

En el cretácico de la barrera de Girardot-Guataquí se distinguen una serie de anticlinales y sinclinales apretados. Entre Piedras y el Magdalena ya describimos la presencia de un anticlinal entre dos sinclinales y como el flanco W del anticlinal se encontraba fallado y laminado. En el anticlinal de Cotoma se aprecia una falla junto al flanco W, situada bastante próxima a la cresta del anticlinal. En el flanco occidental del anticlinal de Alonso Vera se encuentran fenómenos de inversión, aunque estos fenómenos también se encuentran en el flanco E del anticlinal de Cotoma. Estas estructuras junto con el carácter asimétrico del sinclinal de Jerusalén-Guaduas, con su flanco W suave y el oriental más abrupto, parecen estar en relación con la tectónica de zócalo interpretada por Julivert (1963b) en la Sabana de Bogotá. Es decir, que la tectónica de cobertera sería una tectónica de adaptación al zócalo que estaría formado por una serie de bloques fallados, basculados hacia el E y con el labio occidental hundido. Todos estos anticlinales con un flanco occidental fallado son estructuras que deben corresponder a una adaptación de la cobertera a la tectónica del zócalo en su intento por adaptarse al escalón de falla que forman los bloques hundidos hacia el oriente. De la misma manera el flanco abrupto del sinclinal de Jerusalén representaría una adaptación al escalón de falla del Alto del Trigo que levantaría un bloque del zócalo basculándolo hacia el E. Las inversiones que se observan en los flancos de los anticlinales pueden ser debidas a una tectónica propia de la cobertera.

Todo este tipo de estructuras se manifiestan en realidad en una forma atenuada respecto a otras regiones como la Sabana de Bogotá e incluso el sector norte del Valle Medio del Magdalena. Posiblemente esta atenuación se debe a que las grandes fallas disminuyen de salto de N a S entre Honda y Guataquí su exposición es poco importante en relación con el extremo N del Valle Medio.

Esta atenuación de las fallas hacia el S y la menor desnivelación de los bloques explicarían el menor espesor del terciario dentro de la semifosa.

La existencia de pequeñas interferencias en la dirección del sinclinal de Apauta o del sinclinal que se localiza entre Piedras y La Tabla, en relación con el sinclinal de Jerusalén-Guaduas, y la oblicuidad de los anticlinales cretácicos de la barrera de Girardot respecto al sinclinal de Jerusalén, parecen indicar una interferencia de direcciones que señalan una evolución de las estructuras en el tiempo. La dirección del sinclinal de Jerusalén-Guaduas vendría en líneas generales impuesta por la dirección dominante de las estructuras cretácicas, pero en su extremo meridional la existencia de las estructuras anticlinales cretácicas le imponen la dirección NE-SW.

#### EVOLUCION DE LA CUENCA TERCIARIA

El desarrollo de la cuenca terciaria en el Valle Medio del Magdalena arranca desde el cretácico superior: Formación La Tabla y Formación Seca en el S, Formación Cimarrona y Formación Seca a la altura de Honda. Evidentemente el borde de la cuenca al final del cretácico debía encontrarse no muy lejos del actual límite de la Cordillera Central, quizás el cretácico más superior fue ligeramente transgresivo sobre ella, ya que por los datos que se conocen esta Cordillera se ha comportado como un área positiva durante la mayor parte del cretácico. Solo se han reconocido sedimentos pertenecientes al aptiano y albiano (Bürgl & Radelli, 1962).



El carácter francamente detrítico y costero que presentan las formaciones La Tabla y Cimarrona indica que la línea de costa no quedaría muy lejos del actual límite del cretácico. A partir de estas formaciones tiene lugar la gran regresión cretácica y la naturaleza de los depósitos pasan paulatinamente a unas condiciones continentales. Este cambio tiene lugar dentro de la Formación Seca y el carácter continental se mantendrá durante todo el terciario.

La composición litológica de las diferentes formaciones terciarias especialmente las gravas y arenas ilustra la evolución de la cuenca terciaria tanto en lo que respecta a las condiciones de sedimentación como al origen de los sedimentos y al desarrollo de las estructuras.

No es posible por el momento determinar los límites que tuvo la cuenca terciaria especialmente hacia el E. Se desconoce si se extendió más al oriente de la falla del Alto del Trigo. En la Sabana de Bogotá existen series terciarias en posición sinclinal; zona de Bogotá-Paz del Río, que al parecer son más o menos completas desde el paleoceno hasta el oligoceno y quizás puedan llegar hasta el mioceno. Se ignora si este terciario alcanzó a depositarse sobre la zona del anticlinal de Villeta. Butler (1942) sostiene que por los fuertes espesores del terciario que se encuentran al pie de la falla de Cambrás, éste debió extenderse bastante más allá de los límites actuales. Cabe considerar a este respecto que los espesores máximos se depositaron en el bloque del Magdalena en relación con el carácter de bloque basculado con una fuerte subsidencia que determinan los accidentes tectónicos representados por las fallas del Alto del Trigo y de Cambrás.

Durante la sedimentación de la Formación Hoyón el zócalo debía estar ya ligeramente basculado hacia el E, permitiendo la acumulación de los sedimentos procedentes de la Cordillera Central. El extremo N de la barrera de Girardot-Guataquí debió ya empezar a comportarse como una área emergida; movimiento que debió efectuarse gradualmente, y si el Hoyón llegó a depositarse lo hizo con un espesor muy reducido. Durante este tiempo la subsidencia debió ser casi inferior a la acumulación dando lugar a la erosión de los mismos sedimentos. Estas características debieron heredarse desde los principios del terciario y quizás del cretácico más superior, durante la sedimentación de la Formación Seca. Así se explica el carácter transgresivo que en algunas localidades presenta la Formación Seca.

La continuación del fenómeno explica las discordancias y la laguna del Hoyón en relación con la Formación San Juan de Río Seco. Antes de la sedimentación de esta última formación debió empezar ya la fracturación del zócalo, interponiéndose un bloque entre la falla de Cambrás y la Cordillera Central. La composición de la Formación San Juan de Río Seco, especialmente en los miembros Armadillos y La Cruz, es difícil de explicar por una simple maduración de los sedimentos producida por un largo transporte. El origen de sus sedimentos debe buscarse en otras fuentes diferentes a la Cordillera Central. La presencia de fragmentos de conglomerados y la abundancia de porcelanitas y liditas señalan un origen a partir del cretácico superior. La composición de las gravas, arenas y minerales pesados no solo indican este origen sino que hablan en favor de un barrera o umbral que impidiera la llegada de rocas ígneas y metamórficas procedentes de la Cordillera Central, tan abundantes durante el



Hoyón. Estas condiciones de umbral las cumpliría un bloque situado al W de la falla de Cambrás y en relación con esta falla.

Las variaciones en la proporción entre los componentes de las gravas se ha representado en las figuras 33 y 34. Ella expresa la gran semejanza que existe entre la Formación San Juan de Río Seco y la Formación Cimarrona; así que no es extraño que se establecieran confusiones entre estas dos formaciones como las realizadas por Stutzer en la Formación Cimarrona (ver figura 36 de correlaciones entre las diferentes nomenclaturas empleadas en el terciario del extremo S del Valle Medio).

Durante la sedimentación de la Formación Gualanday al W de la barrera de Girardot-Guataquí, debió existir también un aislamiento en relación con la Cordillera Central, como se deduce de la composición petrográfica de las gravas de esta formación (Téllez & Navas, 1962). Raasveldt (1956) prolonga la falla de Cambrás, fosilizada por el Cono de Ibagué, hasta más allá del Salado. Seguramente esta falla intervino ya en la elevación de otro bloque que actuó como umbral durante la sedimentación del Gualanday. La correlación de las formaciones Gualanday y San Juan de Río Seco plantea el problema, en relación con el Hoyón, de la existencia de una laguna estratigráfica o de un cambio de facies. El carácter concordante del contacto Guaduas-Gualanday (Téllez & Navas, 1962) podría indicar más bien un cambio de facies, pero no existe ninguna seguridad por la falta de datos cronoestratigráficos.

Bürgl (1961 b) cita en los alrededores de Ortega el carácter paraconcordante del Gualanday con el Guaduas. Una paraconcordancia entre sedimentos de carácter continental es siempre difícil. Aparte de que según se deduce de la composición de las gravas el Gualanday inferior y superior difieren del Gualanday en la región tipo; y de la composición de la Formación San Juan de Río Seco a la que se aplicó, como es sabido, el mismo nombre.

La relación con el Valle Superior presenta ya otros problemas fuera del alcance de este trabajo.

Durante la sedimentación de la Formación Santa Teresa las condiciones debieron mantenerse más o menos constantes en relación con la Formación San Juan. La existencia de niveles fosilíferos representados por moluscos de agua dulce han servido para extender el nombre de La Cira por todo el Valle Medio e incluso Superior. La existencia de moluscos de agua dulce señala la presencia de condiciones ecológicas análogas, pero que necesariamente no tienen que coincidir en el tiempo. La presencia de *Corbula* sp., se ha relacionado con una invasión del mar cuya línea de costa se encontraba más al N de El Banco y que extendería una serie de brazos de aguas salobres que permitirían el desplazamiento y la homogeneidad de la fauna. En la mayoría de los casos se cita solo la existencia de moluscos de aguas dulces y salobres pero sin citar ninguna especie, así que es imposible saber si en realidad son formas de aguas dulces o salobres. Por el momento no existen datos suficientes para establecer la paleogeografía de una zona tan extensa.

Un hecho bastante seguro es que la composición de la Formación Santa Teresa y la parte superior del Grupo Colorado, entre Puerto Liévano y Cambrás (Butler, 1942), es muy diferente de la que se presenta en el Grupo Honda.



Es al principio de la sedimentación del Grupo Honda cuando existen numerosos e importantes cambios en la cuenca terciaria. El bloque formado actualmente por el sinclinal de San Juan de Río Seco se eleva respecto al Valle del Magdalena y éste adquiere el verdadero significado de una semifosa basculada hacia el E con una fuerte subsidencia en relación con la falla de Cambrás. Durante casi toda la sedimentación del Honda la fuente principal de los sedimentos se encuentra en la Cordillera Central.

Quizás el hecho más sobresaliente dentro del terciario superior es la aparición de una etapa volcánica que suministra nuevos aportes especialmente en la Formación San Antonio. Las emisiones volcánicas debieron seguramente empezar con la Formación Cambrás, pero la erosión de estos productos no tiene lugar hasta la sedimentación de la Formación San Antonio. Precisamente la presencia de rocas volcánicas ha sido un carácter distintivo entre la Formación Cambrás y la Formación San Antonio, para la división del Honda en los conjuntos clásicos de Honda «no andesítico» y Honda «andesítico» respectivamente.

Hacia el final del Honda se registra un cambio importante en la configuración del extremo S del Valle Medio. La falla de Honda produciría un cambio en los aportes de los materiales creando dos cuencas más pequeñas al W y E de esta falla. En la oriental se deposita la Formación Los Limones con sedimentos procedentes de la Cordillera Oriental, mientras que en la cuenca occidental se depositó la Formación Mesa con una gran cantidad de rocas volcánicas. Este hecho debe seguramente coincidir con un rejuvenecimiento del volcanismo. En relación con este cambio de facies debemos recordar que en la parte superior del Miembro La Ceibita tiene lugar un aumento de rocas volcánicas que se interrumpe en la Formación Los Limones (figuras 32, 33 y 34).

Queda así establecida la hipótesis de que en parte la Formación Mesa sea contemporánea con la Formación Los Limones.

Posteriormente tiene lugar un abombamiento de la Cordillera Central que eleva los depósitos de la Formación Mesa en relación con los de la parte plana del Valle. Es posible que este abombamiento coincida con un rejuvenecimiento de las fallas principalmente de las fallas de Cambrás y Honda.

Después, durante el pleistoceno, se intensifica la actividad erosiva que afecta principalmente a la Formación Mesa. Se forman los conos de Lérida e Ibagué con materiales predominantemente volcánicos procedentes de la Cordillera Central. Las planas aluviales que se intercalan entre los afloramientos de la Formación Mesa deben proceder en gran parte de los materiales de la erosión de esta formación.

Simultáneamente con la instalación de los conos de Lérida e Ibagué debió tener lugar el desarrollo del Río Magdalena. Ellos contribuyeron con sus frentes a desplazarlo gradualmente hacia el E condicionando así la posición de su curso. Finalmente se instala la red hidrográfica actual que drena hacia el Magdalena.

### CONCLUSIONES GENERALES

La región estudiada comprende el sector S del Valle Medio del Magdalena en-



tre las localidades de Honda y Guataquí, al occidente viene limitada por el borde de la Cordillera Central y al oriente por la mayor parte del sinclinal de Jerusalén-Guaduas.

La división entre el Valle Medio y el Valle Superior debe colocarse en el extremo N de la barrera de Girardot-Guataquí donde la falla de Cambrás cruza el cauce del Río Magdalena hacia la Cordillera Central. Este límite es a la vez un límite geográfico y estructural que confiere al Valle Medio el carácter de una unidad fisiográfica bien definida.

Desde el punto de vista estratigráfico hay que considerar los depósitos cretácicos que forman la terminación septentrional de la barrera de Girardot-Guataquí.

Litoestratigráficamente estos sedimentos se pueden dividir de la parte superior a la base en las siguientes unidades: Formación La Tabla, Nivel de Lutitas, Grupo Olini, Formación Loma Gorda y Formación Hondita. En conjunto el cretácico es poco potente (563 m) y corresponde en líneas generales desde el turoniense al maestrichtiense. Entre Honda y La Paz el cretácico está representado únicamente por la Formación Cimarrona que tiene una edad maestrichtiense. La sedimentación cretácica es francamente marina, pero en la parte más alta se hace más costera dando lugar hacia el oriente a una sedimentación de tipo parálico con formación de algunos mantos de carbones, para pasar definitivamente al terciario con un carácter marcadamente continental que perdurará hasta el pleistoceno.

Los sedimentos terciarios más antiguos afloran en los flancos del sinclinal de Jerusalén-Guaduas. Se forma aquí una sedimentación casi ininterrumpida con diferencias petrográficas notables y constantes que permiten establecer las siguientes formaciones: Formación Santa Teresa, Formación San Juan de Río Seco, Formación Hoyón y Formación Seca.

Los sedimentos terciarios más modernos se encuentran en el Valle Medio propiamente dicho. Se distingue aquí un potente conjunto de sedimentos (alrededor de 3.000 m) que pertenecen al Grupo Honda. En él se pueden establecer tres formaciones que del techo al muro son: Formación Los Limones, Formación San Antonio y Formación Cambrás; esta última no aflora dentro de la región estudiada.

A pesar de la homogeneidad y monotonía que caracteriza a los sedimentos terciarios (alternancia de gravas, arenas y lutitas) la composición de las gravas y arenas varía notablemente cambiando el origen de los sedimentos e ilustrando así los principales acontecimientos de la evolución paleogeográfica de la cuenca terciaria en esta sección del Valle Medio.

Al occidente de la falla de Honda se depositó en concordancia con la Formación San Antonio, un conjunto de sedimentos, principalmente procedentes de la erosión de las rocas volcánicas, conocido con el nombre de Formación Mesa. Por las circunstancias especiales introducidas por la falla de Honda que se manifestó como un umbral, se interrumpieron los aportes de la Cordillera Oriental y así aparece la Formación Los Limones como una unidad independiente dentro del Grupo Honda en cuanto a la composición litológica. Se expresa la hipótesis de que la Formación Mesa corresponda a una facies de la Formación Los Limones.



La delimitación de unidades cronoestratigráficas dentro del terciario está apenas esbozada y es muy provisional por la falta de datos paleontológicos. La idea de hacer coincidir las unidades litoestratigráficas con las unidades tiempo y la extensión de los nombres de unidades litoestratigráficas fuera de las áreas tipo ha causado una serie de confusiones en la correlación con las áreas vecinas y con otras áreas externas al Valle del Magdalena. Resulta que la mayoría de las formaciones al correlacionarlas con las áreas adyacentes, sector N del Valle Medio y Valle Superior del Magdalena, en relación con las edades conocidas hasta el presente, estas formaciones cruzan la línea del tiempo.

Durante el pleistoceno se instalan los grandes conos que descienden de la Cordillera Central: Conos de Lérida e Ibagué y posteriormente se forman las grandes llanuras aluviales que se extienden al pié de esta Cordillera y alcanzan el Río Magdalena.

La tectónica de la región estudiada se caracteriza por una estructura en bloques que se van hundiendo progresivamente hacia el occidente. Así se individualizan perfectamente dos bloques: El Valle Medio del Magdalena y el sinclinal de Jerusalén-Guaduas. De los dos bloques el del Magdalena es el más hundido.

El Valle del Magdalena corresponde a una semifosa basculada hacia el oriente y cuyo límite está determinado por la falla inversa de Cambrás. Hacia el occidente los sedimentos terciarios más modernos son transgresivos sobre la Cordillera Central. La basculación hacia el oriente da al Valle Medio una forma asimétrica.

El Valle Medio del Magdalena viene limitado por la falla de La Salina que hacia el S se releva con la falla de Cambrás.

En el cretácico se desarrolla una estructura apretada de anticlinales y sinclinales estrechos. Los anticlinales suelen ir acompañados de una falla paralela al eje del anticlinal, localizada en el flanco occidental y a veces próxima a la cresta del anticlinal. En los flancos de los anticlinales suelen desarrollarse pequeñas inversiones.

La tectónica terciaria está representada por pliegues de carácter más amplio como el sinclinal de Jerusalén-Guaduas. Caracteriza a este sinclinal el presentar un flanco occidental suave mientras que el oriental es más abrupto. Esto da lugar a que el sinclinal se presente bastante asimétrico con el eje desplazado hacia el flanco oriental.

El sinclinal de Jerusalén-Guaduas está limitado en cada uno de sus flancos por una falla inversa. En el flanco occidental la falla de Cambrás, en el flanco oriental la falla del Alto del Trigo. El eje del sinclinal de Jerusalén-Guaduas tiene un importante cabeceo: desde su terminación meridional asciende hasta Chaguaní para hundirse hacia Guaduas y ascender nuevamente hacia el Dindal.

La tectónica de la cobertera sedimentaria está controlada por la tectónica del zócalo. Aunque existen ciertas diferencias entre la tectónica que afecta al cretácico y la que se desarrolla en el terciario.

En conjunto estas disposiciones parecen representar una adaptación a la



tectónica del zócalo formado por una serie de bloques fallados, basculados hacia oriente y con el labio occidental hundido.

En la adaptación al escalón de falla del bloque se formarían todas estas estructuras de la cobertera. Así se localizan las fallas en los flancos occidentales y los flancos orientales de los sinclinales son abruptos. Sin embargo, los fenómenos de inversión pueden ser propios de una estructura de cobertera.

En definitiva las estructuras del Valle Medio, desde el sinclinal de Nuevo Mundo hasta Guataquí, y de la vertiente W de la Cordillera Oriental vienen determinados por una tectónica de bloques y fallas. Algunas de estas antiguas fallas son la falla de Honda, la falla de Cambrás y la falla del Alto del Trigo.

En el interior de los sedimentos terciarios se aprecian algunas discordancias. Todas ellas se localizan junto a la barrera de Girardot-Guataquí o en las proximidades del borde de la Cordillera Central. Localizaciones que corresponden a las áreas que han tenido una tendencia positiva durante todo el terciario, mientras que en el interior del sinclinal la sedimentación se mantiene continua desde la Formación Seca hasta la Formación Santa Teresa.

Las fallas de Honda y de Cambrás disminuyen de salto de N a S lo que podría estar en relación con el menor espesor de los sedimentos en el extremo S del Valle Medio en comparación con el mayor espesor que se presenta en el sector N del Valle Medio.

Por último la semifosa del Valle Medio en el sector de Honda-Guataquí debe de ser de edad oligoceno-mioceno, aunque la fracturación del zócalo empezó antes.

#### BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA, C. E., 1960.—Estratigrafía de García Rovira, *Boletín de Geología*, n. 5, pp. 33-40, 1 f., Bucaramanga.
- AMERICAN COMMISSION ON STRATIGRAPHIC NOMENCLATURE, 1961.—Code of Stratigraphic Nomenclature, *Bull. Amer. Ass. Petr. Geol.*, v. 45, n. 5, pp. 645-665, Tulsa.
- ANDERSON, F. M., 1962.—Original source of oil in Colombia, *Bull. Amer. Ass. Petr. Geol.*, v. 10, pp. 382-404, 8 fs., Tulsa.
- ANDERSON, F. M., 1927.—Nonmarine Tertiary Deposits of Colombia, *Bull. Geol. Soc. America*, v. 38, pp. 591-644, 15 fs., New York.
- ANDERSON, F. M., 1928.—Notes on the lower tertiary deposits of Colombia and their molluscan and foraminiferal fauna, *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 4 ser., v. 17, n. 1, pp. 1-29, 11 fs., 1 l., California.
- ANDERSON, J. L., 1945.—Petroleum geology of Colombia, South America, *Bull. Amer. Ass. Petr. Geol.*, v. 29, pp. 1965-1140, Tulsa.
- BECKMANN, J. P., 1960.—Distribution of benthonic foraminifera at the Cretaceous tertiary boundary of Trinidad (West Indies), *Inter. Geol. Congr.*, Part. 5, pp. 57-69, 17 fs., Copenhagen.
- BERGER, J. (KONSORTIUM), 1925.—Memoria detallada de los estudios del Río Magdalena, obras proyectadas para su arreglo y resumen del presupuesto, *Rev. Min. Obras Publ. Colombia*, t. 2, ns. 17-24, pp. 45-380, Bogotá.
- BERRY, E. W., 1920.—Miocene fossil plants from Northern Perú, *U.S. Nat. Mus. Proc.*, 55, pp. 279-294, 4 pls., Washington.



- BERRY, E. W., 1925.—Age of the Uplift of the Andes, *Exemplar e Xenii Gorjanovic Kambergerianis*, pp. 11.
- BERRY, E. W., 1937.—Plantas miocénicas de Colombia, *Bol. de Petrol.*, n. 97 a 102, pp. 221-241, 13 fs., Bogotá. (Traducción de *Bull. of the Torrey Bot. Club*, n. 63, pp. 53-66, 2ls., 1936.
- BERRY, E. W., 1945.—Fossil Floras from southern Ecuador, *Johns Hopkins University Studies in Geology*, n. 14, pp. 83-150, 10. pl.
- BOLLI, H., 1957.—The Genera *Globigerina* and *Globorotalia* in the Paleocene Lower Eocene Lizard Springs formation of Trinidad, B. W. I., *U. S. Nat. Mus. Bull.* 215, pp. 61-81, 3 fs., Washington.
- BOTERO ARANGO, G., 1957.—Bosquejo de Paleontología Colombiana, *Rev. Indias*, n. 3, pp. 2-84, 10, ls., Bogotá.
- BOTERO RESTREPO, G., 1946 a.—Yacimiento de mármol «La Calera», Municipio de Lérída, Departamento del Tolima, *Serv. Geol. Nal.*, Informe n. 609, 43 pp., 27 fs., 1 mapa (Inédito), Bogotá.
- BOTERO RESTREPO, G., 1946 b.—Yacimiento de mármol «Guasimal», Municipio de Lérída, Departamento del Tolima, *Serv. Geol. Nal.*, Informe n. 559 (Inédito), Bogotá.
- BURGL, H., 1955 a.—El Guadalupe entre Tabío y Chía, *Bol. Geol.*, Inst. Geol. Nal., t. 3, n. 2, pp. 23-55, 4 ls., Bogotá.
- BURGL, H., 1955 b.—*Globorotalia fohsi* en la Formación de Usme, *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal., v. 3, n. 2, pp. 56-65, 1 f., Bogotá.
- BURGL, H., 1957 a.—Biostratigrafía de la Sabana de Bogotá y sus alrededores, *Boletín Geológico*, v. 5, n. 2, pp. 117-147, 20 ls., Bogotá.
- BURGL, H., 1957 b.—Fósiles marinos maestrichtianos de Usaquén, Sopó y el desarrollo del Senoniano de los alrededores de Bogotá, Departamento de Cundinamarca, *Serv. Geol. Nal.*, Informe n. 1233, 27 pp., 3 pls., 1 mapa (Inédito), Bogotá.
- BURGL, H., 1958.—Estratigrafía y estructura de la región entre Chía y Tenjo, Cundinamarca, *Serv. Geol. Nal.*, Informe n. 1299, (Inédito), Bogotá.
- BURGL, H., 1959 a.—Apuntes sobre la estratigrafía de los alrededores de Neiva, Huila, *Serv. Geol. Nal.*, Informe n. 1318, pp. 1-19, 8 fs., 1 col. estr., (Inédito), Bogotá.
- BURGL, H., 1959 b.—Estratigrafía y estructura de la región entre Chía y Tenjo (Revisión del Informe n. 1229), *Serv. Geol. Nal.*, Informe n. 1331, (Inédito), Bogotá.
- BURGL, H., 1959 c.—Sedimentación cíclica en el geosinclinal de la Cordillera Oriental de Colombia, *Bol. Geol.*, v. 7, ns, 1-3, pp. 85-118, 9 fs., Bogotá.
- BURGL, H., 1961 a.—Historia Geológica de Colombia, *Rev. Acad. Colom. de Cien. Exac. Fis. y Nat.*, v. 11, n. 43, pp. 137-191, 41 fs., 4 tab., Bogotá.
- BURGL, H., 1961 b.—Geología de los alrededores de Ortega, Tolima, *Boletín de Geología*, Univ. Ind. de Santander, n. 8, pp. 21-38, 2 fs., Bucaramanga.
- BURGL, H., & DUMIT TOBON, Y., 1954.—El cretácico superior en la región de Girardot, *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal., v. 2, n. 1, pp. 23-48, 12 fs., 8 pls., Bogotá.
- BUTLER, J. W., Jr., 1939.—Geology of middle and Upper Magdalena Valley, *World Petroleum*, v. 10, n. 3, pp. 95-100, New York.
- BUTLER, J. W., 1940.—Detrital dihexahedral crystals of quartz in a sediment in upper Magdalena Valley of Colombia, South America, *Amer. Mineralogist.*, v. 25, pp. 145-151, 3 fs.
- BUTLER, J. W. Jr., 1942.—Geology of Honda district, Colombia, *Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol.*, v. 26, n. 5, pp. 793-837, 14 fs., Tulsa.



- CABRERA, A., 1929.—Un Astrapotherido de Colombia, *Rev. Soc. Argentina Cienc. Nat.*, v. 9, pp. 436-439, 3 fs.,
- CAUDRI, C. M. B., 1948.—Note on the Stratigraphic Distribution of Lepidorbitoides. Appendix, Age of the Guaduas Formation in Colombia, *Journal Paleontology*, v. 22, n. 4, pp. 473-481, 2 ls., Tulsa.
- CAUDRI, C. M. B., 1950.—The age of the Guaduas Formation in Colombia, *Journal Paleontology*, v. 24, n. 3, pp. 388-389, Tulsa.
- CIZANCOURT, E., 1933.—Tectonic structure of Northern Andes in Colombia and Venezuela, *Bull. Amer. Ass. Petr. Geol.*, v. 17, n. 3, pp. 211-228, 3 fs., Tulsa.
- COLOMBIAN SOCIETY PETROLEUM GEOLOGISTS AND GEOPHYSICISTS, 1959.—First annual field conference. Barco Concession Santander del Norte, pp. 1-36, 11 fs., 1 mapa, f. t., Bogotá.
- COLOMBIAN SOCIETY OF PETROLEUM GEOLOGISTS AND GEOPHYSICISTS, 1961.—Second Annual Field Conference. Cundinamarca-Boyacá, Muzo Emerald Mines, 29 pp., 10 fs., Bogotá.
- COLOMBIAN SOCIETY OF PETROLEUM GEOLOGISTS AND GEOPHYSICISTS, 1965.—Guideboock to the geology of the de Mares Concession, 25 pp., 11 fs., 2 ls., f. t., 1 mapa f. t., Bogotá.
- COLOM, G., 1962.—Micropaleontología del Cretácico al NW de Bogotá, (Colombia), *Boletín de Geología*, Universidad Industrial de Santander, n. 10, pp. 69-80, 1 f., 5 ls., Bucaramanga.
- CORYELI, H. N., & MALKIN, D., 1935.—Paleontología de la Sección de Lebrija, *Serv. Geol. Nat.*, Informe n. 71, (Inédito), Bogotá.
- CUSHMAN, J., 1946.—Upper Cretaceous foraminifera of the Gulf Coastal region of the United States and adjacent areas, *Prof. Paper*, 206, 241, pp., 66 ls., Washington.
- CUSHMAN, J. A., & HEDBERG, H. D., 1939.—Notes on some Foraminifera from Venezuela and Colombia, *Contr. Cush. Lab. Foram. Res.*, v. 6, part. 3, pp. 64-69, 1 l., Sharon.
- CUSHMAN, J. A., & HEDBERG, H. D., 1941.—Upper cretaceous Foraminifera from Santander del Norte, Colombia, S. A., *Contr. Cush. Lab. Foram. Res.*, v. 17, part. 4, pp. 79-100, 1 f., 2 ls., Sharon.
- CUSHMAN, J. A., & STAINFORTH, R. M., 1945.—The Foraminifera of the Ciperó Marl Formation of Trinidad, British West Indies, *Cushman Lab. For. Res., Spec. Publ.*, n. 14, 76 pp., 16 ls., Sharon.
- CUSHMAN, J. A., & RENZ, H. H., 1946.—The Foraminiferal fauna of the Lizard Springs formation of Trinidad, British West Indies, *Cush. Lab. Foram. Res. Spec. Publ.*, n. 18, 8 ls., Sharon.
- CHAMPETIER DE RIBES, G., & WECCKSTEEN, G., y QUINTERO, R., 1961.—Mapa Geológico de la República de Colombia, Plancha K 10 (Villeta), E. 1: 200.000, Servicio Geológico Nacional, Bogotá.
- DUNBAR, C. O., & ROOGERS, J., 1960.—Principles of Stratigraphy, *Jhon Wiley & Sons Inc.*, 356 pp., 123 fs., 19 tbl., New York.
- DUSENBURY, A. N., 1955.—In Léxico Estratigráfico de Venezuela, *Boletín de Geología*, Publ. Esp. n. 1., Min. Min. e Hidr., 228 pp., 2 mapas, Caracas.
- EAMES, F. E., *et al.*, 1955.—The Miocene-Oligocene boundary in the Caribbean region, *Geol. Mag.*, v. 90, n. 1, 86 pp., London.
- ENGELHARDT, H., 1895.—Über Tertiärpflanzen sud Amerikas, *Abh. Senck. Nat. Ges.*, 19 n. 2, pp. 1-47, 9 Taf., Frankfurt a. Main.



- ESTES, R., & WASSERSUG, R., 1963.—A miocene toad from Colombia, South America, *Breviora*, n. 193, pp. 1-13, 5 fs., 1 tb., Cambridge.
- ETAYO, F., 1964.—Posición de las faunas en los depósitos cretácicos colombianos y su valor en la subdivisión cronológica de los mismos, *Bol. de Geol.*, Univ. Ind. de Sant., ns. 16-17, 142 pp., 8 fs., Bucaramanga.
- FIELDS, R. W., 1957—Hystricomorph rodents from the late Miocene of Colombia, South America, *Univ. Calif. Publ. Geol. Scienc.*, v. 32, n. 5, pp. 273-404, 35 fs., 1 l., Berkeley.
- FIELDS, R. W., 1959.—Geology of the La Venta badlands Colombia, South America. *Univ. Calif. Publ. Geol. Scienc.*, v. 32, n. 6, pp. 405-444, 2 fs., 2 mapas, 4 ls., Berkeley.
- GANDOLFI, R., 1955.—The genus *Globotruncana* in northeastern Colombia, *Bull. Amer. Pal.*, v. 36, n. 155, 112 pp., 12 fs., 10 ls., Ithaca.
- GOMEZ PICON, R., 1945.—Magdalena, Río de Colombia, 256 pp., fotos, Editorial Santa Fé, Bogotá.
- GROSSE, E., 1935.—Acerca de la geología del Sur de Colombia, Informe rendido al Ministerio de Industria sobre un viaje al Huila y Alto Caquetá, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 3., pp. 31-137, 47 fs., 1 pl., Bogotá.
- GROSSE, E., 1935 a.—Acerca de la geología del Sur de Colombia, Informe rendido al Ministerio de Industria sobre un viaje por la cuenca del Patía y el Departamento de Nariño, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 3, pp. 139-231, 36 fs., 3 pls., Bogotá.
- GROSSE, E., 1935 b.—Informe sobre la Mina de Carbón de San Matías, situada en el Municipio de Guaduas, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 3, pp. 249-261, Bogotá.
- GROSSE, E., 1938.—La denudación anual en la región del Alto Magdalena, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 4, pp. 11-44, Bogotá.
- HAMMEN, VAN DER, Th., 1954.—El desarrollo de la flora Colombiana en los períodos Geológicos, *Boletín Geológico*, t. 2, n. 1, pp. 49-106, 7 pls., 21 pls., Bogotá.
- HAMMEN, VAN DER, Th., 1957 a.—Periodicidad climática y evolución de floras suramericanas del Maestrichtiano y del Terciario, *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal., v. 5, n. 2, pp. 5-48, 9 fs., 1 l., Bogotá.
- HAMMEN, VAN DER, Th., 1957 b.—Estratigrafía palinológica de la Sabana de Bogotá (Cordillera Oriental de Colombia), *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nal., v. 5, n. 2, pp. 189-203, 3 ls., Bogotá.
- HAMMEN, VAN DER, Th., 1958.—Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos, *Bol. Geol.*, Serv. Geol. Nac., v. 6, ns. 1-3, pp. 67-128, 7 ls., Bogotá.
- HAMMEN, VAN DER, Th., 1961 a.—Upper Cretaceous and Tertiary Climatic periodicities and their causes, *Annals New York Acad. of Scienc.*, v. 95, pp. 440-448, 4 fs., New York.
- HAMMEN, VAN DER, Th., 1961 b.—The Quaternary climatic changes of Northern South America, *Annals New York Acad. of Scienc.*, v. 95, pp. 676-683, 3 fs., New York.
- HARRINTON, N. J., 1962.—Paleogeographic development of South America, *Bull. Amer. Ass. Petr. Geol.*, v. 46, n. 10, pp. 1773-1814, 34 fs., Tulsa.
- HARRISON, J. V., 1930.—The Magdalena Valley, Colombia, South America, *Compt. Rend. 15 th Int. Geol. Congr. South Africa*, v. 2, pp. 399-409, Pretoria.
- HATFIELD, W. C., 1944.—Ensayo de correlación estratigráfica de Colombia. Valle Medio del Magdalena (Honda-El Banco), Inst. Col. de Petr., *Estudio Técnico*, n. 7, 1 cuadro, Bogotá.



- HETTNER, A., 1892.—Die Kordillere von Bogotá, *Patermanns Mitteil., Erg.*, v. 22, n., 104, 131 pp., Gotha.
- HUBACH, E., 1929.—Apreciación de los Llamos del Tolima y de sus tierras agrícolas, según puntos de vista geológicos, *Serv. Geol. Nal.*, Informe n. 178, 51 pp., 1 mapa (Inédito), Bogotá.
- HUBACH, E., 1931 a.—La formación Cáqueza; región de Cáqueza (Oriente de Cundinamarca), *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 6, pp. 23-26, 1 f., Bogotá.
- HUBACH, E., 1931 b.—Geología Petrolífera del Departamento de Norte de Santander, *Serv. Geol. Nal.*, Informe n. 176, 128 pp., fs., (Inédito), Bogotá.
- HUBACH, E., 1931 c.—Exploración de la región de Apulo-San Antonio-Viotá, *Bol. Min. Petr.*, t. 4, ns. 25-27, pp. 41-60, 1 f., Bogotá.
- HUBACH, E., 1933.—Los deslizamientos de Nocaima y datos geológicos de la región, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 6, pp. 11-22, 7 fs., 1 l., Bogotá.
- HUBACH, E., 1937.—Río Magdalena, *Minería*, ns. 55-60, pp. 4287, 4290, Bogotá.
- HUBACH, E., 1955.—Prospecto del área de San Juan de Arana (Intendencia del Meta), *Serv. Geol. Nal.*, Informe n. 1076, 19 pp., 3 f., (Inédito), Bogotá.
- HUBACH, E., 1937 a.—Estratigrafía de la Sabana de Bogotá y alrededores, *Bol. Geol.*, *Serv. Geol. Nal.*, v. 5, n. 2, pp. 93-112, 1 f., 1 mp., Bogotá.
- HUBACH, E., 1957 b.—Contribución a las unidades estratigráficas de Colombia, *Ins. Geol. Nac.*, Informe, n. 1212, 166 pp. (mimeografiado), (Inédito), Bogotá.
- HUBERT, J. F., 1962.—A zircon tourmaline-rutile maturity index and the interdependence of the composition of heavy mineral assemblages with the gross composition and texture of sandstones, *Journal Sedim. Petr.*, v. 32, n. 3, pp. 440-450, 1 f., 1 tbl., Menasha.
- HUNTLEY, L. G., & MASON, S., 1923.—Colombian Oil Fields, *Trans. Amer. Inst. Min. Met. Egn.*, v. 68, pp. 1014-1022, New York.
- INTERNATIONAL SUBCOMMISSION ON STRATIGRAPHIC TERMINOLOGY, 1960.—Statement of Principles of Stratigraphic Classification and Terminology, International Geological Congress, Part. 23, pp. 7-38, Copenhagen.
- IRISARI, A. DE M., 1929.—Tertiary Geology of Colombia, *Pan American Geol.*, v. 52, pp. 35-37.
- JIMENEZ JARAMILLO, J., 1934.—Informe sobre la región carbonífera de Barzaloša, Presidente Goloso y Pubenza del Municipio de Girardot, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 1, pp. 249-263, 1 f., 1 mapa, Bogotá.
- JULIVERT, M., 1960.—Geología de la región occidental de García Rovira, *Boletín de Geología*, n. 5, pp. 5-32, 19 fs., Bucaramanga.
- JULIVERT, M., 1961 a.—Las estructuras del Valle Medio del Magdalena y su significación, *Boletín de Geología*, n. 6, pp. 33-52, 4 fs., 2 cuadros, Bucaramanga.
- JULIVERT, M., 1961 b.—Observaciones sobre el cuaternario de la Sabana de Bogotá, *Boletín de Geología*, Univ. Ind. de Sant., n. 7, pp. 5-34, 12 fs., 2 ls., Bucaramanga.
- JULIVERT, M., 1962 a.—Estudio sedimentológico de la parte alta de la Formación Guadalupe al E de Bogotá, (cretácico superior), *Boletín de Geología*, Univ. Ind. de Sant., n. 10, pp. 25-54, 12, fs., 6 ls., Bucaramanga.
- JULIVERT, M., 1962 b.—La estratigrafía de la Formación Guadalupe y las estructuras por gravedad en la Serranía de Chía (Sabana de Bogotá), *Boletín de Geología*, Univ. Ind. de Sant., n. 11, pp. 5-21, 4 fs., Bucaramanga.
- JULIVERT, M., 1963 a.—Estratigrafía y sedimentología de la parte inferior de la Formación Guaduas al S de la Sabana de Bogotá (Cordillera Oriental, Colombia), *Boletín de Geología*, Univ. Ind. de Sant., n. 12, pp. 85-99, 4 fs., Bucaramanga.



- JULIVERT, M., 1963 b.—Los rasgos tectónicos de la región de la Sabana de Bogotá y los mecanismos de formación de las estructuras, *Boletín de Geología*, Univ. Ind. de Santander., ns. 13-14, 102 pp., 31 fs., 4 mapas f. t., Bucaramanga.
- KARSTEN, H., 1886.—Géologie de l'ancienne Colombie Bolivariense, Venezuela, Nouvelle Grenade et Ecuador, 60 pp., 11 fs., 6 ls., Friedlander & Sohn, Berlin.
- KELLY, V.C. 1956.—Thickness of strata, *Jour. Sedimentary Petrology*, v. 26, n° 4, pp. 289-300, 4 fs. 2 tbs., Menasha.
- KRUMBEIN, W. C., 1935.—Thin section mechanical analysis of indurated sediments, *Journ. Geol.*, v. 43, pp. 482-496, Chicago.
- KRUMBEIN, W. C., 1940.—Flood gravel of the San Gabriel Canyon, California, *Bull. Geol. Soc. America*, v. 51, pp. 639-676, New York.
- KRUMBEIN, W. C., 1941.—Measurement and geological significance of shape and roundness, *Journal Geology*, v. 11, pp. 64-72, Chicago.
- KRUMBEIN, W. C., & PETTIJOHN, F. J., 1938.—Manual of Sedimentary Petrography, 1. v., 449 pp., fs., 53 tablas, Appleton Cent. Crofts Inc., New York.
- KRYNINE, P. D., 1946.—The tourmaline group in sediments, *Jour. Geology*, v. 45, pp. 65-87, Chicago.
- KULY, O. S., MULLER, J. & WATERBOLK, TH. H., 1955.—The application of Palynology to oil Geology with reference to Western Venezuela, *Geol. Mijnbouw*, New Ser., n. 3, v. 17, pp. 49-76, 8 lc., 8 fs., Delft.
- LANGSTON, W., Jr., 1965.—Fossil crocodylian from Colombia and the cenozoic history of the crocodylia in South America, *Univ. Cal. Publ. Geol. Sci.*, v. 52, 157 pp., 48 fs., 5 ls., Berkeley.
- LOMBARD, A., 1956.—Géologie Sédimentaire. Les séries marines, *Masson et Cie. Editeurs*, 722 pp., 180 fs., 13 pls., París.
- LLERAS CODAZZI, R., 1926.—Notas geográficas y geológicas, Biblioteca Museo Nacional, 125 pp., fs., Bogotá.
- LLERAS CODAZZI, R., 1929.—Notas adicionales sobre los minerales de Colombia, Biblioteca Museo Nacional, 50 pp., fs., Bogotá.
- LLERAS CODAZZI, R., 1933.—(Escrito en 1918).—Informe relativo a las regiones de Barzaloza y Guavinal, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 1, pp. 265-271, 1 mapa, Bogotá.
- LLERAS CODAZZI, R., 1933.—(Escrito en 1918).—Informe relativo a la composición Geológica comprendida entre la Hacienda de Pubenza y el Río Acuata, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 1, pp. 273-275, 1 mapa, Bogotá.
- MULHOLLAND, M. M., 1943.—Historia del desarrollo y Geología general de los campos petroleros de «La Cira» e «Infantas», Inst. Col. de Petr. *Estudio Técnico*, n. 6, 6 pp., Bogotá.
- MCKENNA, M. C. 1956.—Survival of primitive Notoungulates and Condylarthe in to miocene of Colombia, *Amer. Journ. Scienc.*, v. 254, pp. 736-743, 2 fs., New Haven.
- MIER RESTREPO, J. DE, 1937.—Ensayos de clasificación cronológica de las Cordilleras Oriental y Central de Colombia, *Minería*, n. 58, pp. 4580-4586, Bogotá.
- MOOK, C. C., 1941.—A new fossil crocodylian from Colombia, *U. S. Nat. Mus. Pr.*, v. 91, pp. 55-58, 6 ls., Washington.
- MORA, H., 1939.—Hidrografía y Geología del Río Magdalena, *Minería*, Año 8, ns. 85-86, pp. 7477-7481, 1 mapa, Bogotá.
- MORALES, L. C., et al. 1958.—General Geology and Oil occurrences of Middle Magdalena Valley, Colombia, *Habitat of Oil*, Symposium *Am. Ass. Ptr. Geol.*, pp. 641-695, 29 fs., Tulsa.



- NELSON, H. W., 1957.—Contribution to the geology of the Central and Western Cordillera of Colombia in the sector between Ibagué and Cali, *Leidae Geol. Mededelingen*, v. 22, 176 pp., 28 fs., 12 tbs., 6 ls. f. t., Leiden.
- NOTESTEIN, F. B., HUBMAN, C. W., BOWLER, J. W., 1944.—Geology of the Barco Concession, Republic of Colombia, South America, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, v. 55, pp. 1165-1261, 12 fs., 6 ls., New York.
- OLSON, W. S., 1954.—Source Bed Problem in Velasquez Field, Colombia, *Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol.*, v. 38, n. 8, pp. 1645-1652, 3 fs., Tulsa.
- OPPENHEIM, V., 1941.—Geología de la Cordillera Oriental entre los Llanos y el Magdalena, *Rev. Acad. Colom. Cienc. Ex. Fis. Nat.*, v. 4, n. 14, pp. 175-181, 4 fs., Bogotá.
- OPPENHEIM, V., 1947.—Structural evolution of the South American Andes, *Amer. Jour. Sci.*, v. 245, pp. 158-174, 1 f., New Haven.
- OPPENHEIM, V., 1948.—Theory of andean Orogenesis, *Amer. Jour. Scienc.*, v. 546, pp. 578-590, 2 fs., New York.
- PETTERS, V., 1954.—Typical Foraminiferal horizons in the Lower cretaceous of Colombia S.A., *Contr. Cush. Foun. Foram. Res.*, v. 5, part 3, pp. 128-137, 7 fs., Washington.
- PETTERS, V., 1955.—Development of upper Cretaceous foraminiferal faunas in Colombia, *Journal Paleontology*, v. 29, n. 2, pp. 212-225, 7 fs., Tulsa.
- PILSBRY, M. A., & OLSON, A. A., 1935.—Tertiary fresh-water mollusks of the Magdalena embayment, Colombia, *Acad. Nat. Sci. Proc.*, v. 87, pp. 7-20, Philadelphia. (trad. Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat., Bogotá).
- PLUMLEY, J. W., 1948.—Black Hills terrace gravels: a study in sediments transport, *Journal Geology*, v. 56, n. 6, pp. 256-277, 28 fs., 22 tbs., Chicago.
- PORTA, J. de, 1961.—Algunos problemas estratigráfico-faunísticos de los Vertebrados en Colombia (con una bibliografía comentada), *Boletín de Geología*, Univ. Ind. de Sant. n. 7, pp. 83-104, 2 fs., Bucaramanga.
- PORTA, J. de, 1962 a.—Consideraciones sobre el estado actual de la estratigrafía del terciario en Colombia, *Boletín de Geología*, Univ. Ind. de Santander, n. 9, pp. 5-43, 1 f., 5 tablas, Bucaramanga.
- PORTA J. de, 1962 b.—Edentata Xenarthra del Mioceno de La Venta (Colombia), *Boletín de Geología*, Univ. Ind. de Santander, n. 10, pp. 5-24, 1 f., 4 ls., Bucaramanga.
- PORTA, J. de, 1963.—Los afloramientos terciarios sobre la Cordillera Central en el Sector Mariquita-Armero (Tolima), *Serv. Geol. Nal.*, Informe n. 1425, 24 pp. 2 fs., Bogotá (Inédito).
- PORTA, J. de & SOLE DE PORTA, N., 1962.—Discusión sobre las edades de las formaciones Hoyón, Gualanday y La Cira en la región de Honda-San Juan de Río Seco. (Valle del Magdalena), *Boletín de Geología*, Univ. Ind. de Santander, n. 9, pp. 69-85, 1 f., 1 l., Bucaramanga.
- POTONIE, R., 1956.—Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, *Beihefte zum Geolog. Jahrb.*, H. 31, 103 pp., Hannover.
- POTONIE, R., 1958.—Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. *Beihefte zum Geolog. Jahrb.*, h. 31, pp. 1-114, Hannover.
- POTONIE, R., 1960.—Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, *Beihefte zum Geolog. Jahrb.*, H. 39, 189 pp., Hannover.
- PONS, D., 1965.—Contribution a l'étude de la flore fossil de Colombia, *Boletín de Geología*, Univ. Ind. de Santander, n. 20, Bucaramanga (in lit.).
- POTER, P. E., 1955.—The petrology and origin of the Lafayette gravel. Part. I Mineralogy and petrology, *Journal Geology*, v. 63, n 1, pp. 1-38, 18 fs., 10 tbl., Chicago.



- POWERS, M. C., 1953.—A New roundness scale for sedimentary particles, *Jour. Sedimentary Petrology*, v. 23, pp. 117-119, Menasha.
- RAASVELDT, H., 1956.—*Mapa Geológico de la República de Colombia*, Serv. Geol. Nal., Plancha L 9 (Girardot), E. 1:200.000, Bogotá.
- RAASVELDT, H. C., 1960.—Conglomerados, transgresiones, regresiones, hiatos y facies en relación con sollevamientos tectónicos, *Boletín Geológico*, Serv. Geol. Nal., v. 7, ns. 1-3, pp. 33-74, 21 fs., Bogotá.
- RAASVELDT, H. C., & CARVAJAL, J. M., 1957 a.—Mapa Geológico de la República de Colombia, pl. K 9 (Armero), E. 1:200.000, *Servicio Geológico Nacional*, Bogotá.
- RAASVELDT, H. C., & CARVAJAL, J. M., 1957 b.—Mapa Geológico de la República de Colombia, Pl. M 8 (Ataco), E. 1:200.000, *Serv. Geol. Nal.*, Bogotá.
- RAMIREZ, J. E., 1957.—Bibliografía de la Biblioteca del Instituto Geofísico de los Andes Colombianos sobre Geología y Geofísica de Colombia, Inst. Geof. de los Andes Colombianos, serie C-Geología, Boletín n. 6, 521 pp., Bogotá.
- REINHART, R. H., 1951.—A new genus of sea cow from the miocene of Colombia, *Univ. Calif. Publ. Geol. Sci.*, v. 28, n. 9, pp. 203-214, fs., Berkeley.
- REINHARDT, R. H., 1959.—A review of the Sirenia and Desmostylia, *Univ. Cal. Publ. Geol. Scienc.*, v. 36, n. 1, 146 pp., 14 ls., Berkeley.
- REHZ, H. H., 1951.—Remarks on the age of the Lizard Springs Formation of Trinidad, B. W. I., *Contr. Cush. Found. Foram. Res.*, v. 2, part. 1, pp. 15-16, Washington.
- RITTENHOUSE, G., 1943.—The transportation and deposition of heavy minerals, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, v. 54, pp. 1725-1780, New York.
- ROD, E., & WAINC, W., 1954.—Revision of lower Cretaceous stratigraphy in Venezuela, *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, v. 38, n. 7, pp. 193-283, 30 fs., Tulsa.
- ROSENFELD, M. A. & GRIFFITHS, J. C., 1923.—An experimental test of visual comparison technique in estimating two dimensional sphericity and roundness grains, *Am. Jour. Sci.*, v. 251, pp. 553-585, New Haven.
- ROYO Y GOMEZ, J., 1940.—Los yacimientos fosilíferos de la carretera de Cambao-Bogotá, Departamento de Cundinamarca, *Serv. Geol. Nal.*, Informe n. 305, (Inédito), Bogotá.
- ROYO Y GOMEZ, J., 1942 a.—Contribución al conocimiento de la Geología del Valle Superior del Magdalena (Departamento del Huila), *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 5, pp. 263-326, 33 fs., Bogotá.
- ROYO Y GOMEZ, J., 1942 b.—Un nuevo crocodilido fósil del Huila, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, Serv. Geol. Nal., v. 5, pp. 325-326, Bogotá.
- ROYO Y GOMEZ, J., 1942 c.—El Magdalena, la agricultura y la navegación, *Serv. Geol. Nal.*, Informe n. 323, (Inédito), Bogotá.
- ROYO Y GOMEZ, J., 1945.—Los Vertebrados del terciario continental colombiano, *Acad. Col. Cienc. Exac. Fis. Quim. y Nat.*, v. 6, n. 24, 496-512, ls., Bogotá.
- SAVAGE, D. E., 1951 a.—Report on fossil vertebrates from the Upper Magdalena, Colombia, *Science*, nov. ser., v. 114, pp. 186-187.
- SAVAGE, D. E., 1951 b.—A miocene Phyllomastid bas from Colombia, South America, *Bull. Dep. Geol. Scienc.*, Publ. Univ. Calif., v. 28, n. 12, pp. 357-366, 15 fs., Berkeley.
- SCHEIBE, E. A., 1934 a.—Las relaciones entre los pisos de Honda, Gualanday y Barzalsa, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 1, pp. 63-65, Bogotá.
- SCHEIBE, R., 1934 b.—Informe sobre una exploración geológica preliminar en la región de Jerusalén y Andorra, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 1, pp. 229-248, 1 f., 1 mapa, Bogotá.



- SCHEIBE, R., 1934 c.—Informe Geológico sobre la región situada al norte de Tocaima, Cundinamarca, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 1, pp. 287-313, 1 mapa, Bogotá.
- SCHEIBE, R., 1934 d.—Informe sobre la veta de Carbón en la Hacienda «La Alsacias», al norte de Tocaima, Cundinamarca, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 1, pp. 315-329, 1 f., Bogotá.
- SCHONFELD, G., 1947.—Holzer aus dem Tertiär von Kolumbien, *Abh. Senck. Nat. Ges.*, 475, pp. 1-48, 38 fs., 5 pls., Frankfurt a. Mein.
- SCHUCHERT, CH., 1935.—Historical Geology of the Antillean-Caribbean Region, 811 pp. 107, fs., 16 mapas, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- SIMPSON, G. G., 1945.—The principles of Classification and a Classification of Mammals, *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, v. 85, 350 pp., New York.
- SUESCUN, D., & TABORDA, B., 1949 a.—Estudio Geológico preliminar de la formación Honda, *Serv. Geol. Nac.*, Informe nº 678, 25 pp., 2 fs., (Inédito), Bogotá.
- SUESCUN, D., & TABORDA, B., 1949 b.—Geología del área de Payandé, *Serv. Geol. Nal.*, Informe n. 770, 31 pp., 2 fs., (Inédito), Bogotá.
- STILLE, H., 1938 (escrito en 1907).—Estudios geológicos de la región del Río Magdalena, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colom.*, t. IV, 1ª parte, pp. 125-182, 8 fs., 1 pl., Bogotá.
- STIRTON, R. A., 1946 a.—A rodent and a Peccary from the Cenozoic of Colombia, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, *Serv. Geol. Nal.*, v. 7, pp. 317-324, 1 pl., Bogotá.
- STIRTON, R. A., 1946 b.—The first Lower Oligocene fauna from northern South America, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, *Serv. Geol. Nal.*, v. 7, pp. 325-340, 3 pls., Bogotá.
- STIRTON, R. A., 1951.—Ceboid monkeys from the Miocene of Colombia, *Bull. Dept. Geol. Sci. Univ. Calif. Publ.*, v. 28, pp. 315-356, 2 fs., 7 pls., Berkeley.
- STIRTON, R. A., 1953.—A new genus of Interatheres from the Miocene of Colombia, *Univ. Calif. Publ. Geol. Scienc.*, v. 29, n. 6, pp. 265-348, 3 fs., 2 mp., 24 pls., Berkeley.
- STIRTON, R. A., 1953.—Vertebrate paleontology and continental stratigraphy in Colombia, *Bull. Soc. Amer.*, v. 64, pp. 603-622, 13 fs., New York.
- STIRTON, R. A., & SAVAGE, D. E., 1951.—A new Monkey from the La Venta Miocene of Colombia, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, *Serv. Geol. Nal.*, v. 8, pp. 347-356, 7 pls., Bogotá.
- STUTZER, E., 1934.—Contribución a la geología de la Cordillera Oriental. I Regiones cerca a Bogotá. II Sobre la Geología de la parte media del Valle del Magdalena, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 2, pp. 141-207, Bogotá.
- SUTTON, F. A., 1946.—Geology of Maracaibo Basin, Venezuela, *Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol.*, v. 30, part. 2, pp. 1621-1741, 11 fs., 9 ls., Tulsa.
- TABORDA, B., 1950.—Contribución al conocimiento de la geología del Tolima, *Serv. Geol. Nal.*, Informe n. 712, 96 pp., 1 tabla, 3 pls. f. t., (Inédito), Bogotá.
- TABORDA, B., 1961.—Cuencas sedimentarias de Colombia, *Bol. Asoc. Mex. Geol. Petr.*, v. 13, ns. 9-10, pp. 325-345, 10 fs., México.
- TELLEZ, N., & NAVAS, J., 1962.—Interferencia de direcciones en los pliegues cretácicos terciarios entre Coello y Gualanday, *Boletín de Geología*, Univ. Ind. de Santander. n. 9, pp. 45-61, 3 fs., 1 map. f. t., Bucaramanga.
- THENIUS, E., & BURGL, H., 1957.—Los mamíferos Sudamericanos en perspectiva histórica, *Rev. Acad. Colom. Cienc. Ex. Fis. Quim. Nat.*, v. 10, n. 39, pp. 123-130, 3 fs., Bogotá.
- TRUMPHY, D., 1945.—El Precretáceo de Colombia, *Ins. Col. de Petr.*, *Estudio Técnico*, n. 9, 15 pp., Bogotá.



- VANEGAS LEYVA, A., 1960.—Bibliografía de los Informes del Instituto Geológico Nacional, *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, Serv. Geol. Nal., v. 9, 587 pp., Bogotá.
- WASHBURNE, C. W., & WHITE, K. D., 1922.—Oil possibilities of Colombia, *Trans. Am. Inst. Min. Metal. Eng.*, 68, pp. 1023-1031, 2 fs., New York.
- WEEKS, L. G., 1957.—Origin of carbonate concretions in shales, Magdalena Valley, *Bull. Geol. Soc. Amer.*, v. 68, n. 1, pp. 95-102, 1 f., 4 ls., New York.
- WEISKE, F., 1938.—Estudio sobre las condiciones geológicas de la Hoya del Río Magdalena., *Comp. Est. Geol. Ofic. Colombia*, t. 4, pp. 15-124, 17 fs., Bogotá.
- WELLER, J. A., 1960.—Stratigraphic principles and practice, *Harper & Brothers, Publishers*, 725 pp., 723 fs., New York.
- WHEELER, O. C., 1935.—Tertiary Stratigraphy of the Middle Magdalena Valley, *Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia*, v. 87, pp. 7-39, Philadelphia.
- ZAMARREÑO DE JULIVERT, I., 1962.—Estudio petrográfico de la parte alta de la formación Guadalupe (Cretácico superior) al E de Bogotá, *Boletín de Geología.*, Univ. Ind. Santander, n. 10, pp. 55-68, 1 tbl, 6 ls., Bucaramanga.