque hacia el sur; el flanco occidental del anticlinal de Choachí sigue lo mismo en toda su longitud, casi no perturbado por hechos tectónicos secundarios; en cambio el sinclinal de Une, ancho y casi perfectamente simétrico al sur de Une, hunde un poco su eje en los alrededores de Chipaque y termina bruscamente como sinclinal "in sensu stricto", al sur de Cruz Verde, desarrollándose más bien al norte un graben, sobre cuyo significado el autor discutirá más adelante.

Examinando en detalle las unidades estructurales por separado, tenemos:

1. Anticlinal de Bogotá; el perfil de montes al este de Bogotá constituye el flanco occidental de este anticlinal asimétrico que tiene su plan axial detrás de los mismos, como lo sugiere la situación al este del Boquerón de Chipaque. Es una estructura que longitudinalmente presenta muchos cambios y está afectada por elementos estructurales a veces muy importantes aunque de reducidas dimensiones. Desde el Boquerón de Chipaque hasta el Zuque el flanco occidental, sin llegar a la horizontalidad,

está invertido. La reducción que allí afecta a las Formaciones "Plaeners", y "Labor y Tierna" y a la parte inferior de la Formación Guaduas, junto a una pequeña discordancia, inducen al autor a situar una falla, con plano hundido hacia el este, a lo largo de los cerros comprendidos en esta zona. Tendría el mismo significado que la falla de Monserrate que CLEMENS y UJUETA juzgaron de pequeño cabalgamiento. En la zona comprendida entre la falla del Zuque y la falla de Bogotá (4,9) el anticlinal no está afectado por las inversiones antes dichas, con excepción de una de extensión muy limitada arriba de la iglesia de La Peña. En todo este flanco occidental los buzamientos son bastante fuertes y tienen un grueso intervalo de variación.

El flanco oriental es contiguo al flanco occidental del sinclinal de Une hasta Cruz Verde; más al norte, donde ya no se puede individualizar dicho sinclinal, llama la atención una inversión, evidenciada porque las capas de la "Labor y Tierna" subyacen a la "Arenisca Dura", la cual tiene su límite norte en la Cuchilla de Santa Bárbara (9); no ha sido posible individualizar su límite sur por falta de elementos de juicio. Este flanco también está afectado por fallas transversales.

2. Graben del Teusacá-Palmar: se le conoce como Sinclinal Invertido del Teusacá. Tiene su límite norte en el pueblo de La Calera y su límite sur en el paralelo que pasa por el Boquerón de La Laja. Al este y al oeste, en toda su longitud, lo limitan dos fallas.

Al oeste:

Falla del Buitre. El plano de dicha falla empieza en el norte a la altura del paralelo de Usaquén y se parte en dos cerca al Alto del Buitre; buza al oeste unos 30 grados (calculados aproximadamente), quedando levantado su labio occidental. Los buzamientos de las capas pertenecientes a los dos labios varían entre los 30 y los 50 grados al oeste; sólo cerca al Alto del Buitre, los buzamientos del labio oriental, son al este.

Al este:

Falla del Teusacá-Palmar; desde el pueblo de La Calera sigue hasta el cerro de Pelasochas. Su plano, observado en los alrededores de este cerro, buza al oeste. Estando levantado el labio oriental, el autor sugiere que se trata de una falla normal; aunque falten observaciones directas para juzgar la inclinación de ella, se deduce debido a que las rocas pertenecientes a los dos labios vienen en contacto según una superficie cuya intersección con la topografía indica un plano con inclinación cercana a la vertical.

Los buzamientos tomados en la zona del graben muestran que entre las dos fallas descritas se desarrolla un sinclinal con el flanco occidental invertido y el oriental muy caótico a lo largo de casi todo su desarrollo longitudinal, hasta la parte más meridional; allí esta estructura es sustituida por la que es la continuación hacia el este del flanco oriental del anticlinal de Bogotá.

3. Anticlinal de Choachí: hay sólo que señalar la presencia de unas fallas transversales y un cambio de dirección en sentido noreste-suroeste en la zona comprendida entre Peña Azul y Ubaque.

Con lo dicho puede ensayarse una construcción tectogenética a lo menos coherente con los conocimientos actuales.

La rápida reseña que el autor ha hecho de los elementos geométricos evidencia estructuras con caracteres diferentes al sur y al norte del paralelo que pasa por el Boquerón de La Laja y Cruz Verde. En efecto, a las dos zonas es común sólo la inversión y cabalgamiento del flanco occidental del anticlinal de Bogotá, cuyo sentido indicaría el de los empujes. Desarrollo diferente tuvo este anticlinal entre El Zuque y Guadalupe, donde no se verifican las inversiones pero más bien un levantamiento fuerte, en bloque, de un anticlinal con flanco occidental muy pendiente, y fallas transversales y longitudinales; de las primeras, la del Zuque y la de Bogotá tienen la función de independizar el bloque para que se pudiera mover de manera diferente a los demás permitiendo las dislocaciones transversales que se observan en sus labios y la gran diferencia en el desarrollo en los arcos de los pliegues en contacto.

Hay que evidenciar que arriba de la iglesia de La Peña, entre la quebrada de Manzanares y la quebrada Pan de Azúcar, hay el tumbamiento y la inversión de la "Labor y Tierna", con buzamientos muy variables en pequeños trechos; se trataría de limitados fenómenos de "decoiffement" (deslizamiento escalonado) favorecidos por la presencia de la Formación Plaeners que tiene la función de lubricante para el despegue de la "Labor y Tierna" a lo largo del rumbo de la pendiente estructural.

Una deformación no común en las dos zonas susodichas es el Graben del Teusacá-Palmar. Sobre el particular juega un papel importante la falla transversal al sur del Alto de Cruz Verde, por lo que pone en contacto, como el mapa geológico bien lo evidencia, el sinclinal de Une con el flanco normal del anticlinal de Bogotá, que llega aquí hasta el cerro de Pelasochas, y permite un desarrollo estructural independiente. Es en este flanco sometido a fuerzas de carácter distensivo, en donde se desarrolla el graben. Ligadas a la formación de éste son las inversiones que afectan las rocas en los dos labios de la falla del Buitre, en los alrededores y al sur del Boquerón de La Clueca; el autor las interpreta como consecuencia de la deformación fundamental inicial, la falla; durante el movimiento, los estratos en los dos labios se plegaron por arrastre.

Sería importante encontrar el límite sur exacto de las inversiones; tal vez se limiten a una zona correspondiente en el oeste a la comprendida entre el Zuque y el Guadalupe.

BIBLIOGRAFIA

1. BÜRGL, H. — *Biostratigrafía de la Sabana de Bogotá y sus alrededores*. Boletín Geológico, volumen V, número 2; páginas 113-185. 1957.
2. BÜRGL, H. — *Historia Geológica de Colombia*. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias. Ex. Volumen XI, número 43, páginas 137-191. 1961.
3. CLEMENTS, T. — *La falla de Bogotá, Colombia, Sur América*. Informe número 69. Servicio Geológico Nacional. 1939.
4. DE LA ESPRIELLA, R. — *Geología de la carretera Bogotá-Choachí*. Servicio Geológico Nacional. Informe número 1356. 1960.
5. JULIVERT, M. — *El papel de la gravedad y la erosión en las estructuras del borde oriental de la Sabana de Bogotá*. Boletín de Geología. Universidad Industrial de Santander, número 8.

6. HUBACH, E. — *Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores*. Boletín Geológico, volumen V, número 2, páginas 93-112. 1951.
7. HUBACH, E. — *Contribución a las unidades estratigráficas de Colombia*. Servicio Geológico Nacional. Informe número 1212. 1957.
8. STUTZER, O. — *Acerca de algunos rastros de glaciación diluvial en la cordillera próxima a Bogotá*. CEGOC II, pp. 7-15, 1925.
9. UJUETA, G. — *Geología del Noreste de Bogotá*. Servicio Geológico Nacional. Informe número 1412. 1962.