

# Geología de la Mesa de Los Santos

M. JULIVERT, D. BARRERO, J. NAVAS G. (\*)

RESUMEN.—Se estudia la región de la Mesa de Los Santos, dándose de la misma un mapa a escala 1:50.000 y una breve descripción estratigráfica y tectónica.

ABSTRACT.—This is a study of the region of La Mesa de Los Santos. This study contains a map to scale 1:50.000 and a brief stratigraphical and tectonical description.

RESUME.—On fait une description sommaire de la stratigraphie et de la tectonique de la Mesa de Los Santos. Ce travail vient accompagné d'une carte géologique a échelle 1:50.000.

## INTRODUCCION

La región estudiada comprende casi la totalidad de la Mesa de Los Santos y una pequeña región al W del Sogamoso, entre este río y Zapatoaca. El presente estudio ha tenido por objeto principalmente realizar la cartografía detallada de esta región. Sobre la región de la Mesa de Los Santos existen diversas publicaciones. Aparte las publicaciones que por su carácter general o por ser las que sentaron las bases del conocimiento de la Geología de la Cordillera Oriental, guardan alguna relación con la región estudiada (Hettner 1892, E. A. Scheibe 1938, Hubach 1957, Morales et al. 1958), las publicaciones que se refieren concretamente a ella son las de Lagenheim (1959), Julivert (1958, 1963), Navas (1962), Julivert & Téllez (1963), y Jimeno & Yepes (1963).

## ESTRATIGRAFIA

Los materiales presentes en el área cartografiada comprenden, rocas ígneas y metamórficas del zócalo pre-mesozoico, la Formación Girón (triásico-jurásico), la parte inferior del cretácico (formaciones Tambor, Rosablanca, Paja y Tablazo) y el cuaternario.

*Los materiales ígneos y metamórficos (Paleozoico?).*—Los materiales del zócalo afloran al E de la Mesa de Los Santos; el área cartografiada abarca principalmente los materiales ígneos y metamórficos de la región del Pescadero y margen derecha del río Manco. Toda esta región está formada por esquistos me-

(\*) La cartografía del paleozoico ha estado a cargo de D. Barrero y la del mezoico de M. Julivert y J. Navas G.

tamórficos, principalmente micaesquistos intruidos por un granito leucocrato que forma un cuerpo alargado de NNW a SSE, desde más al N de Los Curos hasta Pescadero. Acompañando a este granito existe un cortejo de aplitas y de pegmatitas de grano muy grueso, particularmente abundantes en Pescadero; aplitas y pegmatitas se encuentran en diques dentro del granito o en las mica-citas. Existen también diques de pórfido cuarcífero orientados NNW-SSE, la carretera de Los Curos a la Mesa de Los Santos corta tres de estos diques.

En el extremo NE del mapa, al E de la falla de Bucaramanga se encuentran micaesquistos, gneis y más al E, a lo largo de la carretera a Málaga, granito, no obstante el sector comprendido en el mapa es demasiado pequeño para ser interpretado. Así pues, tomando solo en consideración los materiales al W de esta falla puede deducirse la siguiente sucesión de hechos: metamorfismo regional y formación de micaesquistos, intrusión del granito leucocrato de Pescadero-Los Curos y subsiguiente emplazamiento del cortejo de aplitas y pegmatitas, formación de los diques de pórfidos cuarcíferos.

En cuanto a la edad de estos materiales no se dispone de datos firmes; puede pensarse en una edad predevónica ya que de una parte el carbonífero al N de Bucaramanga (Navas 1962) y de otra el devónico de La Floresta (Caster 1942; Botero Restrepo 1950) no presentan síntomas de metamorfismo. Provisionalmente se podría pensar en una edad del Paleozoico inferior.

*El triásico-jurásico (Formación Girón).*--La estratigrafía de la Formación Girón ha sido modernamente estudiada por Navas (1962), quien distingue en ella los siguientes niveles, para el área al W del Macizo de Santander.

#### TECHO: Formación Tambor

—Conglomerado superior (120-150 m) formado por cantos de 5-30 cm de areniscas y lutistas compactas en una matriz arcillosa roja.

—Nivel de lutitas rojas (230 m) formado por lutitas rojas con algunas intercalaciones de areniscas de 3 a 4 m.

—Nivel arcósico superior (700 m) formado por arcosas y algunos conglomerados de cantos hasta 4 cm.

—Nivel superior de lutitas rojas alternando con areniscas (85 m), con predominio lutítico especialmente hacia el techo.

—Nivel arcósico inferior (170 m) formado por bancos de arcosas de estratificación cruzada que hacia la parte superior presentan intercalaciones de lutitas.

—Nivel inferior lutítico (550 m) con lutitas verdosas y rojas, alternando con areniscas en su mitad superior. Hay algunos conglomerados cuarzosos con cantos de menos de 5 cm.

—Nivel de conglomerados de cantos de rocas ígneas (30-40 m) presente solo en el borde E de la Mesa de Los Santos.

#### YACENTE: Carbonífero en Bocas, micaesquistos de la Mesa de Los Santos

Una columna más detallada se da en el trabajo antes citado. En el área cartografiada en este trabajo no aflora el Girón en forma completa. La sucesión dada fue establecida principalmente con base en el corte del río Lebrija. En el área cartografiada, al E de la falla del Suárez aflora solo el nivel inferior

lutítico y en el borde E de la Mesa de Los Santos la base de este nivel y el conglomerado de cantos de rocas ígneas, que forma la base del Girón. Al W de la falla afloran los niveles altos con excepción del conglomerado superior que se encuentra en muy pocos lugares y se ha relacionado a veces con el Tambor (ver Navas 1962), los niveles que afloran son el de lutitas rojas, el nivel arcósico superior y el nivel superior de lutitas rojas alternando con arenitas. El nivel arcósico inferior no aflora en el área cartografiada.

*El cretácico.*—La sucesión general del cretácico en el Valle Medio del Magdalena fue dada por Morales et al. (1958), ésta sucesión tiene perfecta aplicación a la parte N de la región de Mesas y Cuestas (Julivert 1958). En el área cartografiada se encuentra solo el cretácico inferior. La base del cretácico la constituye la formación Tambor, su estudio de detalle está siendo llevado a cabo por el Sr. J. M. López. En líneas generales se distinguen en esta formación tres partes, una parte inferior de areniscas y algunos conglomerados rojizos, de aspecto parecido al Girón; una parte media con lutitas rojizas y capas delgadas de areniscas intercaladas y una parte superior de areniscas blancas, muy características que forman toda la superficie de la Mesa. El espesor del tambor aumenta del borde E al borde W de la Mesa, variando aproximadamente entre 120 y más de 200 m. En el mapa adjunto se han cartografiado juntos el nivel inferior y el medio del Tambor. Por encima del Tambor se encuentra la formación Rosablanca con un espesor de unos 300 m; su estratigrafía y petrografía ha sido estudiada por Zamarreño de Julivert (1963), quien distingue los siguientes niveles de arriba a bajo:

- Calizas lumaquélicas; 44 m
- Areniscas en bancos gruesos hacia la base y más finos hacia el techo; 19 m.
- Nivel margoso superior formado por calizas marrones, nodulosas alternando con margas; calizas y margas son bastante arenosas; 52 m.
- Intercalación caliza, de caliza masiva hacia la base, que se hace margosa hacia el techo; 8 a 9 m.
- Nivel de shales con intercalación de caliza, con gran predominio de los shales; 57 m.
- Nivel margoso inferior, formado por una alternancia de margas y calizas; 34 m.
- Intercalación de caliza marrón, formada por bancos gruesos de calizas oscuras; 10 m.
- Nivel inferior de calizas y dolomías grises, formado en su parte inferior por dolomías y en su parte superior por calizas. En la parte inferior hay también algo de yeso; 92 m.

Una columna más detallada acompañada de un estudio petrográfico, se encontrará en el trabajo antes citado. El contacto de la Formación Rosablanca con las formaciones Tambor y Paja es muy neto.

La Formación Paja se apoya sobre el Rosablanca, está constituida por unos 300 m de lutitas con yeso y nódulos calcáreos y alguna capa delgada (10 a 20 cm) de caliza muy fina. Finalmente, la Formación Tablazo está constituida por caliza, de esta formación en el área cartografiada se encuentran solo

unos pequeños retazos de su parte basal en la cumbre de unos cerros en el extremo SW de la Mesa de Los Santos. Por lo que respecta a la edad, (Hubach 1957, Morales et al. 1958) se ha considerado habitualmente que la Formación Tambor es hauteriviense, aunque no existen datos paleontológicos. La Formación Rosablanca se ha dicho que puede variar en la edad del hauteriviense al barremiense pero en la Región de Mesas la edad sería barremiense-aptiense; el aptiense formaría los dos tercios superiores de la Formación (Morales 1958). La fauna que citan Jimeno & Yepes (1963) de la Mesa de Los Santos indicaría edad barremiense para el Rosablanca y aptiense para la Formación Paja, esto parece estar en desacuerdo con lo indicado antes no obstante hay que tener cuenta que se desconoce la posición exacta de las faunas dentro de cada formación y que no se trata desde luego de una recolección exhaustiva.

*Cuaternario.*—Los depósitos cuaternarios de la Región cartografiada son bastante variados. Pueden distinguirse dos tipos de materiales; los depósitos en relación con los grandes ríos (Chicamocha-Sogamoso) y los depósitos de las mesas.

Dentro del primer grupo están los depósitos aluviales actuales y unos conos de deyección de los torrentes con fuerte pendiente que desembocan en el Chicamocha. Estos conos están disecados, pero deben interpretarse como actuales, y la excavación como una consecuencia de los desplazamientos laterales del río principal. Al N de Los Curos, en la vertiente hacia Piedecuesta se observan una multitud de retazos de terraza que pueden relacionarse con las pequeñas terrazas más bajas que la terraza de Bucaramanga y posteriores a la etapa de rubefacción de la que se hablará más adelante (Navas 1962, Julivert 1963 b). Además se encuentran en las laderas del Chicamocha y Sogamoso restos de depósitos torrenciales, también posteriores a la rubefacción y por tanto relacionables con las terrazas de Los Curos. Finalmente pequeños retazos de terrazas a lo largo del Chicamocha-Sogamoso, difíciles de interpretar debido a lo reducido de su extensión. Con excepción de estos retazos de los que no es posible decir nada el resto de materiales son posteriores a la etapa de rubefacción.

Los depósitos de las mesas son unas costras calcáreas, desarrolladas en el extremo SW de la Mesa de Los Santos, que es el área en que se encuentra la Formación Rosablanca; unos limos rojos; unos depósitos torrenciales rubificados, desarrollados entre el Espinal y Los Santos y un relleno de los fondos de los valles poco encajados que recorren las mesas, relleno ligeramente excavado formando una pequeña terraza. Limos y depósitos torrenciales rojos son depósitos relacionados, igual que se observa en los alrededores de Bucaramanga. La fase de rubefacción que los afecta se observa a lo largo de toda la Cordillera Oriental; estos depósitos, especialmente los limos que son los más abundantes se extienden por toda la Cordillera por debajo de los 3.000 m. En la región de Mesas, los limos rojos, que a veces se presentan con coloración ocre, recubren prácticamente toda la superficie de las mesas; su cartografía ha sido simplificada ya que de lo contrario deberían representarse formando prácticamente la totalidad de la superficie de la Mesa de Los Santos. Estos limos se encuentran también en las laderas de los valles por debajo de las mesas; así por ejemplo se observan sobre los esquistos metamórficos del sector de Pescadero, no obstante donde alcanzan mayor desarrollo es en las regiones de relie-

ve poco accidentado (Terraza de Bucaramanga, superficie de las Mesas, Región de Sabanas, en el borde de las Sabanas).

Las costras calcáreas son difíciles de situar en el tiempo en relación con los limos rojos ya que raramente se ve bien el contacto. En el Carreteable al Guayacán, en la zona de Chivatera, es el único sitio donde este contacto se ha observado; en este punto la costra calcárea se sitúa por encima de los limos rojos (figura 1).

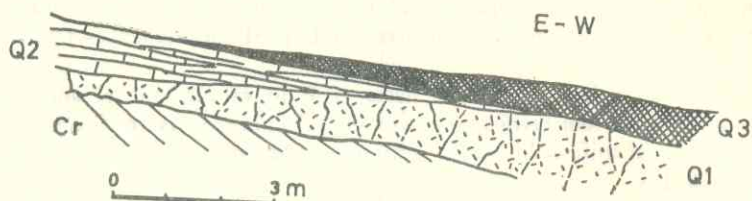


FIGURA 1.—Corte del cuaternario en la Chivatera, junto al carreteable del Guayacán. Q3, limo negro que se acuña hacia el E; Q2, costra caliza; Q1, limo rojizo y amarillento; Cr, cretácico (Formación Rosablanca).

Con respecto a los materiales, principalmente limos arenosos, que forman pequeñas terrazas en los fondos de los valles que recorren la superficie de las mesas, se pensó en que podrían representar al Plioceno (Julivert 1958). La atribución al cuaternario de la Formación Tilatá en la Región de Sabanas (Julivert 1961) conduce lógicamente a rectificar esta atribución. Se trata pues de materiales cuaternarios cuya relación con los limos rojos no queda del todo clara; no obstante puede tratarse de algo semejante a las relaciones de los diferentes tipos de limos de la Formación Sabana en la Sabana de Bogotá (Porta 1961, Julivert 1961).

### TECTONICA

La posición de esta región dentro del marco geológico regional puede verse en los trabajos de Julivert (1958, 1963a). La Región de Mesas y Cuestas se extiende al W del Macizo de Santander y al NW de su prolongación, la Sierra de Arcabuco. La Mesa de los Santos se encuentra hacia el extremo N de esta región, donde se manifiesta una tectónica de fallas y flexiones que reflejan fallas de zócalo. La Mesa de Los Santos se encuentra entre dos de estas fallas, la falla de Bucaramanga al E y la del Suárez al W. La falla de Bucaramanga queda solo cartografiada en un corto sector en el extremo NE del mapa. La falla del Suárez atraviesa el mapa de N a S; paralela al río Sogamoso, por su margen izquierda en la parte S del mapa.

*Relaciones entre Girón y cretácico.*—El Girón se apoya discordante sobre el zócalo y a su vez es cortado discordantemente por el cretácico. Girón y cretácico buzcan hacia el W, pero el Girón con un ángulo mayor; por este motivo el Girón parece muy espeso al W de la Mesa de Los Santos mientras que está reducidísimo o falta en el borde E de la misma. El carácter discordante del

cretácico sobre el Girón fue puesto de manifiesto por primera vez en la Mesa de Los Santos por Notestein (in Schuchert 1931, p. 670). A la desaparición del Girón hacia el E debe contribuir además alguna falla precretácica elevando el labio E, como la puesta de manifiesto entre Aratoca y Los Santos, inmediatamente al S del área cartografiada. La pequeña falla NE-SW que pone en contacto Girón y micaesquistos en la parte NE del mapa, a lo largo de la cuchilla del Florital puede ser precretácica aunque no queda esto suficientemente claro. Junto a la falla existe un pequeño afloramiento de una roca efusiva ácida que aflora en el camino de Florital y que puede estar en relación con el Girón, aunque las condiciones de afloramiento no son claras; lo mismo puede decirse de más rocas que se encuentran al E y SE de Piedecuesta.

La desaparición del Girón hacia el E lo mismo que el adelgazamiento del Tambor (base del cretácico) están en relación con la tendencia a la elevación que ha manifestado desde antiguo el Macizo de Santander (Julivert y Téllez 1963).

*La red de fallas y la tectónica postcretácica.*—Con posterioridad al cretácico la tendencia a la elevación del Macizo de Santander se ha seguido manifestando en la falla de Bucaramanga que eleva su labio E y en el basculamiento general de toda la Región de Mesas y Cuestas que tiende a elevarse hacia el Macizo y hundirse hacia el W.

El rasgo tectónico fundamental es la existencia de grandes fallas limitando bloques basculados; dentro del área cartografiada las fallas de Bucaramanga y el Suárez son los dos accidentas más destacados; de ellas, la del Suárez se manifiesta en algunos puntos más bien como una flexión, aunque como consecuencia de una falla de zócalo. Además de estas dos fallas se encuentran una serie de fallas menores frecuentemente paralelas a una u otra de las dos fallas citadas.

## RECURSOS MINERALES

En la Mesa de Los Santos se explota desde antiguo el yeso; el yeso procede principalmente de la Formación Paja. El estudio de las reservas ha sido hecho recientemente por Jimeno & Yepes (1963); estos autores calculan en un total de 1.703.000 toneladas las reservas probadas y en 512.000 toneladas las probables, para el área Los Santos-Villanueva-Batán. Además de la Formación Paja se encuentra yeso en la parte basal del Rosablanca (Zamarreño de Julivert 1963); este yeso aunque se encuentra en cantidad muy limitada es objeto de explotación en la mina de Guayacán, en el cañón de Sogamoso, sobre el Guayacán.

En el extremo SW de la Mesa son sometidas a una explotación en pequeña escala las costras calcáreas cuaternarias.

Finalmente cabe citar que en la formación Rosablanca se encuentran diques de barita, en el extremo S de la Mesa de Los Santos, por fuera del área cartografiada ha existido una explotación de barita.

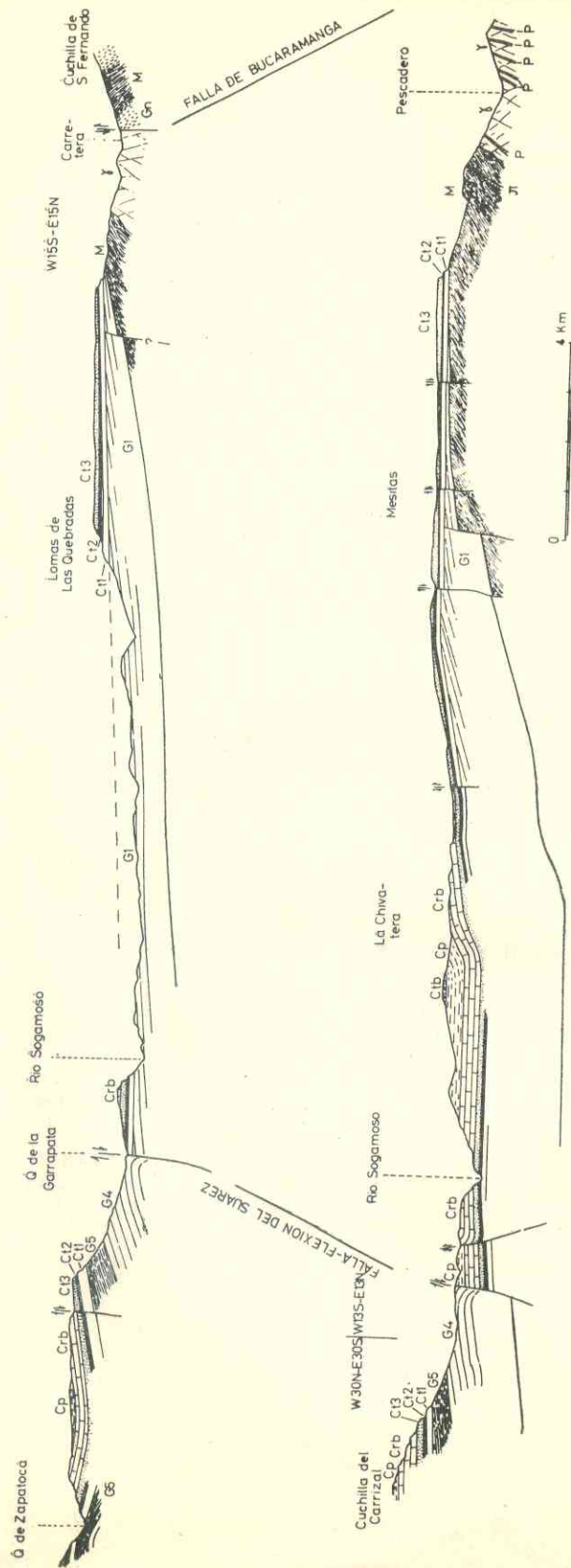


FIGURA 2.—Cortes geológicos a través de la Mesa de Los Santos. Ctb, Formación Tablazo (cretácico); Cp, Formación Paja (cretácico); Crb, Formación Rosablanca (cretácico); Ct3, areniscas blancas, parte alta de la Formación Tambor (cretácico); Ct2, lutitas con intercalaciones de areniscas, parte media de la Formación Tambor (cretácico); Ct1, areniscas y alguna capa de conglomerado, parte baja de la Formación Tambor (cretácico); G5, nivel de lutitas rojas de la Formación Girón (triásico-jurásico); G4, nivel arcósico superior de la Formación Girón (triásico-jurásico); G1, nivel inferior lutítico y en la base el nivel de conglomerados de cantos de rocas ígneas, de la Formación Girón (triásico-jurásico); M, materiales metamórficos, principalmente micaesquistos (paleozoico inferior?)  $\pi$ , porfido cuarífero; P, diques de pegmatita o aptita;  $\gamma$ , granito leucocrato.

## BIBLIOGRAFIA

- BOTERO RESTREPO, G., 1950.—Reconocimiento geológico del área comprendida por los municipios de Belén, Cerinza, Corrales, Floresta, Nobsa y Santa Rosa de Viterbo, *Comp. Est. Geol. Ofic. Col.*, t. 8, pp. 245-311, ls. 48-90, Bogotá.
- CASTER, K. E., 1942.—The age and relations of Colombian Devonian strata, *Eigth Am. Sc. Congr. Geol. Sc. Proc.*, v. 4, pp. 27-67, 5 fs.
- HETTNER, A., 1892.—Die Kordillere von Bogotá, *Peterm. Mitt. Erg.*, v. 22, n. 104, 131 pp., 9 fs., 1 lm. cortes geol., 1 map., Gotha.
- HUBACH, E., 1957b.—Contribución a las Unidades Estratigráficas de Colombia, *Inst. Geol. Nal.*, informe n. 1212 (inédito), 166 pp., Bogotá.
- JIMENO, A. & YEPES, J., 1963.—Estudio de las reservas yesíferas de la región de Los Santos-Batán-Villanueva, *Bol. Geol.*, *Serv. Geol. Nal.*, pp. 261-286, 2 fs., Bogotá.
- JULIVERT, M., 1958.—La morfoestructura de la zona de mesas al SW de Bucaramanga (Colombia S.A.), *Bol. de Geol.*, *Univ. Ind. de Sant.*, n. 1, pp. 7-43, 13 fs., Bucaramanga.
- JULIVERT, M., 1961.—Observaciones sobre el Cuaternario de la Sabana de Bogotá, *Bol. de Geol.*, *Univ. Ind. de Santander*, n. 7, pp. 5-36, 12 fs., 2 ls., Bucaramanga.
- JULIVERT, M., 1963.—Nuevos datos sobre la dinámica del ámbito del Macizo de Santander durante el Secundario (Cordillera Oriental, Colombia), *Bol. de Geol.*, *Univ. Ind. de Santander*, n. 12, pp. 45-49, 2 fs., Bucaramanga.
- JULIVERT, M., 1963a.—Nuevas observaciones sobre la Estratigrafía y Tectónica del Cuaternario de los alrededores de Bucaramanga, *Bol. de Geol.*, *Univ. Ind. de Santander*, n. 15, pp. 41-59, 9 fs., ls., Bucaramanga.
- JULIVERT, M. & TELLEZ, 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 Geol.*, *Univ. Ind. de Santander*, n. 12, pp. 5-17, 4 fs., Bucaramanga.
- LANGENHEIM, J. H., 1949.—Preliminary notes on plant fossils from Late Paleozoic and Early Mesozoic rocks in the Cordillera Oriental of Colombia, *Bol. de Geol.*, *Univ. Ind. de Santander*, n. 3, pp. 51-53, Bucaramanga.
- MORALES, L. G., et al. 1958.—General Geology and oil occurrences of Middle Magdalena Valley, Colombia, *Habitat of Oil*, *Symposium Am. Ass. Petr. Geol.*, pp. 641-695, 29 fs., Tulsa.
- NAVAS, J., 1962.—Geología del carbonífero al N de Bucaramanga, *Bol. de Geol.*, *Univ. Ind. de Santander*, n. 11, pp. 23-34, 4 fs., 2 ls., Bucaramanga.
- PORTA, J. de, 1961.—La posición estratigráfica de la fauna de mamíferos del Pleistoceno de la Sabana de Bogotá, *Bol. de Geol.*, *Univ. Ind. de Santander*, n. 7, pp. 37-64, 6 fs., Bucaramanga.
- SCHEIBE, E. A., 1938.—Estudios geológicos sobre la Cordillera Oriental, *Est. Geol. Pal. Cord. Or. Col.*, 1a. parte, 58 pp., 2 fs., 5 ls., fotos, 1 lm. cortes, 1 map. 1:1.000.000 f. t., Bogotá.
- ZAMARREÑO DE JULIVERT, I., 1963.—Estudio Petrográfico de la Formación Rosablanca de la Región de la Mesa de Los Santos (Cordillera Oriental, Colombia), *Bol. de Geol.*, *Univ. Ind. de Santander*, n. 15, pp. 5-34, 4 fs., 4 ls., Bucaramanga.