

LOS MAMÍFEROS FÓSILES Y LAS EDADES DE LAS SEDIMENTITAS CONTINENTALES DEL NEÓGENO DE LA COSTA CARIBE COLOMBIANA

por

Carlos Villarroel A.¹ & Jairo Clavijo²

Resumen

Villarroel A., C. & J. Clavijo. Los mamíferos fósiles y las edades de las sedimentitas continentales del Neógeno de la Costa Caribe Colombiana. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* **29** (112): 345-356. 2005. ISSN 0370-3908.

Se estudian y describen restos de cinco mamíferos fósiles continentales de la Costa Caribe Colombiana: *Neoglyptatelus sincelejanus* n. sp. (Glyptodontidae, Glyptatelinae), *?Gyriabrus royoi* (Rodentia, Dinomyidae), *Mixotoxodon larensis* (Toxodontidae, Toxodontinae), un Toxodontidae indet. y *Haplomastodon waringi* (Gomphotheriidae). Sus ubicaciones geográficas y sus respectivas edades hacen posible considerar y discutir aspectos nomenclaturales y cronoestratigráficos de algunas unidades litoestratigráficas neogénicas aflorantes en la región.

Palabras clave: *Neoglyptatelus*, *?Gyriabrus*, *Mixotoxodon*, Toxodontidae indet., *Haplomastodon*, litoestratigrafía, Caribe, Colombia.

Abstract

We describe five different continental mammalian fossils found on the Colombian Caribbean Coast: *Neoglyptatelus sincelejanus* n. sp. (Glyptodontidae, Glyptatelinae), *?Gyriabrus royoi* (Rodentia, Dinomyidae), *Mixotoxodon larensis* (Toxodontidae, Toxodontinae), Toxodontidae indet. and *Haplomastodon waringi* (Gomphotheriidae). Their geographical situations and their corresponding ages allow the discussion of nomenclatural and chronostratigraphic aspects of some litostratigraphical units exposed in the that region.

Key words: *Neoglyptatelus*, *?Gyriabrus*, *Mixotoxodon*, Toxodontidae indet., *Haplomastodon*, litoestratigrafía, Caribe, Colombia.

¹ Universidad Nacional de Colombia, Departamento de Geociencias, A. A. 14490, Bogotá, Colombia.

² INGEOMINAS, Bucaramanga, Colombia.

Introducción

Se han realizado varios intentos para organizar las sedimentitas continentales de la Costa Caribe Colombiana. En esta tarea, como se observa en el Cuadro 1, prácticamente cada autor utiliza un esquema estratigráfico diferente, en el que, además de emplear nombres diferentes para las mismas unidades litoestratigráficas, a cada una de estas se les atribuye edades diferentes, lo que da lugar a que actualmente no exista un esquema que refleje la ocurrencia ordenada de los diferentes eventos tectono-sedimentarios que se han sucedido en la región. Entendemos que la superación de estas deficiencias debe basarse tanto en el estudio sistemático y detallado de las diferentes unidades litoestratigráficas aflorantes como el análisis de perfiles sísmicos, los que deben acompañarse por dataciones que hagan posible el ordenamiento cronológico de las unidades así como el establecimiento y caracterización de eventos tectónicos que pudieron ocurrir en la región.

En este orden de ideas, creemos que la bioestratigrafía basada en el estudio de los mamíferos fósiles continentales constituye uno de métodos a aplicar, lo que no sólo facilitaría el ordenamiento temporal de las sedimentitas continentales aflorantes sino que también proporcionaría información relacionada con los ambientes de depósito. En la actualidad se conocen unos pocos hallazgos que, a pesar de ser aislados y casuales constituyen un ejemplo del aporte que podría brindar la búsqueda sistemática de mamíferos fósiles en la solución de problemas crono-estratigráficos, además de aquellos puramente taxonómicos, evolutivos, paleobiogeográficos y paleoambientales.

En este trabajo se presenta un recuento y la descripción de los principales especímenes (estableciendo, con la mayor precisión posible, la ubicación geográfica y estratigráfica de cada uno de ellos), para luego, sobre esa base, adelantar algunas consideraciones estratigráficas relacionadas con las sedimentitas portadoras de fósiles.

Taxonomía

- Orden CINGULATA Illiger, 1811
- Superfamilia Glyptodontoidea BURMEISTER, 1879
- Familia Glyptodontidae BURMEISTER, 1879
- Subfamilia Glyptatelinae CASTELLANOS, 1932
- Género *Neoglyptatelus* Carlini, Vizcaíno & Scillato-Yané, 1997

Neoglyptatelus sincelejanus n. sp

Holotipo: No. JC 529454 A (número de etiqueta de campo. El total de piezas corresponde a un sólo indivi-

duo, pero, con el objeto de facilitar su identificación, a cada una de ellas se le ha añadido un número) Fragmentos de caparazón que encajan unos con otros, sólo el tubo caudal, marcado con el número JC 529454 A-4, no muestra una clara conexión con las otras piezas, aunque es seguro que pertenece al mismo individuo, ya que fue encontrado junto con las partes del caparazón. Casi todas las piezas muestran los efectos del fuerte tectonismo que sufrieron las sedimentitas portadoras.

No. JC 529454 A-1: Parte dorsal de caparazón, está bien preservada (Lámina I: A y B).

No. JC 529454 A-2: Dos fragmentos de caparazón, ambos deformados, corresponden a los costados izquierdo y derecho. Una capa de areniscas gris verdosas separa ambas piezas (Lámina I: C)

No. JC 529454 A-3: Dos vértebras y un fragmento de caparazón (contenidos en un pedazo de arenisca gris verdosa); el último prolonga por detrás el fragmento de caparazón del lado derecho de JC 529454 A-2.

No. JC 529454 A-4: Tubo caudal con las primeras seis bandas móviles y la hilera anterior de la séptima, está algo deformado. Muchas placas se han desprendido y perdido (Lámina I: D)

Repositorio: Colecciones Paleontológicas del Museo "José Royo y Gómez" del INGEOMINAS, Bogotá, Colombia.

Diagnosis: *Neoglyptatelus sincelejanus* es bastante semejante a *N. originalis* Carlini, Vizcaíno & Scillato-Yané, 1997. Las diferencias más importantes que se observan son: tamaño algo menor; placas del caparazón ligeramente más pequeñas y delgadas; la escultura externa de las placas está poco marcada, como consecuencia las figuras centrales, lo mismo que las periféricas, son casi planas; los forámenes pilíferos, en número de 1 a 3 por placa, son más pequeños que en *N. originalis*.

Derivatio nominis: El nombre específico hace referencia a Sincelejo, capital del Departamento Sucre, costa Caribe colombiana.

Localización geográfica y ubicación estratigráfica: La etiqueta que acompaña al material que se describe indica que fue recolectado el 15 de agosto de 1994, en el "camino Calle Fría-Segovia, adelante de la Finca La Peña". El sitio se ubica 6 Km al sur de la ciudad de Sincelejo (Fig. 1)

Según el geólogo **J. Clavijo**, el material holotípico fue recolectado en la parte superior de la Formación Sincelejo, dentro de niveles de areniscas verde claras. No

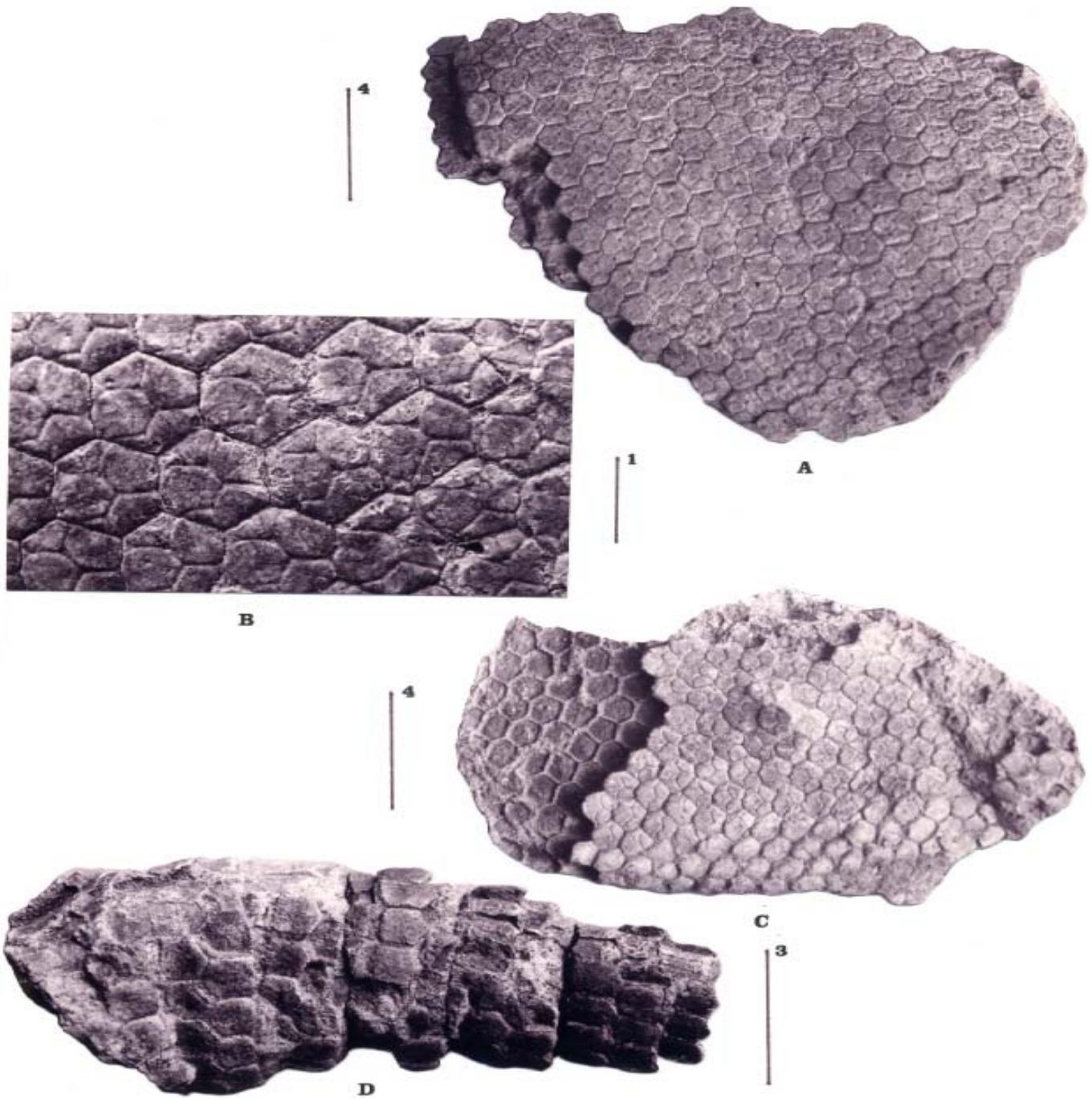


Lámina I: *Neoglyptatelus sincelejanus* n. sp. Holotipo (Escala en centímetros). A.- JC 529454 A-1: Fragmento dorsal de caparazón. La Parte anterior del animal se ubica hacia la izquierda. B.- JC 529454 A-1: Ampliación de un segmento de caparazón donde se muestra la forma de las placas y la relación entre la figura central y las periféricas. C.- JC 529454 A-2: Fragmento del costado derecho del caparazón. La parte anterior del animal se ubica hacia la derecha. D.- JC 529454 A-4: Vista lateral izquierda de la parte anterior del tubo caudal. La parte anterior del animal se encuentra hacia la izquierda.



Figura 1. Mapa de ubicación de lugares que se mencionan en el texto y sitios con restos de mamíferos fósiles que se estudian: 1: *Neoglyptatelus sincelejanus*, 2: *Trigodonops* y *Toxodontidae* indet. de Los Palmitos, 3: *?Gyriabrus royo*, 4: *Mixotoxodon larensis* y 5: *Haplomastodon waringi*

obstante, como se muestra en el Cuadro 1, los niveles portadores del fósil pueden corresponder a unidades litoestratigráficas diferentes de la Formación Sincelajo, la misma que variaría según el esquema estratigráfico que emplea cada autor.

Edad: *Neoglyptatelus originalis* es un gliptodóntido que hace parte de la Fauna de La Venta. Los estudios de esta fauna y los de las unidades litoestratigráficas en las que se encuentran (formaciones La Victoria y Villavieja del Grupo Honda), y que afloran en el “desierto” de La Tatacoa (subcuenca de Neiva, Valle Superior del Magdalena), han servido de base para la proposición del Piso Laventense (Madden *et al.*, 1997), que ha sido incluido en la Escala de Edades-Mamífero de Sudamérica. Los análisis paleontológicos, radiométricos y magnetoestratigráficos establecen

que el Laventense se extiende de 12.8 a 11.8 Ma., correspondiendo al Piso Serravaliense del Mioceno Medio Tardío (Flynn & Swisher, 1995). En este contexto, la semejanza existente entre *N. originalis* y *N. sincelejanus* permite admitir una coetaneidad entre estas especies, lo que a su vez hace posible referir las sedimentitas portadoras de *N. sincelejanus* al Mioceno Medio Tardío.

Descripción comparativa: De manera general, las dos especies colombianas de Glyptateliné son pequeñas y morfológicamente diferentes de las argentinas, es decir *Glyptatelus tatusinus* Ameghino, 1897, *Glyptatelus fractus* Ameghino, 1902 (véase Ameghino, 1897, Ameghino, 1902, Loomis, 1914 & Simpson, 1948) y *Clypeotherium magnum* Scillato-Yané, 1977. Por el contrario, y como era de esperar, *N. originalis* y *N. sincelejanus*, del Valle Superior del Magdalena y la costa Caribe colombiana, respectivamente, son semejantes entre sí, por lo que la comparación se hará esencialmente entre estas últimas.

Las placas del caparazón de *N. sincelejanus* son ligeramente más pequeñas y delgadas que las de *N. originalis*; en ambas especies las placas son mayormente hexagonales, aunque se encuentran algunas pentagonales; en la especie de Sincelajo las placas hexagonales parecen ser más constantes; en general, la diferencia entre las dimensiones antero-posterior y transversal es pequeña.

En las dos especies de *Neoglyptatelus* las superficies externas de las placas son lisas. Los surcos que separan las placas, así como aquellas que limitan la figura central y las periféricas son, en *N. sincelejanus*, menos profundos que en *N. originalis*, de modo que en esta última las figuras son ligeramente más convexas. En cada placa existe una figura central poligonal, ubicada en la parte posterior y 5, como máximo, y 3 como mínimo, figuras periféricas, cuyo tamaño disminuye de adelante hacia atrás (Lámina I: A, B, y C) La cantidad de figuras periféricas también disminuye desde la parte dorsal hacia las zonas laterales del caparazón, de modo que las placas de las hileras de los bordes son pequeñas y convexas (Lámina I: C)

El número de forámenes pilíferos varía entre 1 y 3 en las dos especies, aunque en *N. sincelejanus* los forámenes son más pequeños y menos notorios.

La parte anterior del tubo caudal está algo deformado y le faltan placas (Lámina I: D) Se han conservado 6 bandas móviles completas y la hilera anterior de la séptima. El diámetro del tubo caudal disminuye progresivamente de adelante hacia atrás. Cada banda está constituida por dos hileras de placas: la anterior, formada por placas mó-

viles que muestran una carilla articular bien diferenciada, y la posterior, compuesta por placas fijas. En el espécimen, la hilera móvil de la segunda banda está constituida por 18 placas, mientras que la de la séptima sólo posee 9 placas. En general, en las bandas las placas son pentagonales, aunque las de las hileras móviles (anteriores) son alargadas en sentido antero-posterior, mientras que las de las hileras posteriores son cortas; estas últimas se disponen de forma tal que encajan parcialmente entre la parte posterior de dos placas de la hilera anterior.

Medidas:

<i>N. originalis</i>	<i>N. sincelejanus</i>
Espesor de las placas	5.0 a 6.0 mm < 5.5 mm
Largo (medida antero-posterior)	>16.0 mm < 13.5 mm 13 a 20 mm (Carlini <i>et al.</i> , 1997)
Ancho (medida izquierda-derecha) ..	>15.0 mm < 13.0 mm 13 a 16 mm (Carlini <i>et al.</i> , 1997)

Comentarios: De un punto de vista paleobiogeográfico, el descubrimiento de *N. sincelejanus* en la Costa Caribe colombiana extiende hasta el extremo norte de Sudamérica la distribución de la subfamilia Glyptatelinae, que previamente estaba restringida a la parte central (Bolivia) y meridional (Argentina) de Sudamérica.

En un contexto temporal, la presencia de *Neoglyptatelus* en el Laventense de La Tatacoa y la Costa Caribe colombiana (Mioceno Medio Tardío) extiende considerablemente el biocrón de la subfamilia, que anteriormente parecía limitarse al Mustersense y el Deseadense, toda vez que la primera de estas Edades-Mamífero se ubica entre 745 y 487 Ma (Flynn & Swisher, 1995), o sea Eoceno Inferior, Pisos Luteciense-Ypresiense (International Stratigraphic Chart, IUGS, 2000), y la segunda, Deseadense, comprende el lapso 24.5 a 29 Ma (Flynn & Swisher, *Op. Cit.*), es decir Oligoceno Tardío, Piso Chattiense. De estas últimas Edades se registraron *Glyptatelus*, *Clypeotherium* y una forma no descrita de Salla, Bolivia (Ameghino, 1897 y 1902, Simpson, 1948, Scillato-Yané, 1977 y Marshall *et al.*, 1983).

La presencia tardía y aislada de *Neoglyptatelus* en relación con las formas argentinas sugiere que una sepa troncal de Glyptatelinos se desarrolló en la parte meridional de Sudamérica; de ella debieron separarse dos ramas filéticas independientes, una de las cuales se mantuvo en el mis-

mo territorio y terminó extinguiéndose muy rápidamente (Deseadense), mientras que la segunda pudo migrar, muy temprano, hacia el norte, donde, sin ser un grupo exitoso (pues sus restos no son especialmente abundantes), pudo subsistir hasta el Mioceno Medio Tardío, es decir hasta poco antes de la ocurrencia de la fase miocénica de la Orogenia Andina, que parece haber influido de manera substancial en el desarrollo de la fauna de mamíferos.

Orden RODENTIA Bowdich, 1821
Familia Dinomyidae ALSTON, 1876

?*Gyriabrus royo* Stirton, 1947

Holotipo: Un premolar superior derecho (P4), poco gastado, y un incisivo superior (Stirton, 1953) No se menciona el repositorio, pero probablemente hace parte de las colecciones del Museo Paleontológico “José Royo y Gómez” del INGEOMINAS, Bogotá, Colombia.

Descripción: La descripción que hace Stirton (1947) del holotipo es completa y detallada y no requiere adiciones complementarias.

Nota aclaratoria: Con el fin de evitar confusiones futuras, debe aclararse que la especie ?*Gyriabrus royo* fue propuesta por Stirton en 1947 y no en 1946, como equivocadamente indica el mismo Stirton (1953: 618) El error parece deberse a que este autor, al final de su artículo, anota “Berkeley, Cal., January 1946”. En realidad, la fecha válida es aquella de la publicación efectiva del Tomo VII de la “Compilación de Estudios Geológicos Oficiales en Colombia”, que es 1947. En Porta (1961:97) y Mones (1986:208) se encuentra ya esta corrección, pero no en Hoffstetter (1971: 42) y Marshall *et al.* (1983: 51)

Ubicación geográfica, estratigráfica y edad: En 1947, Stirton indica que el tipo de ?*Gyriabrus royo* fue encontrado por José Royo y Gómez, en el km 35 de la carretera Toluviejo-Sincelejo, hoy Departamento de Sucre. Años después el mismo Stirton (1953:618) publica un mapa con la ubicación de lo que denomina “Peñata Fauna”. Por su parte Hoffstetter (1971:42) indica que el premolar y el incisivo fueron encontrados en la Sierra de Peñata, próxima a La Peñata, población que según el “Atlas de Colombia” (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2002) se ubica a 5 ó 6 kilómetros al NNE de Sincelejo, y figura bajo la denominación de Brisas del Mar.

Según Stirton (1953: 618), las piezas de ?*G. royo* fueron encontradas en las areniscas de grano fino, de color gris verdoso claro de la “San Antonio Sandstone” de Beck (1921) Esta unidad, como se observa en el Cuadro de Correlaciones de la Fig. 3, sería parcialmente equivalente

de la “Savana Sandstone” de **Werenfels** (1926) y la Formación Cerrito de **Caro** (2003: Fig. 3.2).

Stirton (1947 y 1953) considera que *?G. royo* puede atribuirse probablemente al Mioceno Superior, con posibilidad de referirla al Plioceno Inferior. Por su parte, **Porta** (1961:97), luego de desarrollar trabajos de campo en la región de descubrimiento del tipo, considera que la unidad litoestratigráfica portadora del fósil -en la que, según este autor, son frecuentes los restos de troncos silicificados- corresponde a la “Savana Sandstone” de **Werenfels**, que puede atribuirse al Mioceno Superior. Años después, **Porta** (1969:82) reafirma la edad sobre la base de que el fósil fue encontrado en gravas que yacen discordantemente sobre depósitos marinos del Mioceno Medio o Superior. El descubrimiento de *Neoglyptatelus sincelejanus* unos pocos kilómetros al sur del sitio de hallazgo de *?G. royo*, en sedimentitas plegadas que podrían ser la prolongación de las portadoras de *?G. royo* (véanse las planchas geológicas 44: Sincelejo y 52, **Clavijo et al.**, 1998), apoyan la posibilidad de una edad Miocena Media Tardía a Miocena Superior para *?G. royo*.

Orden NOTOUNGULATA Roth, 1903
Suborden TOXODONTIA Owen, 1853
Familia Toxodontidae Owen, 1845
Subfamilia Toxodontinae Trouessart, 1898
Género *Mixotoxodon* Van Frank, 1957
Especie *Mixotoxodon larensis* Van Frank, 1957

Material estudiado: ICN – 0135: Rama horizontal mandibular derecha con la parte basal de la sínfisis; se han preservado parte de los alvéolos de los i3 (izquierdo y derecho), p3 y m3 (derechos); los molariformes p4, m1 y m2 están fracturados a nivel del borde alveolar (Lámina II: A, B, y C)

Nota aclaratoria: Sobre la base de este material **Porta** (1959) propone la subespecie *Mixotoxodon larensis crusafonti*, sin embargo, las características y calidad del material hacen que los argumentos para la proposición de la nueva subespecie sean frágiles e insuficientes, por lo que parece conveniente el estudio de material adicional, que permita su adecuada caracterización, antes de su aceptación..

Repositorio: La pieza hace parte de las colecciones paleontológicas del Departamento de Geociencias de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Bogotá.

Ubicación geográfica y estratigráfica: El espécimen fue descubierto por el antropólogo **Reichel – Dolmatoff**, en Chivolo, cabecera municipal ubicada en el centro-occidente del departamento del Magdalena (Figura 1) Según referencia del descubridor (*in Porta*, 1959:55), la

pieza fue encontrada, junto con otros restos óseos, a 5 metros de profundidad, cuando se excavaba un pozo para extraer agua. El nivel portador está constituido por arenas, cuya pertenencia a alguna unidad litoestratigráfica se desconoce, pero que por sus características litológicas y por la edad del fósil podría corresponder a la Formación Rotinet, o al menos correlacionarse con ella.

Edad: La especie *Mixotoxodon larensis* fue inicialmente descrita por **Van Frank** (1957) sobre material colectado en San Miguel, Lara, aproximadamente 35 Km al SW de Barquisimeto, Venezuela, es decir en una región no muy distante de Chivolo. Si se tiene en cuenta este aspecto, la semejanza morfoanatomica y el estado evolutivo de las formas venezolana y colombiana, puede admitirse, siguiendo a **Van Frank** (Op. Cit.) y **Porta** (1959:56), una edad pleistocénica para el fósil; mas aún, cabe la posibilidad de restringir esta edad al Pleistoceno Tardío, ya que, como indica **Porta** (*in Hoffstetter*, 1971:52), refiriéndose a los mamíferos pleistocénicos colombianos, “...la mayoría, si no la totalidad de las recolecciones corresponden al Pleistoceno superior o aun al Pleistoceno terminal.”, que en la Escala de Edades-Mamífero de Sudamérica corresponde al denominado Lujanense.

Familia Toxodontidae Gervais, 1847
Gen. et Sp. Indet.

Material estudiado: RB–Los Palmitos: Mitad distal de húmero izquierdo bien preservado. La pieza ha sufrido transporte, lo que ha ocasionado que sus crestas y bordes estén algo desgastados y que el extremo de la apófisis epicondilar y la mayor parte de la tróclea se hayan perdido. Algunas partes de la pieza se encuentran recubiertas por una delgada capa de arenisca de grano grueso (Lámina II: D y E)

El espécimen hace parte de las colecciones paleontológicas del Museo “José Royo y Gómez” del INGEOMINAS, Bogotá.

Lugar de procedencia, nivel estratigráfico y edad: Según referencia de **R. Barrera**, geólogo de INGEOMINAS, Cartagena, el espécimen fue encontrado en la Finca Villa Angélica (La Bomba), 2 Km al norte de la cabecera municipal de Los Palmitos (Fig. 1), a su vez ubicada 7.5 Km al NNE de Corozal (Departamento de Sucre), dentro de una secuencia de areniscas correspondientes al Miembro Morrocoyal de la Formación Sincelejo, (véase Fig. 3) El sedimento que cubre parcialmente la pieza consiste de arenisca de grano grueso y arenisca conglomerática, en la que algunos clastos alcanzan hasta 6 mm de diámetro; en su mayoría los granos son de cuarzo cristalino, en menor cantidad se encuentran chert negro y rocas



Lámina II: *Mixotoxodon larensis* Van Frank, 1957. Rama horizontal mandibular derecha con la base de la sínfisis. A: Vista lingual, B: Vista labial y C: Vista oclusal (Escala en centímetros). Toxodóntidae indet. de Los Palmitos. Mitad distal de húmero izquierdo. D: Vista anterior y E: Vista posterior (Escala en centímetros).

volcánicas (?); los granos son subangulares y subredondeados. El color de la roca es pardo amarillento claro a ligeramente verdoso.

Hasta donde es posible establecer, el toxodóntido de Los Palmitos representa una forma que morfológicamente puede considerarse intermediaria entre *T. burmeister*, del Pleistoceno, y *N. imbricatus* o *A. ovinum*, del Santacrucense (Mioceno Inferior-Medio, 16.0-17.5 Ma, según **Flynn & Swisher**, 1995: 325), ya que el espécimen es mucho más pequeño, más grácil y presenta rasgos morfoanatomicos menos especializados que los de *T. burmeister*, mientras que es más grande, más robusto y de rasgos apomorfos en relación con *N. imbricatus* y *A. ovinum*. Este hecho, desde un punto de vista cronológico, permitiría inferir que el toxodóntido de Los Palmitos hubiera pertenecido a una forma intermedia que vivió entre el Pleistoceno y el Mioceno Medio, posiblemente en el Plioceno. El reporte de **Porta** (1961: 97) sobre el descubrimiento en la Formación Sincelejo, en la región de Sincelejo – Corozal, de varias piezas de un toxodontidé “..... tres voisins du genre *Trigonodops*” (**Porta**, 1969:38) coincide con esta deducción, ya que *Trigonodops* (no *Trigonodops*), género propuesto por **Kraglievich** en 1931 (véase **Marshall et al.**, 1983), posee las características de las formas pliocénicas. Años después **Porta** (1974:175) precisa que el Toxodóntido de Sincelejo – Corozal está representado por un fragmento mandibular (no ilustrado ni estudiado en detalle y cuyo repositorio actual se desconoce) que puede atribuirse a *Trigonodops* (*Sic*); también indica que el espécimen fue recolectado en areniscas (sobre las que estaría construida la ciudad de Corozal) que estratigráficamente harían parte de la base de la Formación Corozal, unidad litoestratigráfica que, como puede verse en el Cuadro 1, sería equivalente de la parte superior de la “Sincelejo Sandstone” de **Werenfels** (1926) Finalmente, es interesante anotar que el fragmento mandibular de *Trigonodops* y la extremidad distal del húmero del toxodóntido de Los Palmitos fueron recolectados en la misma región, mediando entre ambos hallazgos unos 2 Km aproximadamente.

Descripción y comparación: La parte superior de la cara anterior del espécimen está fracturada, a pesar de lo cual puede deducirse que la sección transversal de la diáfisis era aproximadamente oval. La epífisis distal, como en los ungulados en general, es muy ancha, debido a la proyección externa del epicóndilo, que en el ejemplar está parcialmente fracturado. La forma general de la epífisis semeja más a la de *Toxodon burmeister* (véase **Scott**, 1912:153) que a la de *Nesodon imbricatus* y *Adinotherium ovinum*. La tróclea es amplia y poco profunda, el cóndilo se ha conservado parcialmente. En vista

anterior (Lámina II: D) puede observarse que la foseta epitroclear es somera, mientras que en vista posterior (Lámina II: E) se ve que la fosa olecraneana es ovoidea y que está profundamente excavada, en su fondo, ocupando una posición central, se abre un gran foramen supratroclear, también de forma oval, este foramen también se presenta en *Nesodon imbricatus* y *Adinotherium ovinum*, aunque en posición algo más externa.

Ancho diáfisis (aprox.) 6.6 cm

Ancho máximo epífisis distal (aprox.) 17.0 cm

Familia Gomphotheriidae CABRERA, 1929

Género *Haplomastodon* Hoffstetter, 1950

Especie *Haplomastodon waringi* (Holland, 1920)

Material: Fragmento de maxilar izquierdo con la raíz del arco zigomático correspondiente; en él se han conservado la base de la corona de M2 y M3 con los conos externos rotos. El espécimen debió ser transportado antes de su ubicación final, pues sus bordes muestran desgaste (Lámina III: A y B)

Comentarios: En años recientes algunos autores han reconsiderado ciertos aspectos relacionados con los mastodontes sudamericanos, como son su taxonomía y el tiempo de su llegada al Continente. El segundo tema, muy importantes en otro contexto, no será tratado aquí, en cambio, en cuanto a la taxonomía del grupo se hace necesario por lo menos mencionar los cambios que se han propuesto en años recientes, ya que a la conclusión de **Simpson & Paula Couto** (1957), en sentido de que el mastodonte que pobló la parte norte de Sudamérica (específicamente Ecuador, Colombia, Venezuela y la región templada del sudoeste de Brasil) fue *Haplomastodon waringi*, **Ficcarelli et al.** (1995) establecen que la especie que pobló esa región fue *Haplomastodon chimborazi*, mientras que para **Alberdi & Prado** (1995) esa especie fue esencialmente *Stegomastodon waringi*. En el país el registro fósil de los mastodontes es abundante pero muy fragmentario, y, a la fecha, no existen estudios detallados, por lo que, mientras se adelanten trabajos específicos, aceptaremos, de forma provisional y siguiendo la corriente tradicional, que la especie que pobló el territorio colombiano durante el Pleistoceno fue *Haplomastodon waringi*.

Por otra parte, el registro fósil que se tiene de los mastodontes sudamericanos indica que su biocrón comprende todo el Pleistoceno (véase por ejemplo **Marshall et al.**, 1984:20, **Alberdi & Prado**, 1995:292), toda vez que los primeros representantes Gomphotériidos cruzaron el estrecho de Panamá a finales del Plioceno o inicios del Pleistoceno (Edad-Mamífero Uquiense) produciéndose

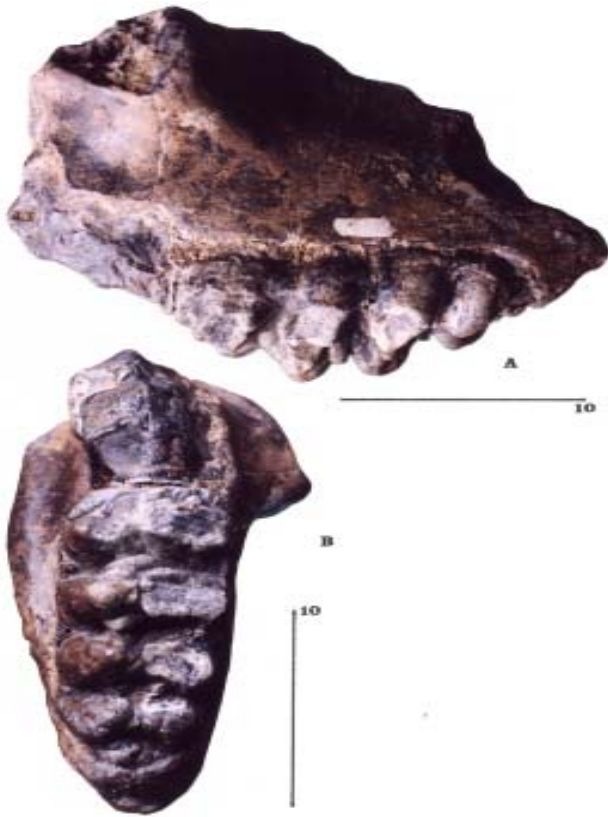


Lámina III: *Haplomastodon waringi* (Holland, 1920). Fragmento de maxilar izquierdo con la base del arco zigomático; se ha conservado la base de la corona de M2 y M3 con los conos externos rotos. A: Vista desde el lado izquierdo y un poco de abajo, B: Vista palatal (Escala en centímetros).

su extinción a finales del Pleistoceno (Lujanense) Al respecto, en un reciente reporte **Campbell et al.** (2000) reconsideran la fecha de migración de los mastodontes a Sudamérica, ya que sobre la base del descubrimiento de un nuevo Gomphotheriido (*Amahuacatherium peruvium*) en la Amazonía peruana sostienen que la llegada pudo producirse en el Mioceno Tardío (aproximadamente 9.5 Ma, o más). El que el descubrimiento de *Amahuacatherium* tenga o no la antigüedad que indican sus autores escapa a los objetivos del presente trabajo. En cambio, es importante recordar la observación de **Porta** (in **Hoffstetter**, 1971:52) en sentido de que los yacimientos colombianos de mamíferos pleistocénicos pueden atribuirse al Pleistoceno Tardío (correspondiente a la Edad Mamífero Lujanense, según **Flynn & Swischer**, 1995), edad a la que creemos se pueden referir las “Gravas de Rotinet”.

Procedencia geográfica, ubicación estratigráfica y edad: Según referencia de **Caro et al.** (1985), el mas-

todonte que se estudia fue encontrado en la Cantera Barrera, al norte de Rotinet (Fig. 1) Los mismos autores también señalan la existencia de restos de mastodontes “En los sectores de Rotinet y Juan de Acosta hacia.....” (p. 389)

Las “Gravas de Rotinet”, según **Caro et al.** (*Op. Cit.*), están constituidas por una alternancia de gravas y arenas con esporádicos cuerpos lenticulares de lodolitas (Fig. 2). La unidad aflora en las cercanías del Canal del Dique, de las Ciénagas de Guájaro y Totumo y Juan de Acosta, a lo largo de antiguos brazos del río Magdalena. Como se discute más arriba, la presencia de restos de *Haplomastodon waringi* en las “Gravas de Rotinet” indican que su edad es posiblemente Pleistocena Tardía, en todo caso Pleistocena, que es el biocrón de la familia Gomphotheriidae en Sudamérica.

Conclusiones y consideraciones finales: De manera general, las conclusiones se relacionan con aspectos paleontológicos, por una parte, y tectono-estratigráficos, por otra.

De un punto de vista paleontológico, la importancia de la presencia de mamíferos fósiles en sedimentitas neogénicas continentales de la Costa Caribe Colombiana radica en que la región fue una zona de paso obligado para los emigrantes norte y sudamericanos del denominado “Gran Intercambio Faunístico”, que se inició a finales del Plioceno y prosiguió durante el Pleistoceno. En este contexto, debe admitirse que todo nuevo hallazgo proporciona información valiosa para dilucidar la secuencia temporal de migración y la naturaleza de la composición de los grupos taxonómicos que atravesaron el Estrecho de Panamá, en ambos sentidos. Al respecto, debemos recordar que el



Figura 2. Afloramiento de las «Gravas de Rotinet» en la Ciénaga de Guájaro, donde se colectó el Fragmento de maxilar de *Haplomastodon waringi* (Foto cedida por P. Caro)

	Beck (1921)	Werenfels (1926)	Cáceres & Porta (1974)	Guzmán (1995)	Reyes & Clavijo (1996)	Clavijo et al. (1998)	Caro (2003)	Este Trabajo	Fósiles
HOLOCENO				F. Betulia/F. Ocal	?	?		Fm. Rotinet	5
PLEISTOCENO				F. Sincel./Rotinet	F. Rotinet	Fm. Betulia	Sincelejo o Betulia	Fm. Rotinet	4
PLIOCENO	San Antonio Sandstone Formation	Sincelejo Sandstone	F. Corozal Fm. El Piñal Fm. Morroa	Fm. Cerrito/ Fm. Zambrano	F. Sincelaje ?	Fm. Sincelaje		Fm. Sincelaje?	2
MIOCENO	Huertas Limestone Serie	Sabana Sandstone Cerrito Formation	Formación El Descanso Formación El Cerrito	Fm. Cerrito/ Fm. Zambrano Fm. Carmen	F. Cerrito, F. Rancho, F. Zambrano, etc. F. Maco, F. Pendales, etc.	Fm. Cerrito/ Fm. Rancho, Fm. Carmen	Cerrito Carmen/ Cien. de Oro	?	1 3

Figura 3. Cuadro de Correlaciones que sintetiza los esquemas estratigráficos utilizados por diferentes autores. A la derecha se ubican los fósiles de mamíferos descubiertos en la Costa Caribe Colombiana: 1: *Neoglyptatelus sincelejanus*, 2: *Trigodonops* y *Toxodontidae* indet. de Los Palmitos, 3: *?Gyriabrus royo*, 4: *Mixotoxodon larensis* y 5: *Haplomastodon waringi*

registro actual de mamíferos fósiles en la región es insuficiente y deficiente, por lo que, en el futuro, será necesario no sólo incrementar la cantidad de descubrimientos sino también ampliar y precisar la información geográfica y estratigráfica de cada nuevo descubrimiento.

En este contexto, es posible que, al menos en buena parte, las diferencias entre arreglos estratigráficos de las sedimentitas continentales neogénicas de la Costa Caribe se deban a la insuficiencia de dataciones precisas, ya que la disponibilidad de una mayor cantidad de datos cronoestratigráficos (de los que hoy se tienen) permitiría un arreglo coherente de las unidades litoestratigráficas, hecho que, a su vez, posibilitaría el ordenamiento de las diferentes fases de la Orogenia Andina que afectaron la región, posibilitando así la proposición de modelos tectono-estratigráficos regionales verosímiles, tarea en la que, además, será necesario involucrar las interacciones que se dan entre las placas de Nazca, Caribe, Cocos y Sudamericana.

Sobre lo anterior, cabe resaltar que a pesar de la pobreza y el carácter puntual de los hallazgos de mamíferos fósiles en la Costa Caribe, el estudio de los especímenes hace posible extraer importantes conclusiones estratigráficas y tectónicas, como las que se indican a continuación. El descubrimiento de *Neoglyptatelus sincelejanus* y *?Gyriabrus royo* señala la existencia de sedimentitas de edad Miocena Media Tardía a Miocena Superior Temprana en los alrededores de Sincelejo; ambos fósiles fueron descubiertos en la

franja de rocas plegadas que se extiende al NNE y SSE de Sincelejo y que, en las Planchas Geológicas 52 y 44 de INGEOMINAS, se refieren —al parecer equivocadamente— a la Formación Sincelejo, de edad Pliocena Tardía. A su vez, el hallazgo de toxodóntidos (el de Los Palmitos y el de cf. *Trigodonops*) al norte de Corozal indica la presencia de sedimentitas pliocénicas, que en las planchas geológicas antes mencionadas están mapeadas como pertenecientes (esta vez quizá correctamente) a la Formación Sincelejo; estos hallazgos se dieron en una franja de rocas suavemente inclinadas (10° a 20°), ubicadas al SE de la franja anterior; de esta forma, pensamos que entre ambas franjas (la de rocas plegadas, que incluye los anticlinales y sinclinales próximos a Sincelejo, y aquella de sedimentitas suavemente inclinadas, expuestas en las vecindades de Corozal y Morroa) puede marcarse una discordancia angular de edad Miocena Tardía/Pliocena Temprana, la misma que, obviamente, separaría dos unidades litoestratigráficas diferentes de rango “Formación”. El hecho de que los restos de *Neoglyptatelus sincelejanus* estén muy deformados tectónicamente y no así el espécimen del Toxodóntido de Los Palmitos apoyaría, así fuera indirectamente, la anterior conclusión. Al respecto, **Caro** (2003) marca, en el límite entre el Mioceno Inferior y Medio, una discordancia (Uplift Early Andean Orogeny) entre las Formaciones Carmen/Cienaga de Oro y la Formación Cerrito. Esta discordancia podría corresponder a la que, en el presente trabajo, se marca a finales del Mioceno y/o comienzos del Plioceno (véase Fig. 3).

Una conclusión similar a la anterior puede extraerse de la superposición de las sedimentitas pleistocénicas sobre las pliocénicas, toda vez que aquellas que conforman la Formación Rotinet, de edad Pleistoceno Tardío, por ser portadoras de *Haplomastodon waringi* y *Mixotoxodon larensis*, están dispuestas horizontalmente, mientras que las pliocénicas (Formación Sincelejo?), portadoras de restos de Toxodóntidos (el de Los Palmitos y cf. *Trigodonops*), están –como se dijo más arriba– suavemente basculadas. Es decir, es posible marcar la existencia de otra discordancia angular entre las sedimentitas pliocénicas y pleistocénicas, la que indicaría la ocurrencia en la región, a finales del Plioceno y/o comienzos del Pleistoceno, de la última fase de la Orogenia Andina. Este evento podría corresponder a aquel que **Caro** (2003) marca entre el Plioceno Inferior y Medio, y que, en el esquema estratigráfico que usa separa las Formaciones Cerrito y Sincelejo o Betulia.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento a la Dra. María Páramo, Directora del Museo Paleontológico “José Royo y Gómez” y al Geólogo Rodolfo Barrera, ambos funcionarios de INGEOMINAS, por habernos facilitado el material de *N. sincelejanus* y la pieza del toxodóntido de Los Palmitos, respectivamente. El Departamento de Geociencias de la Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, dio, al primer autor, facilidades para adelantar este trabajo.

Bibliografía

- Alberdi, M. T. & Prado, J. L.** 1995. Los mastodontes de América del Sur. In **Alberdi, M. T., Leone, G. & Tonni, E. P.** (Edits.). Evolución biológica y climática de la región Pampeana durante los últimos cinco millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo Occidental. Monografías. Museo Nacional de Ciencias Naturales-Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Pp. 279-292.
- Ameghino, F.** 1897. Les mammifères crétacés de l'Argentine. Deuxième contribution à la connaissance de la faune mammalogique des couches à *Pyrotherium*. Bol. Inst. Geogr. Argentina. Vol. 18, pp.1-117.
- _____. 1902. Notice préliminaire sur des mammifères nouveaux des terrains crétacés de Patagonie. Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba, Buenos Aires, Vol. 17, pp. 5-70
- Caro, M.** 2003. Structural evolution of the San Jacinto fold Belt, NW Colombia. University of Calgary, Faculty of Graduate Studies, Department of Geology and Geophysics, Master Thesis, Inedit.
- Clavijo, J., Barrera, R., Guzmán, G., Kassem, T., Cáceres, C., Cucalón, I. & Duque-Caro, H.** 1998. Geología de la Plancha 44: Sincelejo. INGEOMINAS.
- _____. **Cucalón, I., Kassem, T., Cáceres, C. & Duque-Caro, H.** 1998. Geología de la Plancha 52. INGEOMINAS.
- Campbell jr., K. E., Frailey, C. D. & Romero Pittman, L.** 2000. The Late Miocene Gomphothere *Amahuacatherium peruvium* (Proboscidea: Gomphotheriidae) from Amazonian Perú: Implications for The Great American Faunal Interchange. Inst. Geol. Miner. Y Metalúrg., Bol. 23, Ser. D: Estudios Regionales, pp. 1-152.
- Carlini, A. A., Vizcaíno, S. F. & Scillato-Yané, G. J.** 1997. Armored Xenarthrans: a unique taxonomic and ecologic assemblage. In **Kay, R. F., Madden, R. H., Cifelli, R. L. & Flynn, J. J.** (Edits.). Vertebrate Paleontology in the Neotropics. The Miocene Fauna of La Venta, Colombia. Smithsonian Institution Press. Pp. 213-226.
- Caro, M.** 2003. Structural evolution of the San Jacinto fold belt, NW Colombia. Master of Science Thesis, Department of Geology and Geophysics, University of Calgary, Alberta, Canadá. Pp. 1-72
- Caro, P., Plazaz, L., Vázquez, L., Huguett, A., Angel, C., Esquivel, S. & Sarmiento, G.** 1985. Geología para aguas subterráneas en los departamentos de Atlántico – Bolívar (Colombia). Mem. VI Congr. Latinoamer. Geol., T. III, pp. 378-394.
- Ficcarelli, G., Borselli, V., Herrera, G., Moreno Espinosa, M. & Torre, D.** 1995. Taxonomic remarks on the South American mastodons referred to *Haplomastodon* and *Cuvieronius*. GEOBIOS, Vol. 28, No. 6, 745-756.
- Flynn, J. J. & Swisher III, C. C.** 1995. Cenozoic South American Land Mammal Ages: Correlation to Global Geochronologies. In **Berggren, W. A., Kent, D. V., Aubry, M.-P. & Hardenbol, J.** (Edits.). Geochronology, Time Scales and Stratigraphic Correlation. SEPM, Spec. Public. 54, pp. 317-333.
- Guzmán, G.** 1995. Geología regional del Caribe colombiano. Problemática estratigráfica. VI Congr. Colombiano del Petrol. y Medio Ambiente: Desarrollo Social. Memorias, T. I, pp. 57-63.
- Hoffstetter, R.** 1971. Los vertebrados cenozoicos de Colombia: ya-cimientos, faunas, problemas planteados. Geol. Colombiana, No. 8, pp. 37-62.
- Loomis, F. B.** 1914. The Deseado Formation of Patagonia. Eighth Amherst Expedition, 1911. Amherst College, Massachusetts. Pp. 1-232.
- Marshall, L. G., Hoffstetter, R. & Pascual, R.** 1983. Mammals and stratigraphy: geochronology of the continental mammal – bearing Tertiary of South America. Palaeovertebrata, Mém. Extr. Pp. 1-93.
- _____. **Berta, A., Hoffstetter, R., Pascual, R., Reig, O. A., Bombin, M. & Mones, A.** 1984. Mammals and Stratigraphy: Geochronology of the continental mammal-bearing Quaternary of South America. Palaeovertebrata, Mém. Extr. Pp. 1-76.
- Porta, J. de.** 1961. Algunos problemas estratigráfico-faunísticos de los Vertebrados en Colombia (con una bibliografía comentada) Bol. Geol., No. 7, pp. 783-104.
- _____. 1969. Les vertébrés fossiles de Colombie et les problèmes posés par l'isolement du continent Sud-Américain. Palaeovertebrata, Vol. 2, Fasc. 2, pp. 77-94.

- _____. 1974. Lexique Stratigraphique International, Amérique Latine, Colombie. 2ème partie, *Tertiaire et Quaternaire*. Vol. 5, Fasc. 4b, pp. 1- 692.
- _____. 2003. La formación del Istmo de Panamá. Su incidencia en Colombia. *Revist. Acad. Colombiana Cienc. Exact., Físic. y Nat.* Vol. 27, No. 103, pp.192-216, Bogotá.
- Reyes, G. & Clavijo, J.** 1996. Geología de los Cinturones de San Jacinto y Sinú Norte. VII Congr. Colombiano Geol., INGEOMINAS, Bogotá. T. III, pp. 27-37.
- Scott, W. B.** 1912. Mammalia of the Santa Cruz Beds. Vol. 6, Paleontology. Pt. 2, Toxodonta. Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia, 1896-1899. Stuttgart: Princeton University, E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Nägele). Pp. 111-238.
- Scillato-Yané, G. J.** 1977. Sur quelques Glyptodontidæ nouveaux (Mammalia, Edentata) du Déséadien (Oligocène Inferieur) de Patagonie (Argentine). *Bull. Mus. Nat. D'Hist. Natur.*, 3ème Sér., No. 487, pp. 249-258.
- Simpson, G. G.** 1948. The beginning of the age mammals in South America. Part 1. Introduction. Systematics: Marsupialia, Edentata, Condylarthra, Litopterna, and Notioprogonia. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, Vol. 91, pp 1-232.
- _____. & **Paula Couto, C. de.** 1957. The mastodonts of Brazil. *Bull Amer. Mus. Nat. Hist.*, Vol. 112: Art. 2, pp. 125-190.
- Stirton, R. A.** 1947. A Rodent and a Peccary from the Cenozoic of Colombia. *Comp. Est. Geol. Ofic. En Colombia*. T. VII, 317-324.
- _____. 1953. Vertebrate paleontology and continental stratigraphy in Colombia. *Bull. Geol. Soc. Amer.*, Vol. 64, pp. 603-622.
- Van Frank, R.** 1959. A fossil collection from Venezuela. 1. Toxodontidae (mammalia, Notoungulata). *Amer. Mus. Novit.* No. 1850, pp. 1-38.
- Werenfels, A.** 1926. A stratigraphical section through the Tertiary of Toluviejo, Columbia. *Eclog. Geol. Helv.*, T. 20, pp. 79-83.

Recibido el 7 de diciembre de 2004

Aceptado para su publicación el 15 de junio de 2005