

# Geología de la zona tabular entre San Gil y Chiquinquirá Cordillera Oriental, Colombia

Por M. JULIVERT (\*)

**RESUMEN:** Se estudia una zona de la Cordillera Oriental Colombiana (Sur América) comprendida entre San Gil y Chiquinquirá. Se trata de un área fundamentalmente cretácica si bien en algún punto afloran niveles anteriores (formación Girón: jurásico-triásico). Sobre «Girón» o sobre un basamento ígneo y metamórfico se apoya transgresivo el cretácico que empieza por areniscas y conglomerados cuya edad varía de S a N, desde el jurásico superior al hauteriviense respectivamente. Por encima de estos niveles basales la característica más destacada del cretácico es la aparición de areniscas hacia el W. Desde el punto de vista estructural destaca en esta región la existencia de amplias zonas tabulares, flexiones o pliegues de gran radio. Comparando estas estructuras con las áreas inmediatamente más al N se observa que se trata de una adaptación de las capas cretácicas sobre fallas más profundas que se manifiestan hacia el N por el mayor grado de desmantelación existente.

**ABSTRACT:** A zone of the Colombian Eastern Cordillera between San Gil and Chiquinquirá is studied. This is essentially a Cretaceous area although older layers (Jurassic-Triassic «Girón».) outcrop at several points. The Cretaceous overlies transgressively the «Girón» or igneous and metamorphic basement, starting with sands and conglomerates the age of which varies from south to north from Upper Jurassic to Hauterivian. Above these basal layers the most outstanding characteristic of the Cretaceous is the appearance of sandy intercalations in the predominantly shaly section, toward the west. From the structural view-point, broad tabular areas and flexures or folds of large radius are notable. The area of deeper erosion to the north reveals that the structures represent an adaption of the Cretaceous beds to deep seated faulting.

**RESUME:** L'aire comprise entre San Gil et Chiquinquirá dans la «Cordillera Oriental Colombiana» est essentiellement constituée par du Crétacé: des niveaux plus anciens (Formation Girón: Jurassique-Trias) affleurent en certains endroits. Le Crétacé est transgressif sur la «Formation Girón» ou bien sur le socle cristallin. Il débute par des grès et des conglomerats; l'âge des couches basales, qui peut même être encore jurassique dans la partie S de l'aire dont il est question, se rajeunit progressivement vers le N de sorte qu'elle n'est que hauterivienne dans la partie septentrionale. En dessus de ces niveaux de base, le trait le plus remarquable dans ce Crétacé est l'apparition, vers l'W de niveaux gréseux. Du point de vue structural, il est à noter l'existence de vastes zones tabulaires, flexions et plis à grand rayon de courbure. La comparaison de ces structures avec celles situées plus au N montre qu'elles seraient le résultat d'une adaptation de la couverture crétacée à une structure cassante du socle, dont les failles sont visibles vers le N par suite de la démantèlement plus poussée.

(\*) Universidad Industrial de Santander - Bucaramanga;

## INDICE

	Pg.
INTRODUCCION . . . . .	35
ESTRATIGRAFIA . . . . .	36
CRETACICO - PORTLANDIENSE . . . . .	36
LAS ESTRUCTURAS . . . . .	40
LA ZONA AL W DE LA FLEXION DEL SUAREZ	41
LA FLEXION DEL SUAREZ . . . . .	41
LA REGION ENTRE EL SUAREZ Y EL MACIZO DE SANTANDER . . . . .	42
EL MACIZO DE SANTANDER . . . . .	42
COMPARACION CON LAS AREAS MAS ME- RIDIONALES . . . . .	43
EDAD DE LAS ESTRUCTURAS . . . . .	44
CONCLUSIONES . . . . .	44
BIBLIOGRAFIA. . . . .	46

## INTRODUCCION

En esta nota se describe la continuación hacia el S de la región estudiada en el trabajo aparecido en el anterior Boletín (Julivert, 1958), en el que se describía la zona tabular que existe al W y SW de Bucaramanga y que se interpone entre el Macizo de Santander y el bloque hundido del Valle del Magdalena. Esta zona tabular próxima a Bucaramanga se continúa hacia el S si bien pierde algo su carácter tan estrictamente tabular a medida que las estructuras se desarrollan sobre

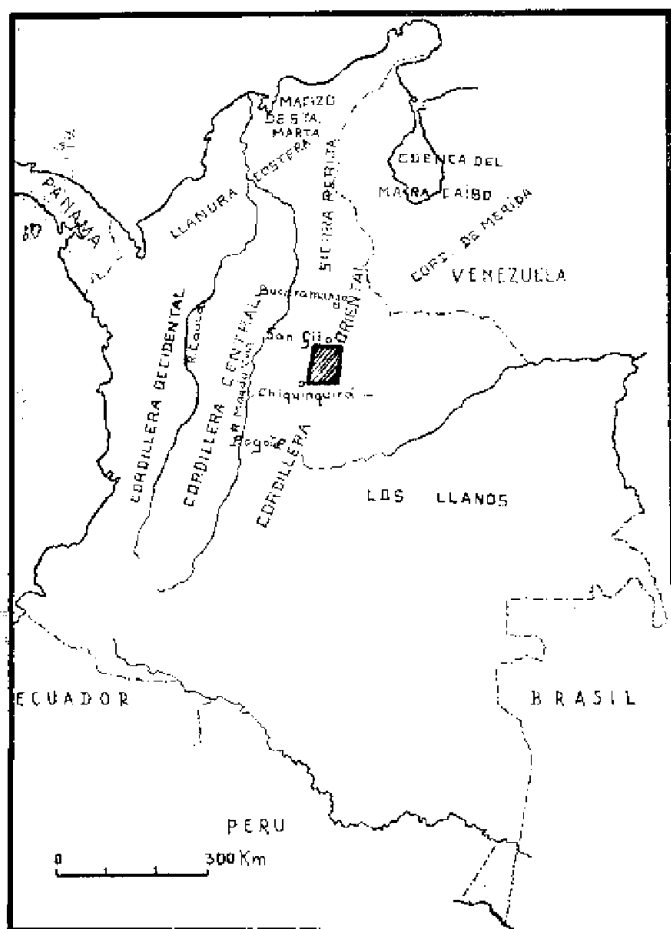


Figura 1

Localización del área estudiada.

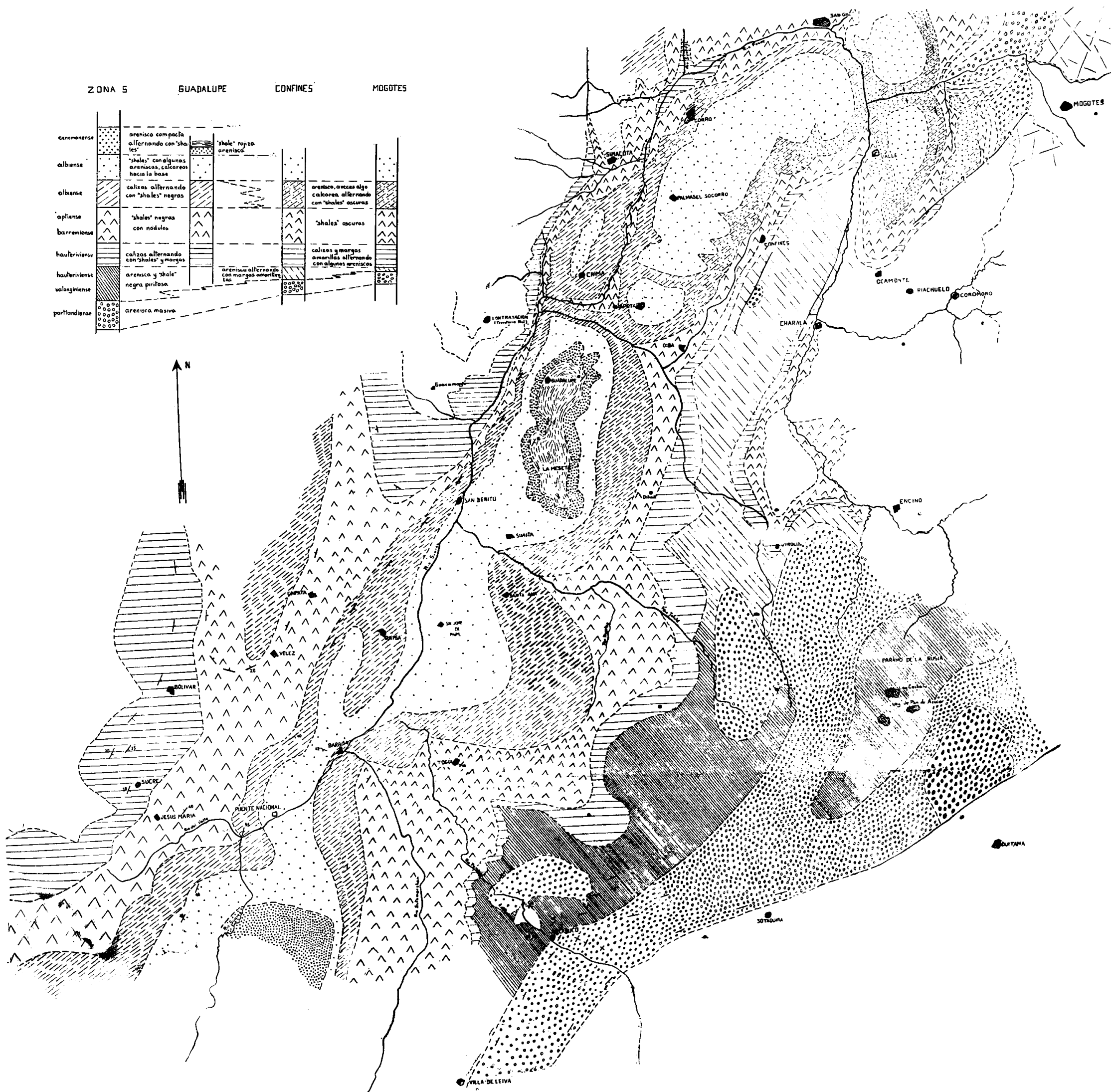
niveles cada vez más altos del cretácico o sobre series cada vez más espesas, o sea en definitiva, sobre niveles cada vez más alejados del zócalo. Otra característica diferencia también algo esta zona de la estudiada en la nota anterior. El Macizo de Santander forma en Bucaramanga una unidad netamente separada de la zona tabular; topográficamente destaca con sus 3.000-3.400 m. en el Páramo, sobre la Zona de Mesas que se desarrolla entre los 1.100-1.500 m.; geológicamente forma una unidad separada de la zona tabular por una importante falla, contrastando su naturaleza ígnea y metamórfica con el mesozoico de Las Mesas. Hacia el S en cambio, el macizo está cada vez menos individualizado; ya en la nota anterior se vió como al E de San Gil y en Aratoca el basamento afloraba por desmantelamiento de la cobertera pero ninguna falla se interponía entre las dos áreas: basamento y mesozoico. Este hecho se prosigue hacia el S e incluso llega a desaparecer el basamento hundiéndose bajo las areniscas de la base del cretácico o parte más alta del jurásico (portlandiense?) que son las que en el Páramo de La Rusia, al N de Duitama, o al S de Arcabuco forman las partes culminantes de lo que hacia el S es la prolongación del Macizo de Santander. La falla del Suárez, que en el trabajo anterior dividía en dos la región de Las Mesas, puede seguirse también hacia el S si bien con carácter de flexión, constantemente paralela al curso del río Suárez. Esta flexión orientada N-S tiende a converger con la prolongación estructural del Macizo de Santander. El área estudiada aquí es la que se extiende al W de esta flexión del Suárez hasta el ígneo del Macizo de Santander, si bien se incluyen algunos datos al E de dicho accidente del Suárez.

## ESTRATIGRAFIA

Prácticamente puede reducirse la estratigrafía al estudio del cretácico. El «Girón» (jura-triásico) ha sido reconocido sólo en un punto. No se han obtenido sucesiones del mismo debido a la escasez de afloramientos y lo incompleto de los datos que puede aportar. Es de destacar tan sólo la ausencia o escasísima potencia de «Girón» hacia el E, en la región de Mogotes, frente a su gran espesor hacia el W. Este hecho es perfectamente comparable con lo observado más al N (Julivert, 1958), donde existe también una rápida disminución de espesor de «Girón» hacia el E, debido a la erosión pre-cretácica que cortó en bisel las capas de «Girón» basculadas hacia el W. Hacia el S estas condiciones sufren alguna modificación ya que en los alrededores de Duitama existen afloramientos donde el «Girón» tiene considerable espesor; este problema va a ser tratado en otra publicación de tipo más general (Julivert, in lit. b).

### CRETACICO-PORTLANDIENSE

Como queda ya dicho el cretácico es prácticamente el único período existente en la región, si bien hacia el S la sedimentación se inicia con anterioridad abarcando también al portlandiense. Con posterioridad al cretácico no existen sino algunos rellenos modernos de tipo fluvial o lagunar y que no se estudiarán en esta nota; el mismo cretácico falta en sus niveles superiores si bien esta ausencia se debe a la erosión. Por el momento no puede determinarse cuando terminaría la sedimentación en



ZONA 5      GUADALUPE      CONFINES      MOGOTES

cenomanense	arenisca compacta alternando con "shales"	"shale" rojizo arenisca		
albiense	"shales" con algunas areniscas calcareas hacia la base			
albiense	calizas alternando con "shales" negras		arenisca, a veces algo calcarea alternando con "shales" oscuras	
aptiense	"shales" negras con nodulos		"shales" oscuras	
barremiense				
hauteriviense	calizas alternando con "shales" y margas		calizas y margas amarillas alternando con algunas areniscas	
hauteriviense	arenisca y "shale" negra pirritosa	arenisca alternando con margas amarillas		
volanginiense				
portlandiense	arenisca masiva			

Figura 2 . Mapa Geológico del área entre San Gil y Puente Nacional.

esta área, si bien probablemente ello ocurrió en el terciario inferior. En la región de Barbosa-Arcabuco-Chiquinquirá puede reconocerse la sucesión siguiente:

#### TECHO

	8 - Arenisca gris-verdosa o verde amarillenta en gruesos bancos alternando con «shales», el conjunto destaca en cuesta en el relieve.	
	7 - Pizarras arenosas y areniscas poco compactas a veces calcáreas especialmente en la parte inferior, con predominio de las pizarras, por lo que este nivel se traduce en el relieve formando zonas deprimidas (albiense) . . . . .	400 m.
Barremiense Aptiense	6 - Calizas en bancos de 8-15m. gris-azuladas alternando con pizarras carbonosas, los niveles calizos son generalmente bien estratificados y con intercalación de «shales» en bancos muy finos (aptiense superior? albiense) . . . . .	300 m.
	5 - «Shales» negras, muy carbonosas con abundantes nódulos piritosos . . . . .	200 m.
	4 - «Shales» y margas ocreas o algo azuladas, a veces abigarradas con areniscas de grano fino, arcillosas, poco compactas, con estructuras nodulares . . . . .	200 m.
	3 - Caliza azulada, algo fétida, negruzca, en bancos de 10-20 cm. (hauteriviense) . . . . .	100-300 m.
	2 - Pizarras oscuras muy piritosas y areniscas negras o verdosas, las areniscas predominan hacia el techo, (hauteriviense-valanginiense) . . . . .	700 m.
	1 - Arenisca de tonos claros pero con algunos bancos rojizos con niveles de grano grueso y aún de conglomerados (arenisca de Arcabuco; jurásico superior) . . . . .	600 m

#### YACENTE

En esta zona no aparece la base de la arenisca de Arcabuco es decir de la arenisca del Jurásico superior que tiene aquí el carácter de conglomerado de base que marca el principio de transgresión. Por encima de esta arenisca basal, de carácter masivo, se sitúa el cretácico inferior, aún bastante arenoso pero su facies tiene ya un carácter totalmente distinto, es de color negro y muy piritosa, esta facies contrasta netamente con la arenisca masiva sobre la que se apoya. Los niveles 1 al 7 de la serie descrita pueden observarse entre Arcabuco y Barbosa; la distribución de afloramientos puede verse en el mapa adjunto (fig. 2); el nivel 8 no aparece en el corte Barbosa-Moniquirá-Arcabuco, su presencia puede reconocerse al S de Puente Nacional. Un nuevo corte puede obtenerse en la zona de Guadalupe-Oiba-Confines; allí la sucesión es:

	9 - «Shales» abigarradas y rojo-amaratadas con capas algo más duras de areniscas de grano fino, poco coherentes y limoníticas . . . . .		
	8 - Arenisca gris-verdosa o verde amarillenta, con estructuras en malla y materia carbonosa, alternando con capas de pizarras grises de 1 m. como máximo. Existe siempre gran predominio de las areniscas. El conjunto destaca en el relieve formando una cuesta única (albiense) . . . . .	60 m.	
	7 - Areniscas algo calcáreas, poco compactas, alternando con «shales»; hay predominio de las «shales», sobre todo en la parte superior; las areniscas son calcáreas, a veces con nódulos calizos, sobre todo hacia la base donde se pasa gradualmente al nivel inferior (albiense) . . . . .	400 m.	
	6 - Calizas en bancos de 8-15 m. alternando con «shales» negras (aptiense superior?-albiense) . . . . .	300 m.	
	5 - «Shales» gris oscuras o negras, carbonosas, con nódulos (barremiense-aptiense) . . . . .	400 m.	
	4 - Areniscas arcillosas amarillentas alternando con calizas grises u ocráceas, a veces arenosas (hauteriviense) . . . . .	15-22 m.	
Hauteriviense Valanginiense	}	3 - Arcillas pizarrosas amarillentas alternando con areniscas a veces ferruginosas, otras cuarcíticas, de tonos claros . . . . .	400 m.
		2 - Arcillas pizarrosas, amarillentas o negruzcas con una zona caliza delgada hacia la parte media . . . . .	600 m.
	1 - Areniscas cuarcíticas de tonos claros si bien con algún nivel rojo (valanginiense inferior?) . . . . .	150 m. visibles	

#### YACENTE

Los niveles 5 al 9 pueden reconocerse entre Oiba y Guadalupe o de Guadalupe al Suárez, los niveles 1 al 5 en el área de Confines; esta área ha sido estudiada por Taborða (inédito) que da una detallada sucesión y una buena lista de fósiles de estos niveles inferiores. Esta serie es perfectamente comparable a la descrita anteriormente si bien difiere algo de ella, especialmente en los niveles basales. En la base afloran, igual que en Arcabuco, unas areniscas a veces cuarcíticas, de tonos claros; la única diferencia es que aquí parece ser que estas areniscas son aún valanginienses mientras que en Arcabuco se consideraban jurásicas.

Por otra parte en Arcabuco, por encima de estas areniscas basales se apoyaba una potente serie de «shales» negras, carbonosas, piritosas y areniscas también oscuras o verdosas, este conjunto quedaba limitado por encima por un nivel calizo que equivale al nivel 4 de esta serie. Entre estas calizas y las areniscas basales se dispone en esta zona un conjunto de margas y areniscas en el que, igual que en Arcabuco, las areniscas se sitúan principalmente en la parte alta; no obstante entre ambas regiones existe una notable diferencia de facies: en Arca-

bucos toda la serie es de color oscuro, muy carbonosa, en Confines en la mitad superior las areniscas y margas son blancas o amarillentas, tan sólo en la mitad inferior de la serie existen algunas veces tonos negruzcos, pero a pesar de ello el aspecto general del conjunto ha cambiado. Es de destacar como los niveles de areniscas toman una facies parecida a la arenisca basal. Por lo que respecta al resto de la serie no se observa modificación de importancia, los niveles más altos, o sea 8 y 9, no son más que un detalle del nivel 8 de la sucesión anterior.

La evolución hacia el N de los niveles inferiores puede verse a todo lo largo del borde de la zona tabular sobre el ígneo del Macizo de Santander, al NNW de Mogotes y fuera ya del área estudiada, al E de Curití y en el borde E de la Mesa de Los Santos (Julivert, 1958). Al NW de Mogotes la sucesión es:

	7 - Arenisca en bancos de 8-15 m. a veces algo calcárea alternando con «shales» grises o negras (aptiense superior? - albiense) . . . . .	300 m.	
	6 - «Shales» oscuras, carbonosas con alguna intercalación de areniscas (barremiense-aptiense) . . . . .	200 m.	
	5 - Calizas, areniscas y pizarras margosas alternando (hauteriviense) . . . . .	200 m.	
	5 - Margas amarillentas, areniscas deleznales y pizarras (hauteriviense) . . . . .	200 m.	
Hauteriviense-Va- langiniense	}	3 - Arenisca y margas de tonos rojizos o rosados . . . . .	50 m.
		2 - Arenisca blanca, compacta, con estratificación cruzada, destaca netamente en el relieve formado cuesta . . . . .	100 m.
		1 - Areniscas blancas y negras, en conjunto menos compactas que en el nivel anterior . . . . .	70 m.

YACENTE: Basamento ígneo - metamórfico.

Esta serie en su parte inferior es parecida a la de Confines sólo que existe una notable reducción de potencias, los niveles 1-2-3 son la arenisca basal que aquí ocupa una posición estratigráfica más alta pudiendo considerarse incluso hauteriviense en su parte alta. El nivel que se interponía entre la arenisca basal y las calizas se encuentra aquí notablemente reducido ya que ha pasado lateralmente a las areniscas que ahora forman la parte basal, las facies carbonosas han desaparecido. Esta evolución se prosigue hacia el N, en el área de Curití; más al N aún, en la Mesa de Los Santos la arenisca basal se sitúa casi inmediatamente por debajo del nivel calizo, lo mismo ocurre en Zapatoca. Así pues, la transgresión cretácica ha empezado con el depósito de una potente arenisca basal, arenisca que hacia el S (arenisca de Arcabuco) es de edad jurásica mientras que hacia el N (formación Tambor) es hauteriviense y en su parte más baja tal vez valanginiense superior. Así pues al principio de la transgresión se depositaron en toda el área estudiada areniscas con idénticas facies pero estas areniscas si bien con idéntico



significado paleogeográfico ocupan una posición estratigráfica cada vez más alta de S a N de acuerdo con el avance de la transgresión; la comparación de las diversas series estratigráficas descritas queda esquematizada en la figura 3, en ella se indican también, además de las edades, las diversas nomenclaturas locales que se han utilizado en la región.

Todo lo dicho se refiere a la parte inferior de la serie pero si se observan los niveles más altos llama en seguida la atención su carácter arenoso; el nivel 7 está formado por areniscas alternando con «shales» siendo así que en las otras sucesiones estudiadas no aparecían bancos importantes de areniscas hasta la parte alta del albiense; las areniscas del nivel 7 equivalen al nivel de calizas que en las otras series se encontraba al iniciarse el albiense (calizas de San Gil o del Tablazo). Así pues existe además un cambio de facies que conduce a que en el área de Mogotes, Valle, Páramo, Charalá y Socorro se incremente el contenido arenoso especialmente en el albiense de modo que el nivel de calizas de San Gil (calizas y «shales» alternantes) pasa lateralmente a areniscas y «shales». Es de señalar que este nivel calizo tiene siempre un carácter algo arenoso, incluso en San Gil o en el Tablazo. Este cambio de facies no tiene una significación exclusivamente local sino que puede asignársele un valor más general de incremento en importancia de las areniscas hacia el E (Julivert, in lit. b).

## LAS ESTRUCTURAS

Las estructuras son notablemente simples y se prosiguen a lo largo de distancias considerables, si bien con algunas modificaciones. Como se indicó ya al empezar esta nota, la región estudiada es la que se extiende entre la flexión del Suárez y el Macizo de Santander, no obstante se incluyen algunos datos estructurales al E de la flexión del Suárez. Para ayudar a la descripción puede dividirse el estudio estructural en varios capítulos; igual que se hizo en una nota anterior (Julivert, 1958) sobre la región situada inmediatamente más al N; aquí de igual modo que en aquella publicación pueden distinguirse varias unidades que son la continuación más o menos clara de las descritas más al N y que tienen incluso cierta individualidad topográfica. Una primera zona se extiende al W de la flexión del Suárez, topográficamente en una región con un relieve bastante acusado que sobrepasa los 2.000 m, geológicamente es una zona con pliegues bastante marcados pero simples; en Contratación y Guacamayo, por ejemplo, existe una terminación periclinal anticlinal de notables dimensiones pero simple en su estructura, otra estructura similar existe al W de Bolívar y Sucre. Otra zona está formada por el área que se extiende entre la flexión del Suárez y el Macizo de Santander. Las estructuras son allí más suaves, topográficamente es una zona menos elevada, por lo menos hacia el N. La tercera unidad es el propio Macizo de Santander. Estas unidades estaban claramente separadas entre Bucaramanga y San Gil (Julivert, 1958) donde la flexión del Suárez tenía el carácter de fractura y el Macizo de Santander queda limitado al W asimismo por una falla. Hacia el S la importancia de estos accidentes se va atenuando, la tectónica de fallas existente sobre todo en Bucaramanga o aún más, en Matanza, Charta y Tona (Julivert, in lit. c), ha desaparecido y en su lugar existen flexiones suaves o pliegues de gran radio; todo ello hace que toda la región

ZONA DE BARBOSA  
ARCABUCO-CHIQUINQUIRÁ

GUADALUPE  
DIBA

CONFINES  
CHARALÁ

MÓBOTES

MESA DE  
LOS SANTOS

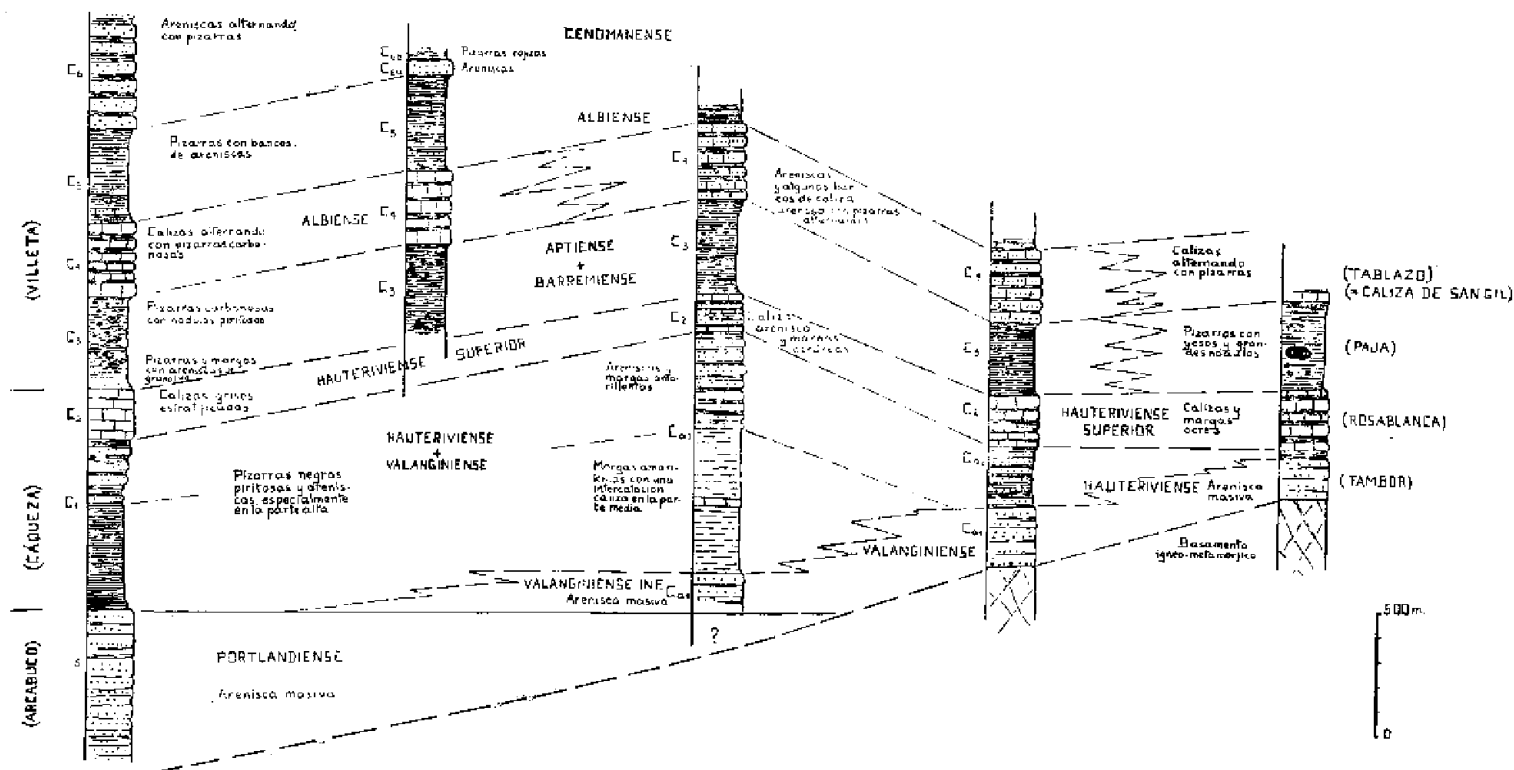


Figura 3 - Columnas estratigráficas del cretácico entre San Gil y Chiquinquirá. Los símbolos coinciden con los empleados en los cortes de la figura 4.

marca como una sola unidad si no se compara con las áreas más septentrionales. Esta uniformización alcanza su máximo al SE de una línea que pasara por Vélez-Barbosa-Leiva donde incluso las areniscas cuarcíticas basales de Arcabuco, último indicio de la prolongación al SE, del Macizo de Santander, terminan periclinalmente bajo el cretácico.

#### LA ZONA AL W DE LA FLEXIÓN DEL SUÁREZ

Se trata de una extensa y deshabitada región que se extiende entre la flexión del Suárez y la falla de La Salina, que marca su separación estructural con el Valle del Magdalena. Esta zona es la prolongación meridional de la Plataforma de Lejía-Macizo de Zapatoca y del sinclinal de Nuevo Mundo. Más al N (Julivert, 1958; Morales, 1958) estas dos unidades quedan separadas por un importante accidente: la flexión del Chucurí. Este accidente no se ha seguido hacia el S por lo que se desconoce a que estructuras corresponde. La falla de La Salina en cambio, se reconoce bien entre Landívar y Cimitarra (entre Vélez y Puerto Berrío) y a lo largo de todo el frente occidental del Cerro de Armas. Esta zona ha sido recorrida sólo en su sector más próximo al Suárez por lo que se deja para una publicación posterior su estudio detallado. En la zona próxima al Suárez la estructura más aparente es el anticlinal de Contratación, se trata de una estructura de notables dimensiones que acaba periclinalmente al S de Guacamayo, el flanco E de este anticlinal lo forma la propia flexión del Suárez y tiene buzamientos del orden de los 40°; el flanco W parece tener características similares. Lo más notable de esta estructura es su desaparición hacia el S. El anticlinal desaparece al S de Guacamayo como estructura destacada si bien se reconoce todavía su continuación en Vélez o al E de Jesús María. De todos modos hacia el S esta estructura se pierde y es otro anticlinal más occidental el que confunde su flanco E con la flexión del Suárez. Se trata del anticlinal en cuyo flanco están Bolívar y Sucre. Este pliegue hacia el N queda al W del anticlinal de Contratación del que lo separa una área sinclinal que se desarrolla al N de Vélez. Igual que para el anticlinal de Contratación, este sinclinal tiende a perderse hacia el S si bien en Jesús María se reconoce todavía (fig. 4). Dos hechos destacan pues en la zona descrita, en primer lugar el carácter relativamente marcado de los pliegues, sin que se trate de estructuras apretadas se alcanzan a veces los 40°. Este hecho destaca comparado con el área al E del Suárez, más tabular y de estructuras todavía más suaves. El segundo hecho a destacar es la oblicuidad de las estructuras respecto a la flexión del Suárez. Más adelante se insistirá sobre todo ello, al comparar con zonas más septentrionales.

#### LA FLEXIÓN DEL SUÁREZ

A todo lo largo del río Suárez se orienta un importante accidente, la flexión o falla del Suárez. Este accidente es más destacado hacia el N y se suaviza hacia el S, esto como se verá, no es exclusivo de la flexión del Suárez sino norma general en toda la región. En Simacota, al W de Chima, entre Guadalupe y Contratación, los buzamientos son acentuados, incluso sobrepasan los 45°, hacia el S la inclinación de los estratos es cada vez menor hasta alcanzar sólo los

20° e incluso los 10° En Puente Nacional no aparece ya ni siquiera como un accidente destacado.

#### LA REGION ENTRE EL SUÁREZ Y EL MACIZO DE SANTANDER

Se trata de una zona comprendida entre dos áreas elevadas, la zona al W del Suárez ya descrita y el Macizo de Santander. El límite occidental es la flexión del Suárez, el oriental es estructuralmente menos definido ya que tan sólo en Arcabuco está señalado por una flexión. De todos modos el Macizo de Santander representa también un área elevada con respecto a la región que se estudia ahora.

Desde un punto de vista estructural pueden distinguirse tres pliegues orientados NNE-SSW, dos sinclinales y entre ellos un anticlinal. En el más occidental de estos pliegues el eje pasa por Simacota y Guadalupe, entre San Benito y Suaita, W de Barbosa y Puente Nacional. Sus dos flancos son asimétricos especialmente hacia el N (Simacota); el flanco occidental lo constituye la flexión del Suárez y puede alcanzar los 45° de buzamiento; el flanco oriental es suave, del orden de los 15°. Hacia el S (Barbosa-Vélez) el pliegue se hace ya casi simétrico, esta asimetría es una consecuencia del origen de la estructura; en realidad este sinclinal es la consecuencia de la adaptación de la cobertera cretácica a una falla del zócalo paralela al Suárez y de la inclinación hacia el W del basamento al oriente de la falla; el escalón de falla, abrupto, da lugar al flanco W del pliegue; la basculación del zócalo, al flanco E. La otra estructura es un anticlinal que va de Confines hacia el S, pasa al W de Virolín y se inflexiona luego para tomar dirección SW y pasar por el N de Arcabuco, ya mucho menos acentuado. Finalmente un nuevo sinclinal pasa por el E de Charalá, por Virolín y tomando también dirección SW se dirige a Arcabuco pasando inmediatamente al N del pueblo.

#### EL MACIZO DE SANTANDER

Sin que exista ninguna separación estructural neta, el macizo ígneo-metamórfico de Santander tiene cierta individualidad. Hacia el N era una falla, la falla de Bucaramanga, la que separaba netamente el macizo de la zona de mesas que lo limitaba por el W; más al S, a partir de la Mesa de Los Santos, el límite no era ya un accidente tectónico, el basamento ígneo-metamórfico aparecía por desmantelamiento de la cobertera debido a que todo el conjunto estaba basculado y se elevaba hacia el E. Un estudio completo del macizo requeriría conocer su vertiente oriental, no obstante hacia el S se observa como dicho macizo toma el carácter de un gran abombamiento de modo que en el área al E de Coromoro y Encino el ígneo desaparece bajo las areniscas basales que forman un gran anticlinal bien visible en un corte entre Virolín y Duitama; este anticlinal se inflexiona como todas las demás estructuras descritas y se dirige al SW, a la vez que hunde su eje en este sentido, al N de Sotaquirá o al S de Arcabuco puede reconocerse todavía la estructura anticlinal de las areniscas que acaban periclinalmente bajo el cretácico en los alrededores de Villa de Leiva. Esta terminación estructural del Macizo de Santander plantea

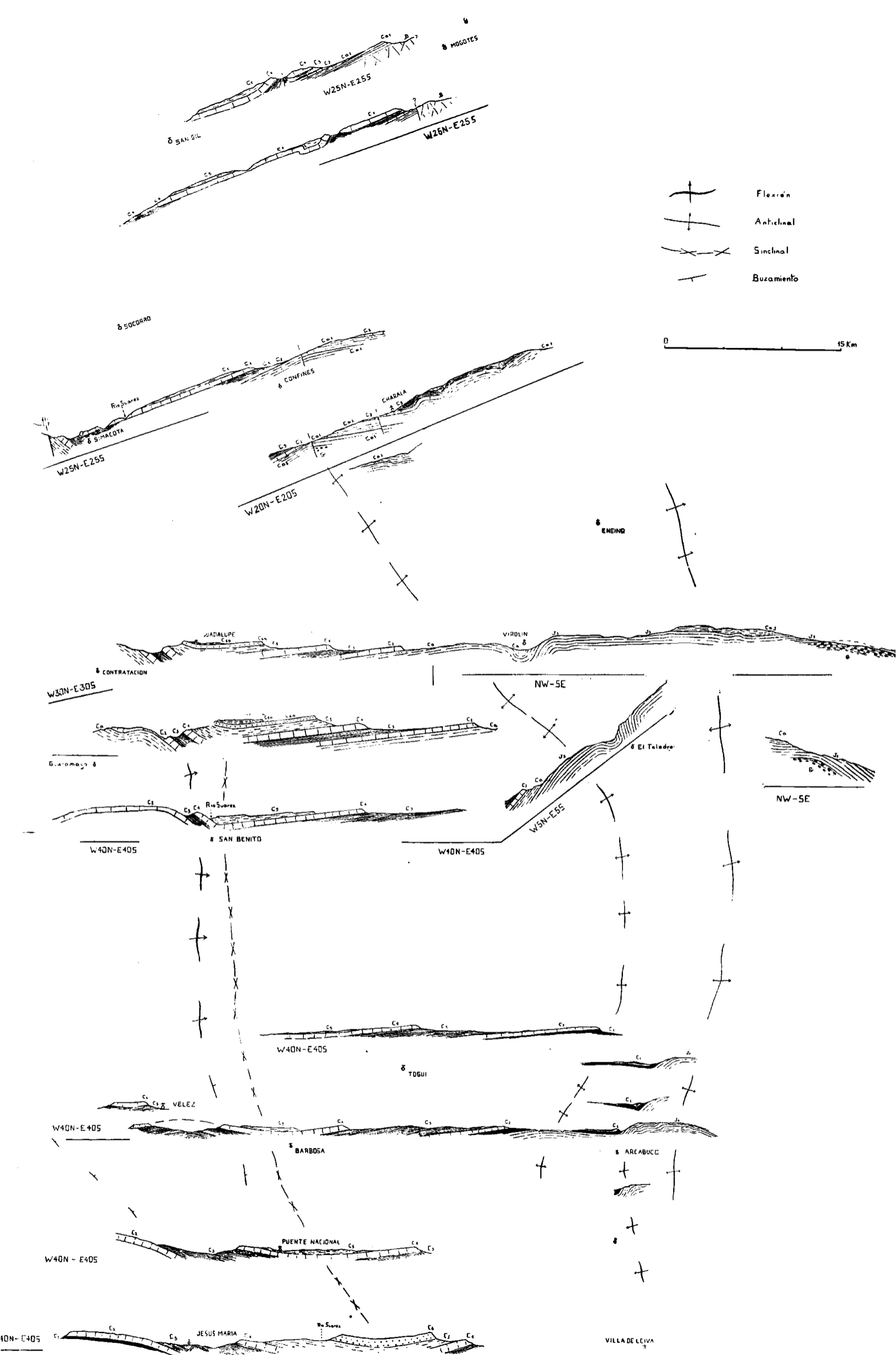


Figura 3 - Cortes geológicos en serie entre San Gil y Puente Nacional; G = «Girón» (jura-triásico); Js = Areniscas de Arcabuco (portlandiense); C1 = Pizarras y areniscas negras del valanginiense-hauteriviense (zona meridional); Ca = Areniscas y pizarra de tonos claros valenginiense-hauteriviense (zona central); Ca1 = Arenisca masiva, valanginiense en Confines; valanginiense-hauteriviense en Mogotes (zona septentrional); Ca2 = Pizarra y areniscas amarillentas; hauteriviense en Mogotes, valanginiense-hauteriviense en Confines (zona septentrional); C2 = Caliza, marga y arenisca (hauteriviense superior); C3 = Pizarra negra (barremiense-aptiense); C4 = Calizas y pizarras; en la zona E de Socorro, areniscas (aptiense superior?-albiense); C5 = Pizarras y algunas areniscas (albiense); C6 = Areniscas y pizarras alternantes (albiense-cenomanense?) (zona S); C6a = Arenisca (zona N); C6b = Pizarra (zona N). Para mayor claridad ver las columnas estratigráficas de la figura 3.

algunos problemas relacionados con su borde E y SE. El borde E y SE del macizo se ha considerado como una falla inversa (Schuchert, 1935; Sarmiento, 1942) si bien en la zona de Sotaquirá y hacia el SW el contacto se ve poco claro. Bürgl (1954) señala que el albiense en el flanco S y al SW de Sotaquirá transgrede sobre las areniscas y deduce algunos movimientos tectónicos precoces en el cretácico. Entre Arcabuco y Villa de Leiva parece ocurrir algo parecido aunque con niveles cretácicos más bajos. La resolución de estos problemas queda para un estudio posterior del área de Duitama-Paipa-Tunja-Chiquinquirá.

#### COMPARACION CON LAS AREAS MAS MERIDIONALES

En una publicación anterior (Julivert, 1958) se describió el área al N de San Gil, Mesa de Los Santos, Zapatoca, Lebrija, es decir, la inmediata continuación hacia el N de la zona descrita aquí; como muestras de las estructuras de una y otra región no son más que la continuación de un mismo accidente su comparación resulta interesante. De esta comparación se sacan ante todo dos consecuencias: la mayor importancia hacia el N de una tectónica de fallas y la aparición también hacia el N de niveles cada vez más antiguos. Al W de la falla-flexión del Suárez aparece hacia el N «Girón», en la plataforma de Lebrija «Girón» es prácticamente el único constituyente, hacia el S van apareciendo niveles más modernos hasta que «Girón» desaparece al S de la Cordillera de Lloriquies, en la terminación periclinal de Contratación; en esta zona interesa destacar aún otras particularidades, en Lebrija la tectónica era muy simple, en Zapatoca aparecían ya fallas o flexiones que no eran más que adaptaciones de la cobertera sobre bloques del zócalo; esta estructura se prosigue hacia el S, los dos anticlinales descritos tienen este origen. Por otra parte otro hecho parece ser general al W de la falla del Suárez, las fallas secundarias convergen hacia el S hasta unirse a la falla del Suárez y desaparecer; la flexión al W de Zapatoca y el flanco W del anticlinal de Contratación tienen esta disposición.

En la zona central, entre el Suárez y el Macizo de Santander, es también hacia el N donde afloran los terrenos más antiguos; la arenisca de la base del cretácico en Ruitoque y Mesa de los Santos (Julivert, 1958), los niveles marinos del cretácico hacia el S. Esta región es de estructura muy simple hacia el N; el basamento se encuentra basculado hacia el W por efecto de la falla del Suárez y la cobertera buza por consiguiente en este sentido. Hacia el S la región se ensancha y aparecen estructuras suaves debido a accidentes del zócalo, en Confines y Charalá existen pequeñas fallas que se llegan a manifestar en superficie.

El Macizo de Santander es en conjunto un bloque elevado. En Bucaramanga una falla bastante importante lo hace destacar netamente, hacia el S esta falla se pierde probablemente porque queda dentro del área ígnea y metamórfica, en el extremo S, Virrolín-Arcabuco-Villa de Leiva, una brusca flexión hace aparecer la arenisca basal que forma en esta zona el extremo SW del macizo. Esta flexión debida asimismo a una falla del zócalo, puede guardar alguna relación con la falla de Bucaramanga, cuando menos tienen idéntico significado. El bloque elevado que constituye el Macizo de Santander queda hacia el

S y SW recubierto por la «arenisca de Arcabuco», base de la transgresión, que dibuja un amplio anticlinal por encima de este bloque. La terminación SW es una terminación periclinal de esta arenisca bajo el cretácico. Hacia el N la mayor dismantelación existente es causa de la aparición del zócalo y con él, de las estructuras de fallas. Las comparaciones que acaban de hacerse ponen de manifiesto una idéntica evolución de N a S para las tres unidades consideradas, evolución que es paralela al grado de dismantelamiento de la cobertera. La estructura de fallas de la zona N o del borde W del Macizo de Santander (Julivert, 1958, in lit., c) pasa hacia el S a una estructura de flexiones o pliegues disimétricos y finalmente a una tectónica de amplias ondulaciones. Esta evolución aunque aparentemente se realiza en sentido longitudinal a las estructuras, no es más que una consecuencia de una evolución tectónica vertical. Es decir que si el cambio de estilo tectónico se realiza de N a S ello se debe simplemente a que en este sentido las estructuras se desarrollan sobre niveles estratigráficamente cada vez más altos o sea más alejados verticalmente del zócalo. Hacia el N se observa la estructura del basamento apenas o nada atenuada por la cobertera, hacia el S el basamento cada vez más profundo impone también su estructura a la cobertera, pero esta se manifiesta cada vez más atenuada, las fallas pasan a ser flexiones y finalmente parecen simplemente flancos de un pliegue, este hecho es particularmente claro en la falla del Suárez; la estructura de conjunto del bloque al W del Suárez o del Macizo de Santander llevan a idénticas conclusiones.

#### EDAD DE LAS ESTRUCTURAS

En la región estudiada aquí es difícil dar precisiones con respecto a la edad de las estructuras por cuanto faltan sedimentos modernos; en la publicación ya citada se hacen una serie de consideraciones sobre este problema para el área más septentrional aprovechando datos morfológicos, la terraza de Bucaramanga y los datos que proporciona el terciario del Magdalena; aquí simplemente cabe destacar un hecho morfológico: la estrecha relación entre la red hidrográfica y las estructuras. El Suárez sigue rígidamente la flexión de su nombre y no la abandona hasta llegar al S de Chocó debido a una captura tal como ya se expuso en la anterior publicación (Julivert, 1958). En esta región, igual también que en las áreas más septentrionales, todos los afluentes importantes del Suárez proceden del E, por su margen izquierda el Suárez recibe sólo pequeños cursos originados debido al escalón de falla. Todo esto hace pensar en la edad moderna de estos accidentes; por otra parte hay que recordar que más al N, en Bucaramanga, la falla del Suárez afecta las capas cuaternarias de la terraza (Julivert, 1958); cabe pensar que la evolución esbozada para aquella zona puede aplicarse también al área estudiada ahora. Sólo el río Chicamocha atravesando el Macizo de Santander entre Capitanejo y Pescadero, plantea un problema de mayor envergadura cuya resolución podrá tal vez alcanzarse al estudiar la vertiente E del macizo.

#### CONCLUSIONES

En la región estudiada y aparte del basamento ígneo-metamórfico se encuentran unos reducidos afloramientos de «Girón» (jura-triásico), el resto está formado por cretácico.

El «Girón» se presenta con espesores mínimos o incluso falta en el área de Mogotes, o sea en el borde del mesozoico sobre el Macizo de Santander; sus potencias máximas están hacia el W (Lloriquies); hacia el S, (alrededores de Duitama) se encuentran potencias medias.

El cretácico es transgresivo sobre una superficie arrasada que se desarrolla sobre «Girón» o el basamento. La serie transgresiva empieza por una arenisca de base con niveles de conglomerados cuya edad, de acuerdo con el avance de la transgresión, es cada vez más moderna hacia el N (jurásico superior en Arcabuco, hauterviense inferior en la Mesa de Los Santos). La potencia disminuye también de S a N. Otra característica del cretácico es el incremento de las facies arenosas hacia el E.

Desde el punto de vista estructural se distinguen tres unidades; una zona al W del río Suárez, una zona media entre el Suárez y el Macizo de Santander y el propio Macizo de Santander. Las dos primeras unidades están separadas por un accidente bien destacado: la flexión del Suárez.

Las estructuras son amplios pliegues en su mayoría disimétricos, debidos a la adaptación de la cobertera a una tectónica de fallas del zócalo. La fracturación en bloques del zócalo y sus basculaciones se traducen en superficie en pliegues disimétricos de la cobertera. En relación con la falla o flexión del Suárez, que tiene idéntico origen, existen unas fracturas satélites del zócalo oblicuas a ella, que convergen y se unen a ella hacia el S; esta estructura del zócalo da lugar a pliegues en superficie, oblicuos a la flexión del Suárez que se relevan de S a N.

Se observa un cambio de estilo tectónico de N a S, entre el área de Bucaramanga a San Gil, estudiada en una nota anterior, y la zona al S de San Gil estudiada aquí. Al N se manifiesta una estructura de fallas que va pasando hacia el S a una tectónica de flexiones y finalmente de amplios pliegues generalmente disimétricos.

Esta evolución longitudinal en el estilo tectónico se debe a que de S a N van apareciendo niveles cada vez más bajos hasta aflorar en algunas áreas (Macizo de Santander) el basamento. La evolución longitudinal no es más que una consecuencia de la evolución vertical, que es la que realmente existe y que se debe a la mayor proximidad o distancia vertical al zócalo que es quien impone las estructuras. Hacia el N el zócalo aflora o está próximo a la superficie, por consiguiente existe una tectónica de fallas ya que la fracturación del zócalo alcanza la superficie. Hacia el S el mayor espesor de sedimentos de cobertera hace que se desarrolle una estructura de flexiones o de pliegues de adaptación sobre los bloques del zócalo.



## BIBLIOGRAFIA

- 1 - BOTERO RESTREPO - 1950 - «Reconocimiento Geológico del área comprendida por los Municipios de Belén, Corrales, Floresta, Nobsa y Santa Rosa de Viterbo (Departamento de Boyacá)»; Comp. Est. Geol. Of. en Colombia; Serv. Geol. Nac.; Tom. VIII; pp. 245-311; 1 lams. XLVIII-XC; Bogotá.
- 2 - BRÜCKNER, W. D. - 1954 - «Note on some fossils from the Giron group in the Río Lebrija Valley, Department of Santander, Colombia»; Jour Paleont.; Vol 28; No. 1; pp. 112-113.
- 3 - BURGL, H. - 1954 - «El cretáceo inferior en los alrededores de Villa de Leiva, Boyacá»; Bol. Geol.; Vol. II; No. 1; pp. 5-22; 2 lams.; Bogotá.
- 4 - EUGSTER, H. - 1922 - «Zur Geologie der Columbianischen Ost Kordilleren»; Eclogae Geologicae Helveticae; Tom. XVII; No. 2; pp. 251-262; Lausanne.
- 5 - HETTNER, A. - 1892 - «Die Kordillere von Bogotá»; Petern. Mitt. Erg.; Vol. XXII, No. 104; 131 pp.; Gotha.
- 6 - HUBACH, E. - 1951 - «Contribución a las unidades estratigráficas de Colombia»; Min. Minas y Petr.; I. G. N.; Informe No. 1212; 166 pp.; Bogotá.
- 7 - HUBACH, E. - 1957 - «Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores»; Bol. Geol.; Inst. Geol. Nac.; Vol. V; No. 2; pp. 93-112; 2 lams.; 1 map.; Bogotá.
- 8 - JULIVERT, M. - 1958 - «La morfoestructura de la zona de Mesas al SW de Bucaramanga (Colombia, S. A.)»; Boletín de Geología No. 1; Univ. Industrial de Santander; pp. 7-43; 13 figs.; Bucaramanga.
- 9 - JULIVERT, M. - (in lit. a) - «Las estructuras del Valle Medio del Magdalena y su significación (Colombia)».
- 10 - JULIVERT, M. - (in lit. b) - «Geología de la vertiente W de la Cordillera Oriental en el sector de Bucaramanga. (Colombia, S. A.)».

- 11 - JULIVERT, M. - (in lit. c) «Las estructuras de la vertiente occidental del Macizo de Santander en el sector de Bucaramanga (Cordillera Oriental, Colombia)».
- 12 - MORALES, L. G. and THE COLOMBIAN PETR. IND. - 1958. «General Geology and Oil Occurrences of Middle Magdalena Valley, Colombia»; Habitat of Oil; Symposium Am. Ass. Petr. Geol; pp. 641-695; 29 figs.; Tulsa.
- 13 - SARMIENTO, R. - 1942 «Geología económica de la región Paipa-Duitama-Santa Rosa de Viterbo, en el Departamento de Boyacá»; Comp. Est. Geol. Of. Col.; Serv. Geol. Nal.; Tom. V; pp. 1-51; 10 lams.; Bogotá.
- 14 - SCHEIBE, E. A. - 1958 «Estudios Geológicos sobre la Cordillera Oriental de Colombia»; Est. Geol. Paleont. sobre la Cord. Or. de Col.; Parte primera; Min. Ind. y Trab.; Dep. Min. y Petr.; pp. 1-58a 2 figs.; 5 lams. fotos; 1 lam. perfiles; 1 map; color f. t.; E 1:1.000 000; Bogotá.
- 15 - SCHUCHERT, CH. - 1935 «Historical Geology of the Antillean Caribbean Región»; I Vol. 811 pp.; 123 figs.; John Willey Sons, Inc.; New York.
- 16 - TABORDA, B. - 1952 (inédito) «Geología del área Confines-Charalá, Departamento de Santander»; Inf. No. 314; Ecope-  
troi; Archivos El Centro.

