

LOS VERTEBRADOS DEL TERCIARIO CONTINENTAL COLOMBIANO (*)

JOSE ROYO Y GOMEZ
Geólogo-Paleontólogo del Servicio Geológico Nacional

Las formaciones terciarias de origen continental en Colombia ocupan enormes extensiones de terreno, tanto en las zonas bajas y llanas como en las montañosas o de las cordilleras; alcanzan además con frecuencia espesores de varios miles de metros. Su importancia económica es también grande, pues debido a la naturaleza de sus rocas (conglomerados, areniscas y arcillas principalmente), a su espesor y a los plegamientos que han sufrido constituyen excelentes receptores del petróleo que puede llegar a formar depósitos de incalculable valor industrial.

Como en todos los terrenos de facies continental y de origen marcadamente detrítico los yacimientos fosilíferos suelen ser poco frecuentes, dificultándose con ello la correlación de unos estratos con otros y la fijación de su edad. Así se explica que la separación del Cretácico y del Terciario en Colombia no esté aún bien definida y que la distribución de las capas dentro del Terciario no se haya podido establecer con las seguridades debidas.

Los fósiles que se suelen encontrar son, entre los vegetales, los microscópicos caparazones de diatomeas y diversos restos de plantas superiores, tales como frutos, hojas y fragmentos de tallos, siendo muy de notar los trozos de madera y de grandes troncos silicificados, a los que llamamos *xilópalo* u *ópalo leñoso*, que conservan totalmente la estructura de los tejidos celulares de la planta. Entre los animales están las conchas de los moluscos, tanto de lamelibranquios como de gasterópodos, los caparazones, también microscópicos, de los crustáceos ostrácodos, los fragmentos de quelas y de patas de cangrejos o crustáceos decápodos y los restos de diversos vertebrados, desde los peces hasta los mamíferos más superiores.

De todos estos fósiles tan sólo habían merecido alguna atención por parte de los geólogos y paleontólogos ciertos vegetales y diversos moluscos. Los vertebrados, particularmente los mamíferos, que son los que con mayores seguridades pueden dar la edad de los estratos, prácticamente no habían sido estudiados a pesar de las frecuentes recomendaciones que los iniciados en estas investigaciones habíamos hecho.

Yo mismo, que en España había efectuado excavaciones y estudios de esta naturaleza (1), me

(1) Véanse mis trabajos: La facies continental en el Cretácico inferior ibérico. Asoc. Esp. Prog. Cienc. Madrid, 1921.

Los peces fósiles de los Algezares de Teruel. Mem. Soc. Esp. Hist. Nat., t. del 50º aniv. Madrid, 1921.

Sur l'existence de mammifères lutétiens dans le bassin du Duero (Espagne). C. R. Ac. Sc., Paris, 1922. (En colaboración con el profesor F. Roman).

Los vertebrados del Cretácico español de facies wealdica. Bol. Inst. Geol. de España, Madrid, 1926. Publicado también con el título "Les vertébrés du faciès wealdien espagnol" en

ofrecí más de una vez para efectuarlos aquí cuando se encontraban restos fósiles de vertebrados, pero diversas causas, entre las que era la más importante la necesidad de dedicarnos a los estudios de Geología económica, impidieron su realización.

Esta dejación nuestra ha permitido que la curiosidad de las gentes, más que la acción implacable de la intemperie, destruyera muchos restos de gran valor científico, que a más de enriquecer nuestros museos y la cultura nacional, habrían servido para averiguar qué seres poblaron en tiempos geológicos el territorio colombiano y para rehacer su paleogeografía, al propio tiempo que hubieran permitido fijar la edad de sus estratos, cosa básica e importantísima para fundamentar la Geología económica de un país.

Afortunadamente, con la llegada a Colombia, en septiembre de 1944, del profesor R. A. Stirton, de la Universidad de California, reconocida autoridad mundial en el estudio de los mamíferos fósiles, se logró que se tomaran estas investigaciones con el interés debido y pudiéramos efectuar exploraciones y excavaciones en el terreno con resultados verdaderamente positivos.

Fruto de estos trabajos es la presente nota que no sólo tiende a darlos a conocer y a resumir el estado actual de los estudios de esta clase referente a Colombia, sino también a exponer su importancia para que no se paralicen y continúen desarrollándose tanto en bien del país como en el de la Ciencia.

ANTECEDENTES

Los estudios que con anterioridad se han efectuado sobre los vertebrados terciarios colombianos son bien pocos y, por falta de suficiente material, ninguno de ellos ha servido para fijar de modo definitivo la edad de los estratos. Su reseña se hará a continuación pero, como es natural, se descartan de ella todas aquellas citas o notas, como la de Oli-

los C. R. XIV Congr. Géol. Intern., Madrid, 1926. Geología y Paleontología del Terciario situado al Norte de Guadalajara. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXVII. Madrid, 1927. Découvertes de restes de Palaeotherium magnum dans la Péninsule Ibérique. C. R. Somm. Soc. Géol. France, 1927, Paris. Sur le faciès wealdien d'Espagne. C. R. Somm. Soc. Géol. France, 1927, Paris.

Memoria explicativa de la hoja de Alcalá de Henares. Inst. Geol. de España, Madrid, 1928.

Memoria explicativa de la hoja de Madrid. Ibid. Madrid, 1928.

Nuevos yacimientos de mamíferos miocenos de la provincia de Valladolid. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXIX. 1929, Madrid.

Las grandes tortugas fósiles de la ciudad Universitaria (Madrid). Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXIV, 1934, Madrid.

Algunos vertebrados fósiles de la cuenca del Duero. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXIV, 1934, Madrid.

Las grandes tortugas del pseudodiluvial castellano. Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXXV, 1935, Madrid.

Découverte d'un éléphant nain dans la province de Valence (Espagne) et considérations sur la faune quaternaire de cette région. C. R. Somm. Soc. Géol. France, 1938, Paris.

vares Malo (Alejandro) (1), en las que se dan como terciarios, vertebrados que, en realidad, pertenecen al Cuaternario.

El primero en efectuar un estudio sobre un mamífero del Terciario colombiano fue el especialista español en mamíferos vivientes y fósiles, profesor Angel Cabrera, Jefe del Departamento de Paleontología del Museo de La Plata (República Argentina) (2). Se trata de una rama mandibular incompleta de un astrapotérido que pertenece a las colecciones de aquel Museo y de cuya procedencia tan sólo se sabe que fue encontrada en los terrenos del Departamento del Huila. Es una especie nueva, que denominó *Xenastropotherium kraglievichi* (figura 1), que muestra grandes analogías con *Xenastropotherium christi* (Stehlin) de Venezuela.

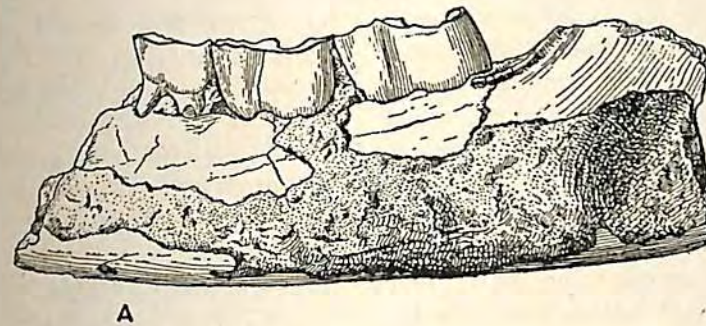


Figura 1.—*Xenastropotherium kraglievichi* A. Cabrera. Holotipo. A, porción de rama mandibular izquierda, vista del lado externo; B, la misma, vista por encima; C, los molares, vistos del lado interno. Un poco menos de 1/3 del tam. nat. (Reproducción de la figura de Angel Cabrera, 1929).

Después de los estudios que hemos efectuado en el Huila casi se podría asegurar que es igual a ejemplares encontrados por el profesor Stirton y por mí en la formación Honda (Mioceno) de la región de Villavieja. No sería extraño que aquel ejemplar hubiera sido hallado en las proximidades del Baché, entre Neiva y Aipe, que es la zona de donde proceden los ejemplares que el doctor Mauricio Rollot repartió entre varios museos.

En 1940, el profesor H. G. Stehlin, renombrado especialista suizo en mamíferos fósiles y fallecido hace poco tiempo, publicó un interesante estudio sobre una porción de maxilar con cuatro molares

(1) La fauna terciaria en la altiplanicie de Bogotá. Bol. Soc. Geogr. de Colombia, 2ª época, año I, número 2, pp. 150-157, 4 fotos. Bogotá, 1934.

(2) Véase la Bibliografía que va al final de este trabajo, tanto para esta publicación como para las sucesivas que se vayan indicando.

(M³ — P¹) de un animal mucho más pequeño que el anterior, encontrada por un geólogo de la Compañía de Petróleos Shell en la formación Honda (Mioceno) de las proximidades de Carmen de Apicalá, Departamento del Tolima. Se trataba igualmente de un mamífero nuevo para la Ciencia, de un roedor con cierto parecido en la forma a los castores actuales, al cual denominó *Scleromys schürmanni* (figura 2).

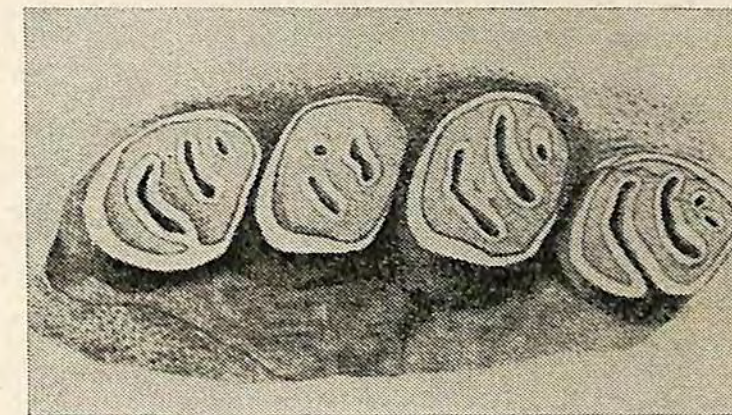


Fig. 2.—*Scleromys schürmanni* Stehlin. Molares superiores (M³ — P¹) del Mioceno de Carmen de Apicalá, Tolima. Holotipo. 5 X 1. Reproducción de la figura dada por Stehlin, 1939.

El doctor Carles C. Mook publicó en 1941 otro estudio importante sobre unos restos de un crocodilido gigantesco que se conservan en el Museo Nacional de los Estados Unidos, en Washington, que proceden de la comarca anteriormente indicada entre Neiva y el río Baché y que fueron entregados por el doctor Rollot.

Estos restos de crocodilido llegaron al Museo mezclados con fósiles del Cretácico inferior por lo cual fueron asignados a la misma edad. Convencido de que no podían corresponder al Cretácico inferior si no más bien al Mioceno, a cuya edad pertenecen los estratos que forman aquel territorio, tuve que hacer una rectificación (1942, d) de la que remití una copia antes de publicarla a mi amigo el doctor Wetmore, Director de aquel Museo y Secretario de la Smithsonian Institution, solicitándole al propio tiempo datos sobre la litología del fósil y de la roca matriz. El estudio que se hizo allí atendiendo a mi petición les llevó al convencimiento de que efectivamente era un fósil del Terciario y no del Cretácico.

El doctor Mook estudia allí unos fragmentos de maxilar, huesos dentales, varias piezas aisladas de partes posteriores de las ramas derecha e izquierda de la mandíbula inferior, seis vértebras bastante bien conservadas y varios trozos de costilla. Probablemente pertenecerán a esta misma especie, en parte o en su totalidad, los numerosos restos de crocodilido de gran tamaño que, con el profesor Stirton, hemos encontrado en Carmen de Apicalá (Tolima) y en la región de Villavieja (Huila).

Al tiempo de publicarse el trabajo del profesor Stehlin anteriormente reseñado, encontraba yo

(*) Publicado con la autorización del Servicio Geológico Nacional del Ministerio de Minas y Petróleos.

también entre Villavieja y San Alfonso (Huila) en la formación *Honda* un molar superior izquierdo del *Scleromys*, menos desgastado que los estudiados por aquél; en el mismo yacimiento encontré un premolar superior izquierdo de Notoungulato y diversos restos de crocodílido y de tortugas gigantes, algunos de los cuales, además de aquellos molares, aparecen citados y figurados en mis estudios sobre el Huila (1941 y 1942). En la serie *Gua-*
landay superior (Formación *Barzalosa?*, Oligoceno) encontré un diente de crocodílido en el Tabor, municipio de Agrado, así como unos restos de anfibios anuros y de crocodílidos en San Alfonso, Villavieja, que también se citan en aquellos estudios.

Aparte de las publicaciones anteriores en que se estudian restos de vertebrados terciarios, existen otras en que se hacen interesantes indicaciones y que a continuación voy a reseñar rápidamente.

El distinguido geólogo Hubach en 1930, con motivo de un estudio sobre los llanos del Tolima, señalaba ya los restos de mamíferos que aparecen al SE. de Coyaima aunque dándolos como de mastodonte, seguramente por su tamaño. La formación en que se encontraban la denominó *piso de Coyaima* creyéndola diferente al *Honda*. En nuestros estudios actuales hemos podido comprobar que aquellos mamíferos son en realidad miocenos y que el nombre *piso de Coyaima* debe considerarse como sinónimo de formación *Honda*. Con este último nombre parece que se designa allí a la serie *Gua-*
landay o Terciario inferior.

En 1936, el Hermano Nicéforo María, del Instituto La Salle, descubrió en las inmediaciones del caserío de "El Rodeo", a unos quince kilómetros al W. de Cúcuta (Norte de Santander) un cráneo de gran crocodílido que conservaba las mandíbulas con casi todos los dientes y la primera vértebra cervical. Con este motivo se publicó una reseña

con varias fotografías de tan interesante hallazgo en el Boletín del Instituto.

El doctor Gerardo Botero A. dedicó su tesis de grado al primer "Bosquejo de Paleontología colombiana" que fue un valioso aporte al conocimiento de los fósiles del país. Se publicó en 1936 y se reimprimió en 1937; en él se reúnen diversos datos sobre vertebrados fósiles. Debido a los escasos conocimientos que por entonces se tenían de este grupo colombiano de fósiles, se incluyen como del Terciario superior muchos mamíferos que en realidad son pleistocenos.

En 1941 el geólogo del Servicio doctor Roberto Sarmiento, estudiando los yacimientos de fosfatos de Santa Rosa de Viterbo (Boyacá) encontró pequeños fragmentos de huesos que, con otros fósiles de la región, se me entregaron para su clasificación (1942 a). Entre aquellos restos pude distinguir una cabeza incompleta de fémur, otra de una especie de metapodio y un pedazo de cuerpo de vértebra que parecían pertenecer a mamíferos de pequeña talla. Su edad, por el estado de la fosilización y forma de yacer, podía oscilar entre el Terciario superior y el Pleistoceno inferior.

También en 1941, en ocasión de mis estudios geológicos por el Departamento de Nariño, descubrí en un corte de la carretera cercano a la Cocha Verde, en el municipio de Tangua, la parte posterior o proximal de la rama izquierda de una mandíbula inferior de un mamífero del tamaño de un tapir o danta, que probablemente será nuevo para la Ciencia. Se cita y se figura en mi memoria sobre aquel territorio (1942 b). (Véase en *Yacimientos*).

En mis trabajos geológicos por el Departamento de Bolívar he encontrado en el Mioceno continental, de facies semejante a la formación *Honda* del valle del Magdalena, algunos fragmentos de huesos de reptiles (1944), parte de un caparazón



Figura 3.—Croquis explicativo de la figura 4 de la lámina I.

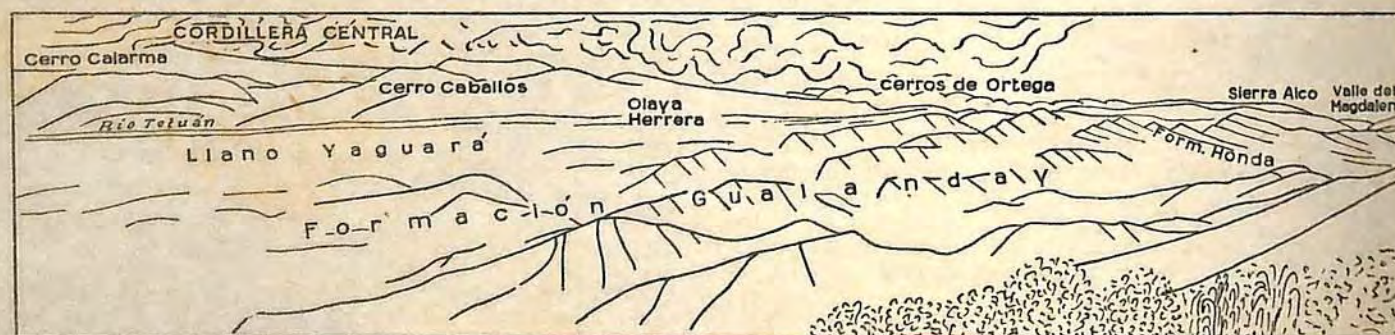


Figura 4.—Croquis explicativo de la figura 5 de la lámina I.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5

El Terciario continental de la cuenca del Magdalena.

Fotos J. Royo y Gómez

de una tortuga pequeña y un molar y dos incisivos de un roedor. (Véase en *Yacimientos*).

YACIMIENTOS DE VERTEBRADOS TERCIARIOS. — Reuniendo todos los datos conocidos con anterioridad a los estudios de nuestra Comisión Geológica de Vertebrados se puede hacer la siguiente relación de yacimientos o de localidades distribuyéndolos por Departamentos y dentro de cada uno de éstos por Municipios. Las citas bibliográficas que se hacen se refieren a los estudios anteriormente reseñados y que figuran en la bibliografía del final, por lo que no se indicará más que el nombre del autor, el año y cuando sea necesario la página, todo ello entre paréntesis.

DEPARTAMENTO DE BOLIVAR:

Corozal. — Campo de la Avianca y carretera de Sincelejo. Fragmentos de huesos de reptiles. Formación del tipo *Honda*, Mioceno superior a Plioceno inferior (Royo y Gómez, 1944, p. 254).

Sincelejo. — Kilómetro 35 de la carretera de Tolú. Un molar y un incisivo de un roedor parecido a *Scleromys* y algunos huesos y placas del caparazón de una tortuga pequeña. Formación del tipo *Honda*, Mioceno superior a Plioceno inferior. Col. Royo y Gómez, 1944, Serv. Geol. Nal. Sin publicar. Los dientes del roedor los tiene en estudio el profesor Stirton y según su opinión se trata de un nuevo género referible a la familia *Dinomyidae*.

DEPARTAMENTO DEL NORTE DE SANTANDER:

Cúcuta. — En las proximidades del caserío "El Rodeo", a unos quince kilómetros al W. de la ciudad. Un cráneo de crocodílido de 0'92 m. de longitud y 0'66 m. de máxima anchura, con las mandíbulas y la primera vértebra cervical. Probablemente del Mioceno. Col. Hno. Nicéforo María, Colegio de los HH. de las EE. CC., Cúcuta. (*Bol. Inst. La Salle*, 1936, pp. 110-113, y Botero, 1936 y 1937, p. 27).

DEPARTAMENTO DE BOYACA:

Santa Rosa de Viterbo. — Hacienda Gratamira, de los señores Jiménez Suárez, a unos dos kilómetros al S. de la población. En el llamado yacimiento de fosfatos. Fragmento del cuerpo de una vértebra, una cabeza incompleta de fémur y otra de metapodio de mamíferos pequeños. Terciario superior a Pleistoceno inferior. Col. R. Sarmiento, Serv. Geol. Nal. (Royo y Gómez, 1942a, p. 49).

DEPARTAMENTO DEL TOLIMA:

Carmen de Apicalá. — Finca Llano Redondo a dos kilómetros al SSW. de la población. Parte del maxilar con P^1-M^3 del roedor *Scleromys schürmanni* Stehlin. Formación *Honda*, Mioceno. Col. Compañía de Petróleos Shell. (Stehlin, 1940).

Tanto este yacimiento como todo el territorio de la comarca ha sido explorado y estudiado por nuestra Comisión Geológica, como más adelante se verá.

Chaparral. — Los geólogos de la Compañía de Petróleos Texas en sus estudios por este territorio encontraron tres yacimientos de vertebrados del Terciario inferior, cuyos datos nos fueron facilitados amablemente por aquélla.

1) Cerros de conglomerados arenosos de la parte oriental de la sierra del túnel de la carretera de Castilla, al S. de La Calera. Serie *Gualanday* inferior, Eoceno a Oligoceno.

2) Vertiente occidental del alto de San José, al NE. de Chaparral. Serie *Gualanday* inferior, Oligoceno.

3) Al WSW. del anterior, en los estratos superiores de la serie *Gualanday*, quizá formación *Barzalosa*, con moluscos determinados por A. A. Olsson como correspondientes a La Cira. Oligoceno.

Estos yacimientos, así como la comarca, fueron estudiados y explorados por nuestra Comisión Geológica, como luego veremos. El profesor Stirton que rebuscó muy detenidamente en la zona del yacimiento 1) no pudo encontrar ningún resto de vertebrado; en los otros dos tuvimos la suerte de hallar ejemplares de sumo interés.

Coyaima. — Al Sureste de la población fue donde indicó Hubach restos de mamíferos (Hubach, 1930, pp. 217, 218 y 234). Los geólogos de la Texas también encontraron restos en varios sitios de las proximidades de la población. Formación *Honda*, Mioceno.

Este territorio fue igualmente explorado y estudiado también por nosotros y más adelante se dan los resultados.

Ortega. — El doctor Gerardo Botero (1936 y 1937, p. 45) señala la existencia de fósiles del Terciario superior en este municipio pero no indica la localidad exacta ni de qué vertebrados se trata.

Payandé. — También el doctor Gerardo Botero cita y figura de este municipio unos dientes que da como cretácicos "y que parecen de reptil, quizá dinosaurios" (1936 y 1937, p. 39 y fig. 65). La figura representa efectivamente un diente de reptil, pero probablemente es de uno de los crocodílidos gigantes tan frecuentes en el Terciario del valle del Magdalena, por lo cual me ha parecido interesante incluir la cita aquí.

DEPARTAMENTO DEL HUILA:

Como ya se ha reseñado anteriormente, el profesor A. Cabrera, del Museo de La Plata (República Argentina) estudió un fragmento de rama mandibular de *Xenarthrotherium kraglievichi* Cabrera (1929) al que no pudo fijar la localidad dentro del Departamento. Quizá se trate, como ya he dicho, del territorio entre Neiva y el río Baché, perteneciente al Mioceno.

Sin indicar tampoco la localidad, el doctor Botero (1936 y 1937, fig. 64) representa un resto que parece ser una de las raíces de un molar de mamífero de gran tamaño.

Agrado. — En el Yesar, hacienda Tabor, encontré un diente de crocodilido de gran tamaño en la serie *Gualanday* superior (formación *Barzalosa*?), Oligoceno. Col. Serv. Geol. Nal. (Royo y Gómez, 1941, p. 173 y 1942 c, p. 295).

Aipe. — Sin señalar localidad indica el doctor Botero (1936 y 1937, p. 45) la existencia de vertebrados del Terciario superior, lo que es muy probable puesto que en este municipio se extiende bastante la formación *Honda* o Mioceno.

Neiva. — Entre esta población y el río Baché, en la vertiente izquierda del Magdalena, parece que se encontraron los restos del crocodilido gigantesco, *Dinosuchus neivensis* Mook, reseñado en páginas anteriores (Mook, 1941). Formación *Honda*, Mioceno.

Los geólogos de la Richmond Oil Company encontraron restos de vertebrados en las haciendas de Santa Elena y de Berlín al W. del caserío de Guacirco. Alguno de estos restos se conserva en el Museo Paleontológico de la Universidad de California, Berkeley.

Nuestra Comisión estudió también esta comarca.

Villavieja. — El doctor Botero (1936 y 1937), página 45) hace una indicación semejante a la del municipio de Aipe.

Como ya he señalado anteriormente, en 1940, con motivo del estudio de los llamados fosfatos de San Alfonso, exploré aquel territorio encontrando varios restos de vertebrados que me dieron a conocer la riqueza que de ellos había en esta comarca. El hombre que me sirvió entonces de guía no debía conocer bien los nombres de los sitios, pues en los estudios recientes he podido comprobar que algunos de ellos eran erróneos por lo que ahora los rectifico. (Royo y Gómez, 1941, pp. 168 y 171, y 1942 c, pp. 268 y 273, figuras 4 y 5).

Los yacimientos descubiertos entonces fueron los siguientes:

1) Tierras sapropélicas del escarpe sobre el río Cabrera en San Alfonso. Fragmentos de coxal y huesos de pata de anfibios anuros; placas dermatoesqueléticas y algún fragmento de diente de crocodilido. Base de la formación *Honda* o quizá formación *Barzalosa*. Oligoceno superior a Mioceno inferior.

2) Al Sur de la loma de La Barqueta, en el camino de San Alfonso a Villavieja. Placas dermatoesqueléticas pequeñas de un crocodilido joven y vértebras caudales de un gravígrado. Formación *Honda*, Mioceno.

3) Camino de San Alfonso a Villavieja, al W. del Cerro Gordo. Caparazón incompleto de tortuga de unos cuarenta centímetros de longitud. Formación *Honda*. Mioceno.

4) En el mismo camino, pero entre el Cerro Gordo y la quebrada Chunchullo (no Pechoyo). Numerosos fragmentos de caparazón de tortugas gigantes lacustres pertenecientes a dos o más géneros (uno de ellos con caparazón aquillado y con

muchos adornos); placas dermatoesqueléticas, dientes y parte frontal de un crocodilido; una falange de gravígrado; un primer molar superior izquierdo del roedor *Scleromys schürmanni* Stehlin o de una especie nueva muy próxima; un último premolar superior izquierdo de Notoungulado. Formación *Honda*, Mioceno. Todos los restos de mamíferos los tiene en estudio el profesor Stirton.

5) Proximidades de la casa de La Venta (no de San Nicolás), en el mismo camino. Un peto de un metro de longitud de una tortuga palustre. Formación *Honda*, Mioceno.

Todos los ejemplares pertenecen a la colección del Servicio Geológico Nacional.

Estos hallazgos y las informaciones que al mismo tiempo conseguí me convencieron de que en toda la comarca aparecían abundantes restos de vertebrados fósiles y especialmente huesos de mamíferos de algún tamaño.

En esos resultados que obtuve entonces nos hemos basado para las exploraciones y trabajos realizados ahora con el profesor Stirton, que, como luego veremos, han servido para que esta comarca haya alcanzado una categoría paleontológica tan elevada como la de Santa Cruz en la República Argentina, que es la localidad más importante de vertebrados miocenos del continente americano.

DEPARTAMENTO DE NARIÑO:

Tangua. — Corte de la carretera de Ipiales en la Cocha Verde. Parte posterior de una mandíbula inferior que conserva la mitad del último molar, cuya talla y forma recuerdan al tapir o danta. Formación parecida en cierto modo al *Honda*, Plioceno a Pleistoceno inferior. El ejemplar lo tiene en estudio el profesor Stirton, quien considera que pertenece a un género nuevo de pecarí muy próximo a *Platygonus*. Col. Royo y Gómez, Serv. Geol. Nal. (Royo y Gómez, 1942 b, p. 118, fig. 29).

LA COMISION GEOLOGICA DE VERTEBRADOS

El profesor R. A. Stirton de la Universidad de California, Berkeley, paleontólogo muy conocido por sus estudios sobre los mamíferos fósiles, llegó al país, en disfrute de vacaciones acumuladas, hacia mediados de septiembre de 1944. Se proponía en su viaje reunir datos sobre la dispersión y las migraciones de los vertebrados terrestres entre la América del Norte y la Meridional, para lo que Colombia presenta condiciones excepcionales por ser su territorio la zona de tránsito obligado para la comunicación entre las dos partes del continente.

La John Simon Guggenheim Memorial Foundation y la Universidad de California auspiciaban ese proyectado estudio científico. La pérdida total del equipo que destinaba para ello el profesor Stirton, en el incendio del buque argentino "Río de la Plata" estuvo a punto de hacer fracasar esas interesantes investigaciones, que ya no se podían llevar a cabo en toda su extensión, si no hubiera sido por la comprensión y afán de colaboración con que



Figura 1



Figura 3



Figura 5



Figura 7



Figura 2



Figura 4



Figura 6



Figura 8



fue acogido este distinguido profesor en el Servicio Geológico Nacional y muy en especial por el entonces director, el geólogo Benjamín Alvarado, y por los que conocíamos con anticipación su valiosa labor científica.

A propuesta del doctor Alvarado, el proyecto primitivo del profesor Stirton fue modificado "en el sentido de incluir la recolección de ejemplares en el terreno, efectuando un estudio más utilizable para el mejor conocimiento de la geología general y para sentar bases serias con qué fijar la edad y la correlación de los sedimentos continentales de tanta importancia para el país". (Véase el informe al Ministro de Minas y Petróleos del doctor Alejandro del Río, actual director del Servicio Geológico, en la Memoria anual dirigida al Congreso). De este modo el Ministerio cooperaba gustoso y a más de abonar los gastos, se ofrecía mi colaboración, sugerida también por el profesor Stirton, como geólogo del Servicio para que, además de coadyuvar en las exploraciones y excavaciones, me encargara de efectuar los trabajos de geología general que tendieran a definir la posición estratigráfica de cada una de las localidades en donde se recolectaran los vertebrados fósiles.

Aunque no hacía un mes que había regresado del Departamento de Bolívar, en donde permanecí medio año seguido en estudios de campo, no tuve inconveniente en aceptar este nuevo trabajo en el que se me presentaba la ocasión de cooperar al éxito de tan importantes investigaciones, que me recordaban al propio tiempo las de la misma clase que durante años había desarrollado en España como profesor y Jefe de la Sección de Paleontología del Museo Nacional de Ciencias Naturales.

También se acordó que el resultado de estas investigaciones fuera editado por el Ministerio en una obra de formato apropiado y que constase de dos partes, una primera, geológica a mi cargo y otra paleontológica al del doctor Stirton. Los ejemplares recolectados serían remitidos a la Universidad de California para su preparación y estudio por el doctor Stirton, y de ellos, los que fueran únicos permanecerían en las colecciones de aquel centro, pero remitiendo sus moldes o reproducciones, juntamente con los duplicados, al Servicio Geológico Nacional.

Una vez fijada así la colaboración, se elevó la propuesta correspondiente al entonces Ministro de Minas, doctor Pineda, quien con un espíritu altamente comprensivo la acogió con verdadero interés y dictó inmediatamente la Resolución número 355 (de 4 de octubre de 1944) en la que se nos confería aquella comisión juntamente con el topógrafo Manuel I. Varón. A ella se unió luego el chofer L. A. Camargo. Además de los gastos de transporte, de material y de jornaleros, cuya administración también se me encomendó, el Servicio Geológico prestó cuantos elementos posee para los trabajos

de campo, como fueron las carpas, mulas, herramientas, vajilla, etc., etc.

Con el fin de que el trabajo fuera lo más completo posible se solicitó con éxito los datos que sobre yacimientos de vertebrados fósiles poseyeran las Compañías petroleras que efectúan trabajos geológicos en el país y a las que por lo tanto también interesaban los resultados que se obtuviesen. Al mismo tiempo, el profesor Stirton, por su parte, consiguió de aquéllas una ayuda económica que hacía más factible aún los trabajos (Colombian Gulf Oil Co., Richmond Petroleum Co., Shell Petroleum Co., Socony Vacuum Oil Co., Texas Petroleum Co. y Tropical Oil Co.)

Resueltos todos los trámites administrativos se dio comienzo en seguida a los trabajos de campo que, con ligeras interrupciones, continuaron hasta casi fines del mes de abril. Se dio comienzo con una exploración preliminar, llevada a cabo por el profesor Stirton y por mí, en la zona montañosa de Mosquera (Cundinamarca) en donde habían aparecido los restos de mamíferos cuaternarios que se conservan en el Museo del Instituto La Salle en Bogotá, en el del Colegio de los Salesianos del mismo Mosquera y, al parecer, en el de Historia Natural de Chicago (antes Field Museum), de cuyos resultados hablaré en otro trabajo.

Con la Comisión ya completa se continuó con los estudios más detenidos del valle medio-superior del Magdalena empezando por el territorio de Carmen de Apicalá en la cuenca terciaria de Melgar, y siguiendo con los de Coyaima y Chaparral en el Departamento del Tolima, para terminar con el del Norte del Departamento del Huila, especialmente en la comarca de Villavieja (figura 5).

En la segunda quincena de abril fue agregado a la Comisión el doctor Gilberto Botero, geólogo del Servicio, con quien el profesor Stirton hizo la excavación de un plesiosáurido y de otros restos de reptiles del Albiense o formación *Villeta* media de Leiva, Departamento de Boyacá.

El número total de ejemplares recogidos ha sido verdaderamente grande. Seleccionados por el profesor Stirton, se separaron los que había de remitirse a la Universidad de California, y los restantes, entre los que figura un esqueleto sin cráneo del gigantesco megaterio del Cuaternario, quedaron definitivamente en las colecciones del Servicio Geológico Nacional, en cuyos talleres paleontológicos los estoy preparando para su exposición en nuestro Museo.

A continuación haré una rápida reseña de los principales resultados obtenidos en los estudios del Terciario por la Comisión, teniendo en cuenta que la clasificación de los fósiles no podrá considerarse como totalmente definitiva hasta que su preparación y estudio en el laboratorio se hayan concluido, labor larga y delicada que está llevando a cabo el profesor Stirton en la Universidad de California.

DESCRIPCION DE LOS YACIMIENTOS
CARMEN DE APICALÁ

La zona fosilífera de Carmen de Apicalá se encuentra en la parte meridional de la cuenca terciaria de Melgar, cuenca que es alargada de N. a S., que está atravesada de E. a W. por el río Fusagasugá, limitándola sierras cretácicas y rellenándola las capas de la serie *Gualanday* y de la formación *Honda*, recubiertas en algunos sitios por depósitos de terrazas fluviales cuaternarias y quizá pliocenas (figura 3 y lámina I, figura 4). Se trata de una de tantas cuencas terciarias laterales y paralelas a la principal del Magdalena, situada en este caso en la vertiente oriental, al E. de Girardot (figura 5).

La serie *Gualanday* (Eoceno-Oligoceno) se presenta con su alternancia de areniscas pardas y blancas, frecuentemente conglomeráticas y con arcillas más o menos sabulosas y abigarradas, que predominan hacia la parte superior en ciertos sitios constituyendo entonces lo que algunos llaman la formación *Barzalosa*. En los bordes de la cuenca están sus estratos muy inclinados hacia el interior formando un sinclinal (lámina I, figura 4). En aquellos tiempos del Terciario inferior, esta cuenca se comunicaba por el N. con la de Girardot-Tocaima que dependía directamente de la del Magdalena.

La formación *Honda* (Terciario superior, Mioceno), se depositó como en transgresión sobre aquella en cuenca ya cerrada. Sus estratos están menos plegados, tienen poco espesor y también su extensión es relativamente pequeña, pues sólo ocupa la zona axial de la cuenca. Consiste en otra alternancia de areniscas y arcillas; pero aquéllas son grises, más o menos pardas y más o menos coherentes, en estratificación cruzada y ondulada, a veces conglomeráticas y con concreciones silíceas grandes redondeadas y en lajas, mientras que las arcillas son predominantemente rojas y más o menos sabulosas.

La cuenca persistió aún durante el Plioceno y parte del Pleistoceno, depositándose unos aluviones que pudieran ser contemporáneos de la formación *Mesas*, como los que en el N. de Melgar forman la mesa de Limones y en el S. se conservan tan sólo en pequeños retazos.

Es posible que, además de los movimientos orogénicos que plegaron sucesivamente al Cretácico, al *Gualanday* y al *Honda*, se haya producido otro en el Pleistoceno que inclinara aquellos aluviones y originase la red fluvial actual.

El resumen paleontológico provisional que puede hacerse de esta comarca es como sigue:

Formación *Guadalupe* (Cretácico superior, Senoniense) con foraminíferos (*Siphogenerinoides ewaldi* (Karsten), etc.) y restos de peces.

Serie *Gualanday* (Terciario inferior); no se han hallado fósiles, excepto algún fragmento de xilopalo.

La formación *Honda* (Terciario superior, Mioceno) tiene varios niveles fosilíferos, especialmente de vertebrados. Hemos encontrado además xilopalos, hojas de árboles y un molde interno de lamelibranquio.

Los restos de vertebrados de esta formación consisten en dientes, escamas, vértebras y espinas caudales o de aletas de unas tres formas diferentes de peces, alguna de ellas de elasmobranquio, lo que es muy interesante por tratarse de una fauna de agua dulce.

Dientes, vértebras, fragmentos de maxilares y de otros huesos, y placas dermato-esqueléticas de crocodrilos pertenecientes a varias especies, entre ellas un cocodrilo gigantesco, posiblemente de la misma especie que el descrito del Huila por el doctor Mook del Museo de Washington.

Abundantes fragmentos de caparazón y de algunos huesos de quelonios o tortugas de las que hay varias especies, en su mayoría palustres, poseyendo una de ellas un caparazón de un metro o más de diámetro (*Podocnemis*?). Se pudo excavar gran parte de uno de estos caparazones que ha quedado para las colecciones del Servicio Geológico.

Se han encontrado también dientes, vértebras y fragmentos de huesos de varios mamíferos diferentes que en opinión del profesor Stirton, mientras se hace el estudio definitivo, pueden ser los siguientes:

- 1.—Orden NOTOUNGULATA.
Suborden ENTELONYCHIA.
Familia *Homalodontotheriidae*.
Género *Homalodontotherium*?
- 2.—Suborden TOXODONTA.
Familia *Toxodontidae*.
Género nuevo?
- 3.—Orden ASTRAPOTHERIA.
Familia *Astrapotheriidae*.
Género *Xenastrapotherium*?
- 4.—Orden EDENTATA.
Familia *Megalonychidae*.
- 5.—Orden RODENTIA.
Suborden HYSTRICOMORPHA.
Familia *Myocastoridae*?
Género *Scleromys*.

Este último es el mismo *Scleromys schürmanni* encontrado aquí por un geólogo de la Shell y descrito por Stehlin en 1940. Los dientes recolectados ahora permitirán una descripción mejor de la especie.

En los trabajos topográficos se levantaron por el doctor Varón las poligonales, con algo de topografía, de las carreteras de Carmen a la de Girardot-Bogotá, de Carmen hacia Cunday y de Carmen hacia Suárez, además de otra auxiliar desde esta carretera a la quebrada Apicalá cogiendo algunos de los más importantes yacimientos de vertebrados. Esto permitirá hacer secciones geológicas transversales y parciales de la cuenca.

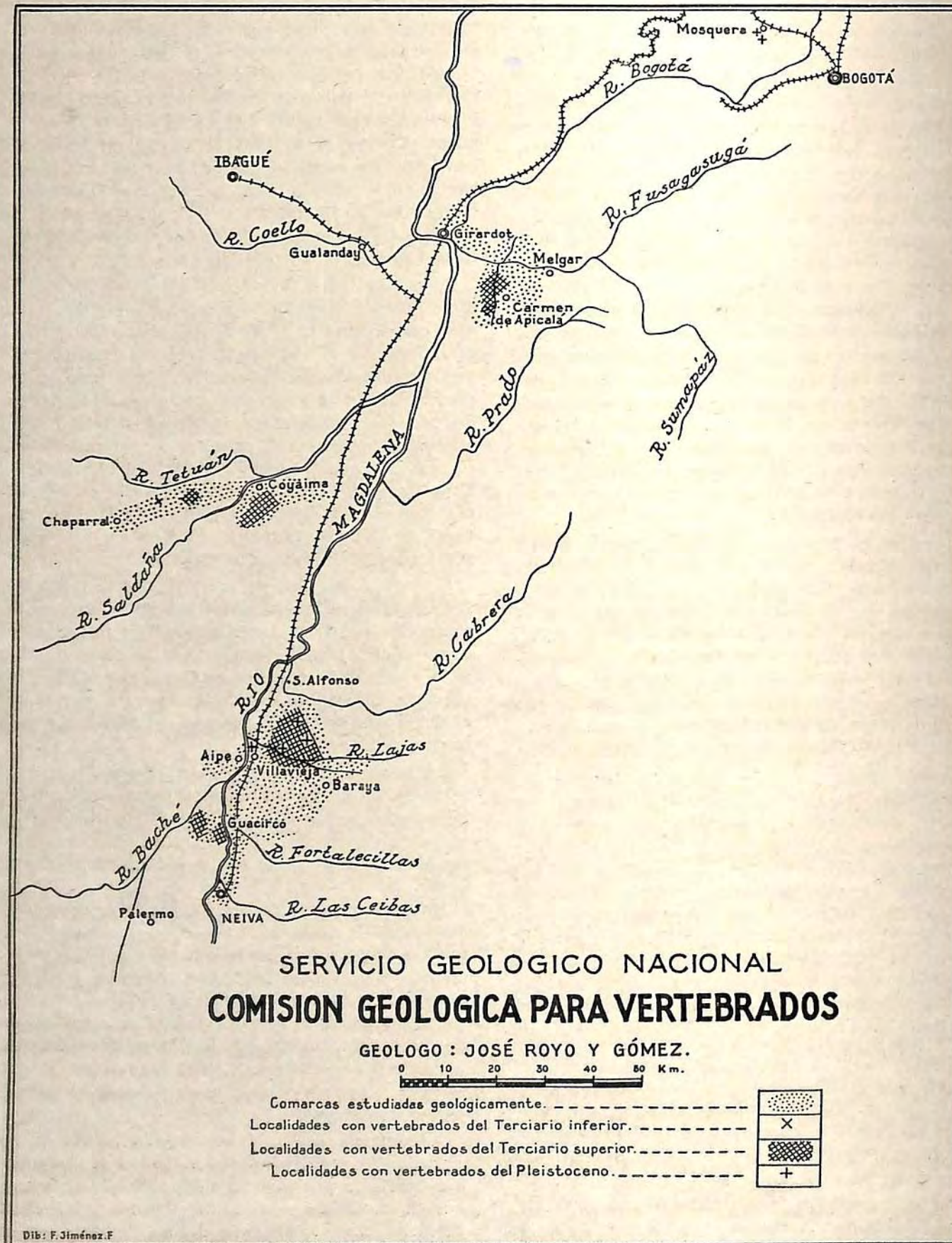


Figura 5.

COYAIMA

La población está situada a orillas del río Saldaña en el límite occidental de la cuenca terciaria del río Magdalena (figura 5).

A unos seis kilómetros al SSW. de la población aparece la serie *Gualanday* con sus conglomerados, areniscas y arcillas ferruginosas de colores rojos y pardo-rojizos formando un anticlinal de dirección casi N-S. sobre el cual se apoya la formación *Honda* en discordancia, con sus capas inclinadas suavemente al E. y formadas por arcillas rojas, parduscas y grises más o menos abigarradas que alternan con areniscas grises y parduscas frecuentemente conglomeráticas y con concreciones silíceas redondeadas de tamaños diversos.

La formación *Honda* constituye aquí toda la planicie más o menos abarrancada del Magdalena conservándose tan sólo en algunos sitios los aluviones gruesos rojizos de una terraza alta, como en la Loma Colorada de Santa Marta, que por su posición recuerda a la de la Mesa de Limones de la cuenca de Melgar.

Formando cerros subcónicos aparece a través del *Honda* una roca ígnea abisal (diorita) y las de la formación *Payandé* (Triásico a Jurásico) influyendo con ello en el buzamiento e inclinación de las capas terciarias. Como buenos ejemplos están los cerros de San Pedro, la Gallera, Jazmín y Viana a levante de la carretera de Ataco y Sur de la de Castilla.

En el *Gualanday* no se han encontrado fósiles.

En el *Honda* abundan en ciertos lugares, especialmente cerca del *Gualanday*, grandes fragmentos de xilópalo, a veces verdaderos troncos de árboles silicificados de los que se han recolectado buenos ejemplares que por su vistosidad son muy apropiados para Museo. También han aparecido algunos moldes internos de gasterópodos.

Los restos de vertebrados son más frecuentes y más variados que en Carmen de Apicalá pero siempre fragmentados y formando, generalmente, como cantos en las areniscas conglomeráticas. Como en aquella localidad, los trozos de caparazón de tortugas gigantes (*Podocnemis* y otras) son los que más abundan y los que habían llamado la atención de geólogos anteriores en las proximidades del antiguo "Cementerio indígena" y al E. y SE. de la población.

Las localidades más importantes de vertebrados son dos: una en las proximidades del kilómetro 4 de la carretera de Ataco, o sea en los alrededores de Casa Verde, y otra en la carretera de Castilla a casi un kilómetro de la población en un pequeño cerro testigo que comienza al S. y junto a esa vía.

Además de aquellos quelonios han aparecido restos de varias clases de peces y de crocodílidos y algún hueso de ave. Los de mamíferos se clasifican provisionalmente según el profesor Stirton del modo siguiente:

Orden EDENTATA.

Familia *Dasyopodidae*. — Placas del caparazón de una especie como de armadillo gigante.

Familia *Glyptodontidae*. — Un hueso de pata (fémur).

Familia *Megalonychidae*. — Un diente y un hueso de pata de un gravirado pequeño de la misma talla de los restos encontrados en Carmen de Apicalá y en la parte inferior de la sección de Villavieja.

Orden ASTRAPOTHERIA.

Familia *Astrapotheriidae*. — Un maxilar bastante fragmentado con molares y defensas de tipo redondeado por lo que es posible que se trate del género *Xenastropotherium*.

Orden NOTOUNGULATA.

Familia *Interatheriidae*. — Un maxilar y su mandíbula inferior fuertemente cementados y parte de otra mandíbula inferior. Especie pequeña que servirá muy bien para la correlación con otras localidades de la formación *Honda*.

Orden RODENTIA.

Familia *Myocastoridae*? — Solamente parte de un molar desgastado de *Scleromys*.

En opinión del doctor Stirton, basada en los estudios de terreno y en el carácter de esa fauna, es muy posible que esos mamíferos pertenezcan al Mioceno inferior.

Para la localización de los yacimientos fosilíferos y para los estudios geológicos se levantaron por el doctor Varón las poligonales de las carreteras de Coyaima a Castilla (unos cuatro kilómetros) y a Ataco (unos once kilómetros) con fijación de los principales rasgos topográficos.

CHAPARRAL

A unos diez kilómetros en línea recta, al W. de Coyaima, se extiende otra cuenca terciaria lateral a la del Magdalena, tectónicamente compleja y de gran extensión, ya que empieza bastante al S. de Chaparral y llega por el N. hasta las cercanías del río Coello por donde se une a la principal del Magdalena (figuras 4 y 5 y lámina I, figura 5).

Sobre los terrenos preterciarios que forman la base de la cuenca se ha depositado la serie del *Gualanday* y la formación *Honda* con un espesor de mucha consideración y con características litológicas bastante análogas a las de las comarcas anteriores. El *Gualanday* sin embargo está aquí más completo pudiéndose distinguir en él las dos mismas divisiones o formaciones pero más potentes: Una inferior o verdadera formación *Gualanday*, predominantemente areniscosa, más o menos conglomerática y de color rojo, y otra superior, que recuerda a la formación *Barzalosa*, de arcillas rojas



Figura 1

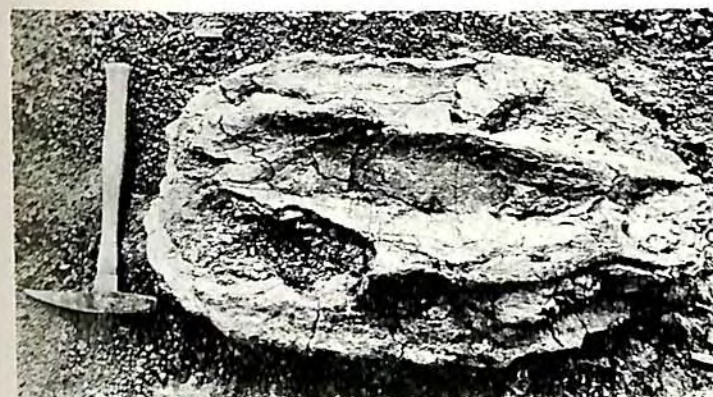


Figura 3



Figura 5



Figura 2



Figura 4



Figura 6

Reptiles del Mioceno (formación Honda) de Villavieja, Huila.

Fotos J. Royo y Gómez

abigarradas con areniscas gris-parduscas intercaladas. El *Gualanday* es discordante con los terrenos preterciarios y a su vez lo es también con el *Honda* que en parte le recubre. Los dos están muy plegados.

En el eje de la cuenca, desde Chaparral hasta el kilómetro cuarenta de la carretera de Castilla el *Gualanday* y el *Honda* han sido arrasados por la erosión fluvial y recubiertos por aluviones gruesos que forman una mesa alargada de edad pliocena superior a pleistocena inferior.

En la serie *Gualanday* han aparecido los restos de mamíferos que hasta ahora se conocen como los más antiguos de Colombia y que permitirán fijar la edad de estos estratos que era aún dudosa. Se trata de dientes y huesos fragmentados de verdadero interés que hemos hallado en uno de los yacimientos en la misma capa y localidad en que anteriormente habían sido descubiertos unos moluscos fósiles que el doctor A. A. Olsson determinó como del horizonte de La Cira o sea del Oligoceno superior. Dado el aspecto primitivo de los dientes ahora encontrados, consideró el profesor Stirton durante los trabajos de campo que pudieran pertenecer al Eoceno, es decir a una edad más antigua de la que se suponía, pero después del estudio que ha hecho de los ejemplares en el American Museum of Natural History, de Nueva York, en donde se encuentra el especialista de mamíferos suramericanos fósiles, doctor George Gaylord Simpson, ha podido concluir que corresponden sin ningún género de duda al Oligoceno inferior.

Estos fósiles del *Gualanday* han sido encontrados en el anticlinal del Alto de San José: 1º, unos pocos (dos defensas de *Astrapotheria*) fueron hallados en los conglomerados rojos de la formación inferior, en la parte alta de la vertiente SW. de aquel Alto; 2º, otros, los más numerosos y de mayor importancia, aparecieron más al WSW. de aquella localidad, a unos seiscientos metros al S. de la quebrada Tune, al W. del camino viejo de Ortega y de la quebrada Tayares, dentro de la propiedad de don Severo Hernández y en una de las areniscas de la formación arcillosa superior. El doctor Stirton hizo en esta segunda localidad una excavación sistemática durante varios días con el fin de recuperar el mayor número posible de ejemplares. En esa misma localidad encontró el doctor J. Wyatt Durham, durante una visita con que nos honró, unos moluscos que suponemos son idénticos a los que estudió el doctor Olsson.

Además de restos de peces, de fragmentos de caparazón de tortuga y de dientes de dos crocodílicos diferentes, se han encontrado en esas localidades del *Gualanday* los mamíferos siguientes, según la clasificación del profesor Stirton:

1.—Orden EDENTATA.

Se posee el extremo distal de un metapodio y parte de un diente de un gravigrado de talla demasiado grande para una forma del Oligoceno.

2.—Orden NOTOUNGULATA.

Familia *Toxodontidae*. — Un molar superior de *Proadinotherrium*, género propio del Oligoceno inferior.

3.—Orden LITOPTERNA.

Familia *Macraucheniidae*. — Parte interna de un molar (M²) de *Protheosodon*? género también típico del Oligoceno inferior.

4.—Orden ASTRAPOTHERIA.

Familia *Astrapotheriidae*. — Fragmentos de cinco molares, un incisivo y dos defensas, estas últimas de la formación areniscosa inferior. Parece que se trata de un género nuevo. Hay además un incisivo superior que recuerda a los de *Teniodonte*.

5.—Orden dudoso.

Un molar bunodonto inferior, pequeño, que se asemeja a los de pecarí pero que no ha podido ser identificado hasta ahora; probablemente se tratará de una familia nueva. Se parece a los de *Creodontes* bunodontos de América del Norte y hasta pudiera ser un *Piroterio* primitivo.

Como dice muy bien el profesor Stirton, el conjunto de esta fauna es muy interesante porque es el primer dato que se tiene de los mamíferos continentales del Terciario inferior del Norte de Suramérica.

La formación *Honda* parece ser poco fosilífera pues hasta son raros los restos de caparazón de tortuga, tan frecuentes en otras comarcas. Tan sólo aparecieron, además de aquellos, algunos de crocodílido y una vértebra y un fragmento de hueso grande de mamífero, en las proximidades de la carretera entre los kilómetros 37 a 40. Esta formación está bien representada a todo lo largo de esa carretera desde el occidente del túnel hasta el kilómetro 40; forma allí un sinclinal asimétrico de flanco oriental poco extenso (lámina II, figura 3).

Todos los yacimientos han sido localizados en planos especialmente levantados para ello por el doctor Varón.

SECCION DE LA CARRETERA COYAIMA-CHAPARRAL

Con el fin de fijar las características estratigráficas y tectónicas de las formaciones terciarias y relacionar las dos cuencas del Magdalena y de Chaparral, se levantó la sección geológica con el correspondiente plano desde Coyaima hasta el kilómetro 40 siguiendo la carretera de Chaparral. Se trataba al mismo tiempo de fijar la zona de *Gualanday*, a levante del túnel de la carretera, en donde los geólogos de la Texas habían encontrado restos de vertebrados.

Esta carretera tiene además la ventaja de que atraviesa a la sierra de Aico que separa las dos cuencas y que allí está formada por Cretácico (for-

maciones *Villeta* superior y *Guadalupe*, probablemente Turoniense a Santiense), permitiendo ver la mayoría de los contactos y su estructura. En la comarca occidental de esa sierra, en los conglomerados de la parte inferior del Terciario, fue en donde dichos geólogos habían descubierto anteriormente los restos de vertebrados, pero ahora aunque se exploró bastante, en particular por el profesor Stirton, no se tuvo la suerte de encontrar ningún fósil.

En los límites de la cuenca del Magdalena y de aquella sierra aparecen, como en Coyaima, terrenos precretácicos ígneos y sedimentarios a través del *Honda*.

En el *Villeta* superior (Turoniense) al Coniaciense han aparecido abundantes ejemplares de *Inoceramus*, algún amonites y restos de peces, y en las lilitas del *Guadalupe* (Santiense) muchos foraminíferos (*Siphogenerinoides ewaldi* y otros).

VILLAVIEJA

En la vertiente derecha del Magdalena, al N. de Neiva y hasta los límites del Departamento del Huila se extiende una región de tipo estepario-desértico constituida casi exclusivamente por los estratos del *Honda* y los aluviones de terrazas cuaternarias o a lo sumo del Plioceno superior (fig. 5).

Como ya se ha dicho anteriormente, esta región fue explorada por mí de un modo rápido en 1940, habiendo encontrado en San Alfonso lamelibranchios y gasterópodos fósiles así como ostrácodos, fragmentos de huesos de anfibios anuros y de placas y dientes de crocodílidos, y en el camino de San Alfonso a Villavieja caparazones de tortugas gigantes, dientes, placas y huesos de crocodílidos, una falange y vértebras caudales de gravigrado, un molar de *Scleromys shürmanni* o de especie muy afine y un premolar de Notoungulado. Los hallazgos efectuados entonces sirvieron de guía para las exploraciones y excavaciones tan fructíferas realizadas ahora.

La comarca estudiada más detenidamente corresponde al municipio de Villavieja en la parte comprendida entre la carretera de Baraya y el Cerro Gordo a pocos kilómetros al S. de San Alfonso. La sucesión estratigráfica del *Honda* es aquí continua y sin trastornos tectónicos de gran importancia permitiendo el estudio estratigráfico con relativa facilidad (figuras 6 y 7).

Dentro de la monotonía de esta formación, integrada siempre por la alternancia de areniscas más o menos conglomeráticas y de arcillas de caracteres bastante constantes, que dificulta la existencia de capas-guías, se han podido establecer algunas diferencias en los estratos que, si no sirven para todo el *Honda* en general, pueden por lo menos utilizarse para aquella región. De este modo se han podido fijar diversos horizontes o niveles fosilíferos,

efectuar su correlación aun en localidades distantes y agruparlos en cinco conjuntos o zonas con sus faunas correspondientes (figuras 6 y 7).

La zona o conjunto inferior, rico en vertebrados, corresponde a los alrededores del *Cerro Gordo* en las proximidades del camino de Villavieja a San Alfonso y en el que va al paradero del ferrocarril del kilómetro 121. Sigue luego el valle del *Tatacoa* con menos vertebrados excepto las tortugas gigantes que abundan como en todas partes. El conjunto medio o de *La Venta* (lámina I, fig. 1) es quizás el más importante tanto por el número como por la calidad de los fósiles encontrados, entre los cuales se cuentan los restos de un mono (lámina II, figura 1). Sobre estos estratos viene un conjunto de capas areniscosas rojas que se destaca bien (lámina I, figuras 2 y 3) y que contiene una fauna también interesante. Por último, ya en la carretera de Baraya, en *Las Mesitas*, aparece el conjunto más superior de arcillas rojas con areniscas pardo-amarillentas y grises, en donde la fauna es poco abundante pero que a pesar de ello ha ofrecido una buena variedad de vertebrados.

Paleontológicamente hablando la comarca de Villavieja ha sido la más interesante de todas las estudiadas y la que ha dado mejores y más variados restos de vertebrados. Los esqueletos completos o casi completos de mamíferos que se han podido excavar son numerosos; huesos y dientes sueltos son frecuentísimos lo mismo de mamíferos que de peces y crocodílidos así como caparazones y huesos de tortugas. En toda la América hispana no se conoce otra localidad de vertebrados fósiles tan importante como ésta, si se exceptúan la de Santa Cruz y la de las Pampas en la República Argentina; en América del Norte la única comparable es la oligocena de *White River*.

Además, el estudio geológico-paleontológico de esa comarca unida a la de Coyaima permitirá fijar la sucesión de faunas de vertebrados durante el Mioceno y facilitará la correlación de sus capas en todo el Norte de la América Meridional.

Han aparecido allí restos de peces de diversas clases, un lacértido, varias formas de crocodílidos entre los cuales destacan unos gavialiformes y otros gigantes con hocico corto y ancho, de uno de los cuales se posee el cráneo casi completo y, de otro, gran parte del esqueleto, como puede verse en la lámina III, figuras 5 y 6; estos últimos quizá pertenezcan a *Dinosuchus neivensis* Mook; tortugas diversas, en su mayoría de gran tamaño, de las que se han obtenido, entre otros restos, un caparazón completo de una forma lisa (lámina III, figuras 1, 2 y 4), que pudiera pertenecer al género *Podocnemis*, y otro de una especie aquillada y con muchos adornos (lámina III, figura 3). También han aparecido algunos huesos de aves.

Los mamíferos, según el profesor Stirton, se clasifican del modo siguiente:

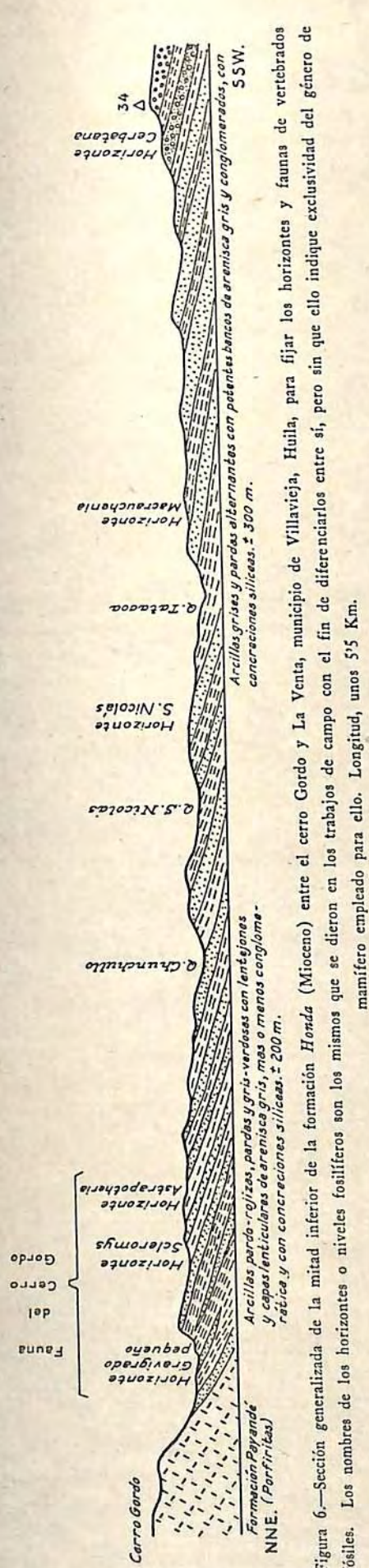


Figura 6.—Sección generalizada de la mitad inferior de la formación Honda (Mioceno) entre el cerro Gordo y La Venta, municipio de Villavieja, Huila, para fijar los horizontes y faunas de vertebrados fósiles. Los nombres de los horizontes o niveles fosilíferos son los mismos que se dieron en los trabajos de campo con el fin de diferenciarlos entre sí, pero sin que ello indique exclusividad del género de mamífero empleado para ello. Longitud, unos 5'5 Km.

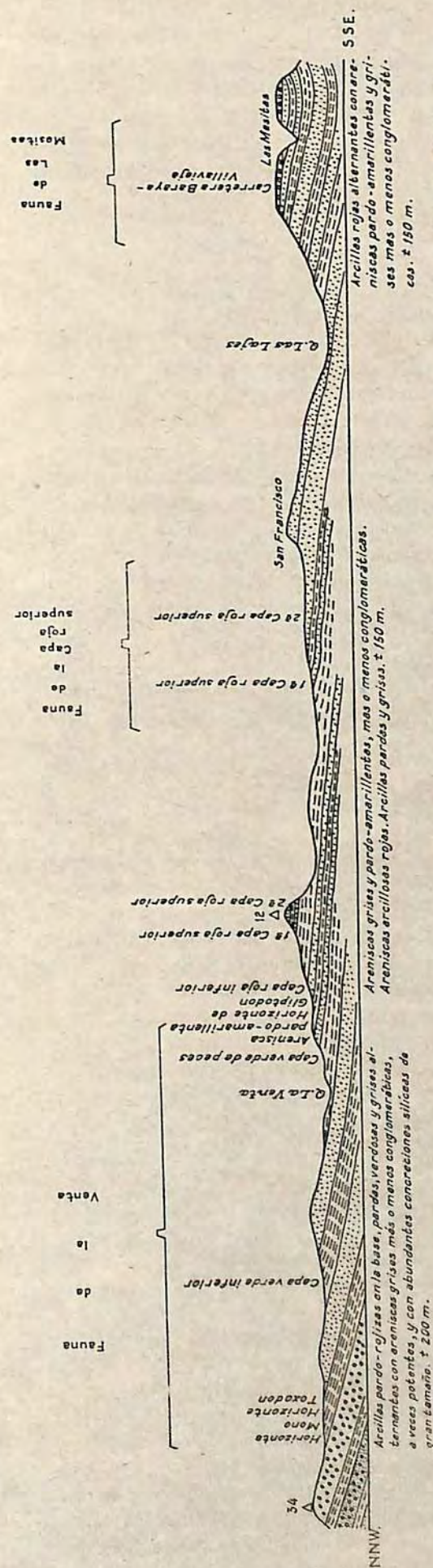


Figura 7.—Sección generalizada de la mitad superior de la formación Honda (Mioceno) entre La Venta y Las Mesitas en la carretera de Villavieja a Baraya, municipio de Villavieja, Huila. Es continuación de la figura 6, pudiéndose aplicar a ésta lo que se dice para aquélla. Longitud unos 5'5 Km.

1.—Orden MARSUPIALIA.

Familia *Didelphidae*.—Parte de dos mandíbulas inferiores con dos molares, respectivamente.

Familia *Borhyaenidae*.—Marsupiales carnívoros muy raros de los que se poseen restos de uno que tendría el tamaño de un lobo y de otro tan grande como un coyote.

2.—Orden EDENTATA.

Familia *Dasyopodidae*.—Existen tres armadillos de los cuales uno es intermedio de los gliptodontes y de los verdaderos armadillos. De ellos hay parte del cráneo, huesos y placas del caparazón.

Familia *Gliptodontidae*.—Hay una forma grande y frecuente de la que se poseen cuatro cráneos con sus mandíbulas, dos de ellos con su caparazón y huesos articulados de las patas, que permitirán un buen montaje y restauración del animal. Hay otra especie más pequeña de la que sólo se tienen placas del caparazón.

Familia *Megalonychidae*.—Dos gravígrados diferentes con parte del esqueleto.

Familia *Mylodontidae*.—Huesos de una especie.

3.—Orden ASTRAPOTHERIA.

Familia *Astrapotheriidae*.—De estos grandes mamíferos que por su aspecto recuerdan a los rinocerontes actuales, se han encontrado dos formas distintas (lámina IV, figuras 3, 4, 5 y 7). Una puede referirse perfectamente al género *Astrapotherium* de la Argentina, pero la otra no puede decirse aún que pertenezca a esta familia aunque recuerda al género *Xenastroptherium* descrito de Venezuela y de esta región del Huila. Se poseen diversos huesos de las patas, maxilares y mandíbulas con dientes, además de numerosos molares y defensas sueltas.

4.—Orden NOTOUNGULATA.

Familia *Toxodontidae*.—Hay dos géneros distintos con huesos de las patas, dientes, sueltos y mandíbulas inferiores (lámina IV, figuras 1 y 2).

Familia *Leontiniidae*.—Varias mandíbulas y dientes que se parecen a los de esta familia aunque no es seguro que pertenezcan a ella, ni aún al orden. De pertenecer a ella sería una nueva y desconocida rama que extendiera al Mioceno superior el área de dispersión de estas formas oligocenas.

Familia *Notohippidae*.—Algunos dientes que recuerdan a los caballos primitivos.

Familia *Interatheriidae*.—Sus restos son abundantes, tanto sueltos como en esqueletos, de los que se podrán montar cuatro o cinco. Su tamaño es el de un perro de pastor, con cuatro dedos en las patas anteriores y dos en las posteriores. Es posible que haya dos formas diferentes de un género nuevo.

Familia *Hegetotheriidae*.—Una mandíbula inferior de un género también nuevo.

5.—Orden LITOPTERNA.

Familia *Protheriidae*.—Dientes y huesos de patas de dos formas muy parecidas a los caballos y paralelas al género *Miohippus* de América del Norte sin que tengan relación con él.

Familia *Macrauchiidae*.—Tres dientes y algún hueso de dedo que pudieran pertenecer a esta familia y a una forma paralela al camello aunque tampoco se relaciona con él.

6.—Orden RODENTIA.

Familia *Myocastoridae*.—Del género *Scleromys* parecen existir tres especies cuyos restos son muy abundantes en todos los niveles. Son parecidos al castor pero eran más bien terrestres que acuáticos. Hemos encontrado esqueletos, mandíbulas inferiores y dientes sueltos.

Familia *Caviidae*.—Una mandíbula inferior y dientes aislados de una forma nueva.

7.—Orden PRIMATES.

Familia *Cebidae*.—Un esqueleto fragmentado, pero con la dentición completa, de un mono parecido al negro de Colombia pero muy pequeño, del tamaño de un tití. Al género que más se aproxima es al *Callimico*. Este hallazgo es de un interés excepcional y sus primeros descubridores fueron el topógrafo Manuel I. Varón y el ayudante José Royo González.

Como se ve por la relación anterior, el profesor Stirton ha llegado a distinguir por ahora *veintiocho especies distintas de mamíferos todas ellas nuevas para la ciencia* en la comarca de Villavieja, de algunas de las cuales se han obtenido esqueletos completos. Si a ellas se unen las que resultarán del estudio de los demás vertebrados anteriormente citados se comprenderá la riqueza e importancia de esta fauna.

El estado de evolución de esta fauna de vertebrados del Honda parece corresponder según el doctor



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6



Figura 7

Restos sueltos de mamíferos del Mioceno (formación Honda) de Villavieja, Huila.

Fotos J. Royo y Gómez

Stirton al Mioceno superior, pudiendo comprender su edad desde el Mioceno medio al superior y quizás alcance también al Plioceno inferior.

Además de la fauna terciaria anterior aparecen igualmente con relativa frecuencia restos de mamíferos cuaternarios en las terrazas y en los depósitos eluviales, cuya reseña haré en un trabajo posterior.

Para la localización de los yacimientos fosilíferos y para fijar la estratigrafía y la tectónica de la región se hicieron varios levantamientos topográficos desde Villavieja, entre ellos las poligonales de los caminos de San Alfonso y de la Cerbatana, la del Cerro Gordo al paradero del ferrocarril del kilómetro 121, y varias auxiliares desde La Venta a San Francisco.

Con el fin de alcanzar una mayor facilidad en el trabajo y menor pérdida de tiempo en las excavaciones y exploraciones, se montaron dos campamentos sucesivos, uno en el extremo oriental de la zona de La Venta (lámina II, figura 2) y otro al occidente del Cerro Gordo.

OTRAS EXPLORACIONES EN EL HUILA

En la vertiente izquierda del Magdalena, entre Neiva y Aipe se hicieron algunas exploraciones rápidas.

De las proximidades de Guacirco posee la Universidad de California algún molar de mamífero recolectado en el *Honda* por el personal de la Richmond Petroleum Co., lo cual motivó ahora una primera visita del doctor Stirton a la hacienda Santa Elena en donde encontró restos de un caparazón de tortuga gigante.

Posteriormente se levantó por el doctor Varón una poligonal desde Villavieja a aquella zona y al hacer el estudio geológico de la sierra del sur de Guacirco encontré dientes y una vértebra de crocodilido y varios huesos de mamífero.

Por los alrededores de Aipe hice también una exploración geológica rápida, especialmente por la parte del cerro de Pan de Azúcar, sin encontrar restos de vertebrados.

CONCLUSION.—Como se ve por el resumen anterior el resultado obtenido por esta Comisión ha sido óptimo, tanto en el sentido paleontológico como en el geológico. Los restos de vertebrados fósiles, aunque se han recogido unas cuantas toneladas, no se han agotado en las regiones exploradas y además, por falta de tiempo se han dejado de visitar otras muchas localidades en donde se tiene la seguridad de la existencia de tales restos. Es decir, que aún queda mucho por hacer en los trabajos de exploración y excavación de los yacimientos de vertebrados fósiles colombianos.

El mismo profesor Stirson, admirado por la riqueza y variedad de los fósiles encontrados y de la posibilidad de nuevos e interesantes descubrimientos recomendó al Servicio Geológico Nacional la continuación de estas investigaciones con toda

intensidad, para las que él sigue brindando también su valiosa colaboración.

PALEOGEOGRAFIA DE COLOMBIA DURANTE EL TERCIARIO

A base de los conocimientos que se tienen sobre el Terciario colombiano y de sus fósiles trataré de bosquejar rápidamente la geografía general del país en aquellos tiempos para encajar en ella la fauna de vertebrados anteriormente descrita.

El paso del Mesozoico al Terciario inferior.—El dominio del mar sobre el continente, que durante el Cretácico había sido tan extenso en Colombia, comienza a decaer hacia el final de este período. El mar tan profundo, el geosinclinal que ocupaba lo que hoy es la Cordillera Oriental, fue haciéndose cada vez de menor fondo. Los primeros movimientos orogénicos andinos se dejaron sentir aunque suaves y lentos, haciendo que el mar se fuera retirando y que las tierras continentales emergieran poco a poco bosquejando lo que más adelante, en el transcurso largo del tiempo, llegaría a constituir el macizo de los Andes con sus tres cordilleras: la Oriental, la Central (nacida ya con anterioridad) y la Occidental. Fue en aquellos últimos tiempos del Cretácico cuando se originaron las capas de carbón de la formación *Umir* en Santander y probablemente también las de la formación *Guaduas* de toda la Cordillera Oriental.

Terciario inferior. — Al principio del Terciario el área continental domina ya sobre la marina, pero aquellas tierras no tienen aún las elevaciones que hoy contemplamos; son bajas, frecuentemente con grandes lagos y zonas pantanosas extensas y con ríos anchurosos y divagantes.

Durante casi todo el Terciario inferior el mar cubrió la Goajira y los hoy Departamentos de Bolívar, Atlántico y parte del Magdalena en el cual la Sierra Nevada de Santa Marta emergía en forma de gran isla. Este mar se continuaba hacia el Sur desde Bolívar por el Atrato y en general el Chocó llegando hasta el Ecuador recubriendo toda la zona costera actual. De él se derivó una extensa bahía que ocupó las cuencas que hoy llamamos del Cauca y del Patía y que entonces estaban fusionadas en una sola. Las mejores calizas de Bolívar (Tolúviejo, Ciénaga de Oro, etc.) y las de Vijes en el Valle se depositaron en los mares de aquella época.

El valle del Magdalena desde Simití hasta cerca de sus cabeceras estaba ocupado por una inmensa zona fluvio-lacustre en la que se depositaron las potentes capas de areniscas más o menos conglomeráticas y de arcillas que constituyen la serie *Gualanday*. La cuenca Cauca-Patía en la parte que no estaba ocupada por el mar poseía también un régimen fluvio-lacustre depositándose por entonces las capas de carbón de las proximidades de Cali.

La existencia de los carbones, la de los xilópalos y de otros restos de vegetales superiores en los es-

tratos de aquella edad nos indican que debió desarrollarse una flora forestal importante en las zonas terrestres a orillas de los grandes lagos y de los ríos.

Las comarcas fluvio-lacustres estaban pobladas por moluscos, ostrácodos, peces, tortugas y crocodílidos de diversos tamaños distintos de los actuales.

Los restos de mamíferos aparecidos en Chaparral nos indican también que estos animales eran muy diferentes a los que hoy viven. En general su talla era pequeña a mediana, aunque hubo sin embargo alguno, como el astrapoterio, que alcanzaría un tamaño un poco mayor que el de la danta o tapir actual al cual, en cierto modo, se parecía en el aspecto.

Aunque no son los mismos, pueden dar una idea aproximada de cómo serían aquellos mamíferos algunas de las figuras que se presentan en la lámina V, teniendo en cuenta sobre todo que la talla de los del Terciario inferior era mucho menor. Así por ejemplo para los gravígrados puede servir la figura 6 de *Myiodon*, para los toxodontes la figura 8 de *Toxodon*, para los macraquénidos el *Theosodon* de la figura 2 y para los astrapotéridos la figura 7.

Terciario superior. Mioceno. — Al final del Terciario inferior o principios del Mioceno los movimientos orogénicos se recrudecieron, motivando que las zonas del emplazamiento de las futuras cordilleras se elevaran más y se fueran individualizando, al mismo tiempo que lo hacían también los extensos valles o regiones bajas que las separaban.

Durante el Mioceno el mar continuó reduciendo sus dominios. La cuenca Patía-Cauca había sido ya abandonada definitivamente por aquél, pero siguió cubriendo aunque en menor extensión gran parte de las mismas zonas costeras que bañaba durante el Terciario inferior.

Los volcanes desarrollaron fuerte actividad y los productos por ellos arrojados, especialmente las cenizas y los lapilis, los encontramos integrando de modo importante los sedimentos de aquella época, tanto los de origen fluvio-lacustre como los marinos.

El aspecto general del territorio colombiano sería más montañoso que en el Terciario inferior, pero mucho menos que en el Cuaternario y que hoy en día. La parte llana que corresponde ahora al extenso valle del Magdalena era algo más recogida que en el Eoceno y Oligoceno y continuaron desprendiéndose de ella cuencas laterales como la de Melgar; su carácter marcadamente fluvio-lacustre continuó durante todo el Mioceno dando origen sus sedimentos a la llamada formación *Honda*.

Hacia el final del Mioceno el mar se retiró de una buena parte del Departamento de Bolívar permitiendo una sedimentación fluvio-lacustre del

mismo tipo de la formación *Honda*, que se presenta bien desarrollada en Ovejas, Corozal y Sincelejo.

El carbón que aparece en algunos sitios y sobre todo los abundantes xilópalos y las impresiones de hojas de árboles son buena prueba del desarrollo que alcanzaron los bosques en las zonas terrestres y en particular en las montañosas.

La fauna continental es más variada que la que conocemos del Terciario inferior y la talla de los reptiles y muy especialmente la de los mamíferos es mayor a la de aquéllos. Existían peces diversos, algunos de ellos con larga espina aserrada caudal parecida a la de las rayas actuales. Entre los reptiles había varias clases de tortugas palustres, desde las gigantescas con caparazón de un metro o más de largo (*Podocnemis*?) hasta las pequeñas parecidas a las icoteas, y desde las totalmente lisas (lámina III, figuras 1, 2 y 4) hasta las fuertemente aquilladas y con muchos adornos (lámina III, fig. 3). Crocodílidos de diversos tipos y tamaños pululaban por las aguas; los había gavialiformes, o sea con hocico alargado y estrecho, y de la forma del llamado *caimán* en Colombia, o sea de hocico corto y ancho, que alcanzaron varios metros de longitud.

La abundancia de esas tortugas y de esos crocodílidos, animales todos ellos muy voraces y de gran fortaleza, explica la dificultad de conservación de aquellos esqueletos y aun de huesos completos de vertebrados, pues las primeras con su pico robusto y sus fuertes uñas y los segundos con sus potentes mandíbulas de numerosos dientes destruirían totalmente cualquier animal que cayera en su poder por grande que fuera. Los únicos que se han podido conservar perfectamente han sido los que por circunstancias casuales quedaran sumergidos en fondos fangosos permaneciendo de este modo ocultos sus cadáveres a la voracidad de aquellos reptiles. Este ha sido el caso de Villavieja, en cuyas capas arcillosas han aparecido esqueletos completos y piezas óseas delicadas de vertebrados.

Los mamíferos eran muy variados y muy diferentes también de los actuales. Existían mamíferos carnívoros, pero no del tipo de las fieras vivientes, sino de los marsupiales (*Borhyaenidae*) semejantes a los que aparecen en la figura 2 (*Borhyaena*) de la lámina V, que alcanzaron a tener la talla de un lobo. Hubo diversas clases de desdentados, desde los que poseían un caparazón defensivo como los armadillos (lámina V, figura 1) y los gliptodontes (lámina V, figura 5), hasta los de aspecto de gigantescos osos hormigueros como los gravígrados megaloníquidos y milodontes (lámina V, figura 6) que ya los había en el Terciario inferior. Descendientes de los del Oligoceno tenemos los astrapotéridos (lámina V, figura 7) con aspecto y tamaño de rinocerontes y de dantas, a los que acompañaban los toxodontes (lámina V, figura 8) y los leontínidos que también eran animales pesados y del tipo de grandes paquidermos.

Con porte y tamaño de caballos primitivos había los notohípidos y los proterotéridos (lámina V, figura 3) y parecidos a los guanacos actuales, pero más pequeños, estaban los macraquénidos (lámina V, figura 2).

Sin ser roedores, había unos mamíferos que en su aspecto se parecían a grandes conejos con cola larga, como fueron los interatéridos y los hegetotéridos, que, particularmente los primeros, debieron ser abundantísimos, habiéndonos dejado varios esqueletos además de numerosos restos sueltos.

Los verdaderos roedores estaban muy bien representados por el *Scleromys* cuyos restos son verdaderamente frecuentes, muy en especial sus dientes; tendría un aspecto parecido al castor pero de

vida más bien terrestre. Otros roedores eran los cávidos con forma en cierto modo parecida a los cuyes o conejillos de Indias.

Por último, existían ya verdaderos monos de la familia de los cébidos actuales, con su cola prensil, pero de tamaño igual al de los titís.

Algunos, muy pocos, de estos tipos de mamíferos, después de haber evolucionado, u otros afines a ellos se conservan en la actualidad, pero la mayoría han desaparecido totalmente aunque los sucesores de ciertas formas, como los milodontes, persistieron hasta el Cuaternario. Aunque estos mamíferos son nuevos para la ciencia, todos ellos mantienen las características ya conocidas de la fauna de aquella época de América del Sur.

EXPLICACION DE LAS LAMINAS

LAMINA I

El Terciario continental de la cuenca del Magdalena.

Figura 1.—La comarca de la casa de La Venta, en Villavieja, desde el NE. Formación Honda (Mioceno) excepto la cumbre de los altos o mesas del fondo que está formada por aluviones de una terraza probablemente pleistocena antigua. En la zona baja de delante de esos altos aparecieron abundantes restos de vertebrados miocenos, entre ellos los del mono.

Figura 2.—Aspecto del extremo oriental de la zona de areniscas rojas de San Francisco, Villavieja, en donde aparecieron numerosos restos de vertebrados. Formación Honda superior (Mioceno superior).

Figura 3.—La zona de areniscas rojas de San Francisco, Villavieja, muy rica en vertebrados. Formación Honda superior (Mioceno).

Figura 4.—La cuenca terciaria de Melgar desde la carretera de Andalucía, en el borde SE. (Véase el croquis explicativo en la figura 4 intercalada en el texto).

Figura 5.—La cuenca terciaria del Tetuán, al ENE. de Chaparral, vista desde el WSW. (Consúltase el croquis explicativo en la figura 5 intercalada en el texto).

LAMINA II

Comisión Geológica de Vertebrados.

Figura 1.—Yacimiento del mono, al NE. de la casa de La Venta, Villavieja. Formación Honda (Mioceno).

Figura 2.—El campamento de La Venta, Villavieja.

Figura 3.—Estratos inclinados de areniscas y arcillas de la formación Honda (Mioceno) al W. del túnel de la carretera de Coyaima a Chaparral.

Figura 4.—Transporte a Villavieja del bloque del cráneo de crocodílido gigantesco (nº 2325) del N. del campamento de La Venta. El mismo de lámina III, figura 6.

Figura 5.—El Profesor Stirton en su carpa del campamento de La Venta.

Figura 6.—El autor en su carpa del campamento de La Venta. (Foto Stirton).

Figura 7.—Concreciones silíceas gigantescas de las areniscas de la formación Honda, al NW. del campamento de La Venta, Villavieja.

Figura 8.—Grandes concreciones silíceas de las areniscas de la formación Honda al NE. de la casa de La Venta, cerca del yacimiento del mono. Villavieja.

LAMINA III

Reptiles fósiles del Mioceno (formación Honda) de la comarca de Villavieja (Huila).

Figura 1.—Caparazón, excepcionalmente completo, de tortuga palustre gigantesca (Col. Royo, nº 237) visto por la parte supero-anterior. Al SW. del Cerro Gordo, camino de Villavieja a San Alfonso.

Figura 2.—El mismo caparazón anterior pero visto por el costado izquierdo.

Figura 3.—Parte ventral de un caparazón aquillado de tortuga (nº 2272). Al W. del campamento de La Venta. Obsérvese la forma tan curiosa del peto con dos puntas salientes en la región anal.

Figura 4.—El mismo caparazón de las figuras 1 y 2 visto por la parte ventral.

Figura 5.—Parte del esqueleto de un crocodílido gigantesco (2325) igual al de la figura anterior. Se ven vértebras y costillas. N. del campamento de La Venta, Villavieja.

Figura 6.—Vista frontal del cráneo de un crocodilido gigantesco (nº 2324). Areniscas del N. del campamento de La Venta. Villavieja.

NOTA.—El tamaño del martillo, tomado como término de comparación, es de 32 cm. $\times$ 18'5 cm.

LAMINA IV

Restos sueltos de mamíferos de la formación Honda (Mioceno) de los alrededores de Villavieja (Huila).

Figura 1.—Molares superiores de Toxodonte y otros restos de mamífero (nº 2173). Se ven igualmente algunos dientes y huesos de crocodilido. Al E. de San Francisco, camino del Doche.

Figura 2.—Fémur y otros huesos de Toxodonte? (nº 2433) del N. de la casa de La Venta, en el camino de La Cerbatana.

Figura 3.—Húmero de Astrapotérido (nº 2349) de La Venta, al NNW. de la casa de Primitiva.

Figura 4.—Fémur de Astrapotérido (nº 2284) del NW. del campamento de La Venta.

Figura 5.—Grandes defensas de Astrapotérido (nº 2050) del W. del Cerro Gordo, en el camino del paradero del Km. 121 del ferrocarril.

Figura 6.—Húmero de Gravigrado (nº 2376) del NW. del campamento de La Venta.

Figura 7.—Defensa de Astrapotérido (nº 2358) sin descubrir totalmente, antes de ser excavada. Al E. de San Francisco, camino del Doche.

NOTA.—Las dimensiones de los términos de comparación son: martillo, 32 cm. $\times$ 18'5 cm.; brújula, 7 cm. $\times$ 7'5 cm.

LAMINA V

Restauraciones de mamíferos parecidos a los que vivían en Colombia durante el Terciario. Tomadas de la obra "History of land mammals in the Western Hemisphere" de William B. Scott, Mac Millan Edit., New York, 1937.

Figura 1.—Interatérido (Protypotherium australe) y armadillo (Stegotherium tessellatum) del Mioceno de Santa Cruz (Argentina). Restaurados por C. Knight según esqueletos de la Universidad de Princeton.

Figura 2.—Macrauquénido (Theosodon garretorum) y marsupial carnívoro (Borhyaena tuberculata) del Mioceno de Santa Cruz (Argentina). Restauraciones de C. Knight inspiradas en esqueletos de la Universidad de Princeton.

Figura 3.—Proterotérido (Thoatherium minusculum) del Mioceno de Santa Cruz (Argentina). Restauración debida a C. Knight según esqueletos del Museo de la Universidad de Princeton.

Figura 4.—Un marsupial carnívoro (Prothylacynus patagonicus) y dos tipotéridos (Interatherium robustum) del Mioceno de Santa Cruz (Argentina) restaurados por C. Knight a base de esqueletos conservados en el Museo de la Universidad de Princeton.

Figura 5.—Glyptodontes del Cuaternario de la pampa argentina. Restauraciones basadas en esqueletos existentes en los Museos de La Plata y Buenos Aires.

Figura 6.—Gravigrados (Mylodon robustus) del Cuaternario de la pampa argentina. Restaurados a base de un esqueleto figurado por R. Owen.

Figura 7.—Un Astrapotérido (Astrapotherium magnum) del Mioceno de Santa Cruz (Argentina).

Figura 8.—Un toxodonte (Toxodon burmeisteri) del Cuaternario de la pampa argentina, según un esqueleto del Museo de La Plata.

BIBLIOGRAFIA DE LOS VERTEBRADOS TERCIARIOS DE COLOMBIA

- Anónimo. 1936.—Cerca del caserío de "El Rodeo", en la región de Cúcuta, se hizo un importante descubrimiento paleontológico. — Un caimán fósil. *Bol. del Inst. de La Salle*, año XXIII, número 147, pp. 110-113, figuras 1-4. Bogotá.
- Cabrera, Angel. 1929.—Un astrapotérido de Colombia. *Physis (Rev. Soc. Argent. Cienc. Nat.)*, t. IX, pp. 436-439, una figura. Buenos Aires.
- Botero A., Gerardo. 1936.—Bosquejo de Paleontología Colombiana. *An. de la Esc. Nac. de Minas*, número 35, 86 pp., 70 figuras, 3 cuadros, 4 mapas. Medellín. Reimpreso en 1937 en la *Rev. de Indias*, número 3, Bogotá.
- Hubach, Enrique. 1930.—Apreciación de los llanos del Tolima y de sus tierras agrícolas, según puntos de vista geológicos. *Bol. de Minas y Petról.*, t. III, pp. 209 a 234, 2 láminas de planos y cortes. Bogotá.
- Mook, Charles C. 1941.—A new fossil Crocodilian from Colombia. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, vol. 91, nº 3122, páginas 55-58, láms. 4-9. Washington.
- Royo y Gómez, José. 1941.—Datos para la Geología económica del Departamento del Huila. *Bol. de Minas y Petról.*, nº 121-144 (1939-1940), pp. 149-205. Bogotá.

- 1942 a.—Contribución a la Paleontología de la región Paipa-Duitama-Santa Rosa (Boyacá). *Compil. Estud. Geol. Of. en Colombia*, t. V, pp. 44-52. Bogotá.
- 1942 b.—Datos para la Geología económica de Nariño y Alto Putumayo. *Ibidem*, t. V, pp. 53-168, 1 mapa, 39 figs. Bogotá.
- 1942 c.—Contribución al conocimiento de la Geología del valle superior del Magdalena (Departamento del Huila). *Ibidem*, t. V, pp. 261-324, 33 figs., 1 cuadro, 4 mapas. Bogotá.
- 1942 d.—Un nuevo crocodilido fósil del Huila. *Ibidem*, t. V, pp. 325-326. Bogotá.
- 1944.—Cuarto informe preliminar sobre la Geología económica del Departamento de Bolívar. — Sobre el abastecimiento de aguas a Sincelejo y Sabanas. *Bol. de Minas y Petról.*, nº 149, pp. 249-260, una sección geol. Bogotá.

Stehlin, H. G. 1940.—Ein Naeger aus dem Miocän von Columbien. *Eclog. Geol. Helv.*, vol. 32, nº 2 (Dz. 1939), pp. 179-183, fig. 1. Basel.



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4

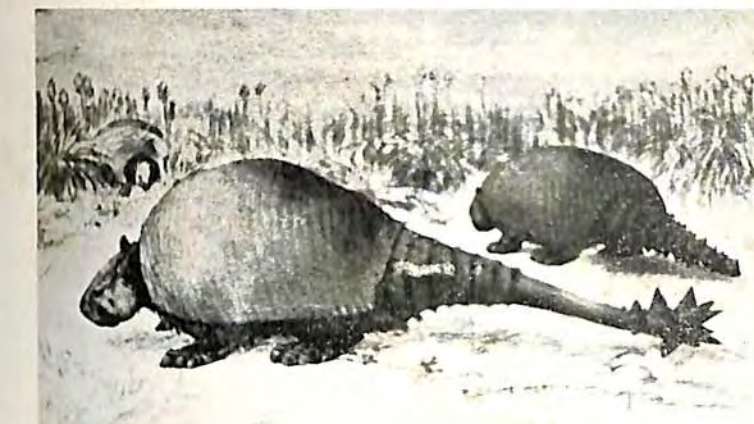


Figura 5



Figura 6



Figura 7



Figura 8

Restauraciones de mamíferos fósiles, parecidos a los que vivían en Colombia durante el Terciario. Tomadas de la obra "History of land mammals in the Western Hemisphere" de William B. Scott, McMillan Edit. New York, 1937.

Fotos J. Royo y Gómez