

RINOCERONTES DE LA FAUNA LOCAL RANCHO EL OCOTE, MIOCENO TARDÍO (HENFILIANO TARDÍO) DEL ESTADO DE GUANAJUATO

Oscar Carranza-Castañeda*

RESUMEN

Se describe el material fósil de rinocerontes recolectado en el estrato basal del arroyo La Carreta de la fauna local Rancho El Ocote.

Los caracteres morfológicos empleados para establecer especies tienen un orden de variación individual muy amplio. Por este motivo, el material fósil de rinocerontes del Rancho El Ocote es referido a *Teleoceras fossiger*, que es la misma especie que se reconoce en la provincia de las Grandes Llanuras de América del Norte.

La presencia de *Teleoceras ocotensis* propuesta por Dalquest y Mooser (1980) es dudosa y debe ser considerada como un sinónimo júnior de *T. fossiger*.

La asociación *Nannippus minor*, *Neohipparion eurystyle*, *Astrohippus stockii*, *Osteoborus* sp., *Machairodus* sp. y *T. fossiger* sugiere una edad del Hemfiliano tardío para la fauna contenida en el estrato basal del arroyo La Carreta.

Palabras clave: Paleontología, rinocerontes, fauna local Rancho El Ocote, Guanajuato, México.

ABSTRACT

The fossil material of rhinoceroses collected in the basal layer of the arroyo La Carreta, from the Rancho El Ocote local fauna, is described in this paper.

The diagnostic morphological features used to distinguish the rhinoceros species show a wide variation. All the rhinoceros material from Rancho El Ocote is ascribed to *Teleoceras fossiger*, the same species that is recognized in the Great Plains of North America.

The presence of *Teleoceras ocotensis* in Rancho El Ocote, as suggested by Dalquest and Mooser (1980), is questionable; it should be considered as a junior synonym of *Teleoceras fossiger*.

The faunal association of *Teleoceras fossiger*, *Nannippus minor*, *Neohipparion eurystyle*, *Astrohippus stockii*, *Osteoborus* sp. and *Machairodus* sp. suggests a late Hemphillian age for the fauna contained in the basal layer of the arroyo La Carreta.

Key words: Paleontology, rhinoceros, Rancho El Ocote local fauna, Guanajuato, Mexico.

INTRODUCCIÓN

El presente artículo tiene como objetivo dar a conocer el material de rinocerontes recolectado en el estrato basal del arroyo La Carreta (Figura 1), cuyo contenido fósil se conoce como fauna local Rancho El Ocote. Numerosos estudios previos han descrito, parcialmente, esta fauna, principalmente los équidos que la componen; sin embargo, poco se ha mencionado acerca de la secuencia estratigráfica de los sedimentos y el contenido faunístico de cada uno de los estratos. En años recientes, Carranza-Castañeda y Ferrusquía-Villafranca (1979), Carranza-Castañeda y colaboradores (1982) y Miller y Carranza-Castañeda (1984) han señalado la existencia de unidades litológicas diferentes, con un contenido fósil que sugiere la existencia de intervalos cronológicos en esta fauna.

Los trabajos de prospección y recolección de material fósil, realizados recientemente en esta localidad, así como en los sedimentos fluviales y lacustres que se encuentran al nor-oriental de la ciudad de San Miguel de Allende, han proporcionado mayor información sobre el contenido fósil de cada uno de los estratos del área y su secuencia estratigráfica, lo cual ha contribuido a definir las bases para establecer la secuencia bioestratigráfica del centro de México.

ANTECEDENTES

La primera mención que se conoce de rinocerontes en México fue hecha por Cope (1883), con base en fotografías de una rama mandibular que le fue enviada por el Dr. Mariano Bárcenas, la cual fue determinada como *Aphelops fossiger*; la localidad sólo fue referida como "Estado de México" y la edad que se le atribuyó fue, tentativamente, miocénica tardía. El mismo Cope (1884) describió el espécimen mencionado anteriormente, haciendo algunas consideraciones acerca de sus caracteres anatómicos y lo determinó como *Aphelops? fossiger*. Situó la localidad, aunque todavía en forma imprecisa, en el valle de Toluca, que se encuentra aproximadamente 60 km al NW de la Ciudad de México. Félix y Lenk, en 1891, informaron de la existencia de rinocerontes en la fauna de Tequixquiac, también en el Estado de México, con base en un fragmento de la porción distal de un húmero, asignando una edad pliocénica para este material.

En los primeros años del presente siglo, Villada (1903) hizo referencia al fragmento de mandíbula descrito anteriormente por Cope (1883 y 1884) y su contribución se limitó a ilustrar el ejemplar mencionado. Posteriormente, Freudenberg (1921), en su listado de la fauna del Valle de México, citó una nueva especie *Teleoceras felicis* sin proporcionar mayor información sobre la descripción del material o la ubicación de la localidad; el mismo autor (Freudenberg, 1922) se refirió nuevamente a esta especie como componente de la fauna de

*Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510 México, D. F.

transporte, por lo que no pudo ser referido estratigráficamente, asignándole una edad del Terciario tardío (?).

Los fósiles de la fauna del Rancho El Ocote, en el Estado de Guanajuato, han sido objeto de diversos estudios y, en consecuencia, son sobre los que existe el mayor número de publicaciones. Arellano (1951), en su reporte preliminar, determinó algunos molariformes aislados, pertenecientes al género *Aphelops*? Carranza-Castañeda y Ferrusquía-Villafranca (1978) incluyeron como parte de la fauna contenida en estos sedimentos a *Teleoceras fossiger* y *Aphelops* sp. Posteriormente, Dalquest y Mooser (1980) determinaron una especie nueva, *Teleoceras ocotensis*. Miller y Carranza-Castañeda (1984) ratificaron la presencia de *Teleoceras fossiger* en esta fauna.

Finalmente, Lindsay y colaboradores (1984) citaron el género *Teleoceras*, en la fauna local de Yepómera, del Henfiliano tardío, sin hacer mención adicional acerca del material recolectado o de sus características.

MATERIAL Y MÉTODO

El material fósil que se describe en este artículo forma parte de la colección del Museo de Paleontología de Vertebrados del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Los especímenes fueron recolectados en el estrato basal de la localidad estudiada. Debido a su estado de conservación deficiente y a su tamaño, la recolección se hizo por medio de *jackets*.

La comparación fue hecha con ejemplares fósiles de las colecciones de las universidades de Nebraska y Kansas, y con las figuras y fotografías incluidas en los diferentes artículos consultados. Las medidas, en milímetros, que se proporciona e ilustra en las tablas que se anexa, fueron hechas con vernier, dando siempre los máximos de las estructuras; los caracteres anatómicos empleados en la parte descriptiva de este artículo, son los mismos que diferentes autores han considerado válidos para la descripción de especies, y que están compendiados en el artículo de Tanner (1967). La columna estratigráfica que se proporciona en la Figura 2 corresponde a la sección del arroyo La Carreta, al cual se conoce informalmente como GTO 2b, y pertenece al sitio donde se recolectó la mayor parte de los especímenes que se describe y menciona en este artículo. Las abreviaturas usadas en el texto son las siguientes: Ap, antero-posterior; Gto, Guanajuato; IGCU, Instituto de Geología Ciudad Universitaria; KU, Universidad de Kansas; UNAM, Universidad Nacional Autónoma de México; UNSM, University of Nebraska State Museum; Tr, transversal; Ma, millones de años.

DESCRIPCIÓN DE LA LOCALIDAD

Los sedimentos de donde proviene el material fósil que se conoce como fauna local Rancho El Ocote están situados en el cauce del arroyo La Carreta.

El rancho El Ocote se encuentra situado aproximadamente en los 21°05'N y 100°41'W. Políticamente, pertenece a la congregación de Los Rodríguez, Municipio de San Miguel de Allende, en el Estado de Guanajuato. El acceso a la localidad puede efectuarse por la carretera que une a San Miguel de Allende con el pueblo de Doctor Mora; en el Km 26 se encuentra la población de Los Rodríguez; en la salida norte del poblado, hacia el occidente, inicia un camino de terracería, que

conduce hasta la ranchería de San Andrés y aproximadamente 2 km al sur de este último punto, se encuentra la localidad de Rancho El Ocote; su posición geográfica está marcada en la carta topográfica de DETENAL (1970).

GEOLOGÍA

FISIOGRAFÍA

La planicie donde se encuentra la fauna local Rancho El Ocote está a una altura de 2,000 m.s.n.m., en la parte nor-oriental del Estado de Guanajuato, 25 km al norte de San Miguel de Allende.

El arroyo La Carreta principia a 200 m de distancia al S40°W del rancho El Ocote; la dirección del drenaje es hacia el occidente; a 1 km de su inicio, se encuentra la parte más profunda de su cauce, donde están situados los sedimentos fosilíferos importantes (Figura 2). Siguiendo en la misma dirección, a 1.5 km de este punto, se encuentra un *graben*, al cual se da el nombre de *graben* Palmillas; tiene una dirección norte-sur, y una extensión, en su sección transversal, de 1.5 km. Finalmente, el arroyo La Carreta desemboca en el Arroyo Grande, que es el de mayor drenaje en la región; éste cruza los sedimentos de Rancho Viejo y termina en el río de La Laja. Hacia el sur, están los cerros de Palmillas y Loma la Trinidad que, litológicamente, están formados por basalto, cuya edad, 12.5 Ma, fue determinada radiométricamente (Carranza-Castañeda y Miller, 1988); además, son los de mayor altura en la región, teniendo 200 m, aproximadamente.

ESTRATIGRAFÍA

Todos los estratos yacen horizontalmente y en ellos la topografía irregular determina su espesor verdadero; litológicamente, están compuestos por arcilla, limo, arena y ceniza volcánica; entre los estratos hay grava, evidenciando la existencia de innumerables paleocanales. El color predominante de las capas fosilíferas pliocénicas, que están aflorando en el área, varía de blanco a amarillo verdoso; una característica de estas capas es la presencia de una serie de fracturas posteriores al depósito de los estratos, las cuales fueron rellenadas por soluciones de diversos materiales de color rojizo. Los sedimentos pleistocénicos varían de color gris a café claro y se encuentran en discordancia en algunas de las localidades. El *graben* Palmillas está compuesto por una toba arenosa con pedernal y fragmentos de obsidiana.

Los fósiles están contenidos, principalmente, en arcilla y arena, con ceniza volcánica de poca compactación, o grava volcánicas de clastos subangulares y mal clasificados, depositados en canales o superficies de inundación. La evidencia de transporte, durante la fosilización, es mínima, porque en el material que está roto, las aristas son agudas y de bordes afilados. En su mayor parte, se encontró elementos aislados completos, así como múltiples fragmentos que tienen poca evidencia de transporte; algunos presentan una recristalización de calcita en los huecos medulares de los elementos postcraneales, o bien, están rellenos de carbonatos.

LITOLOGÍA

La sección que a continuación se describe, y se ilustra en la Figura 2, corresponde a uno de los sitios donde se recolectó la mayor parte del material que se describe en este artículo: la

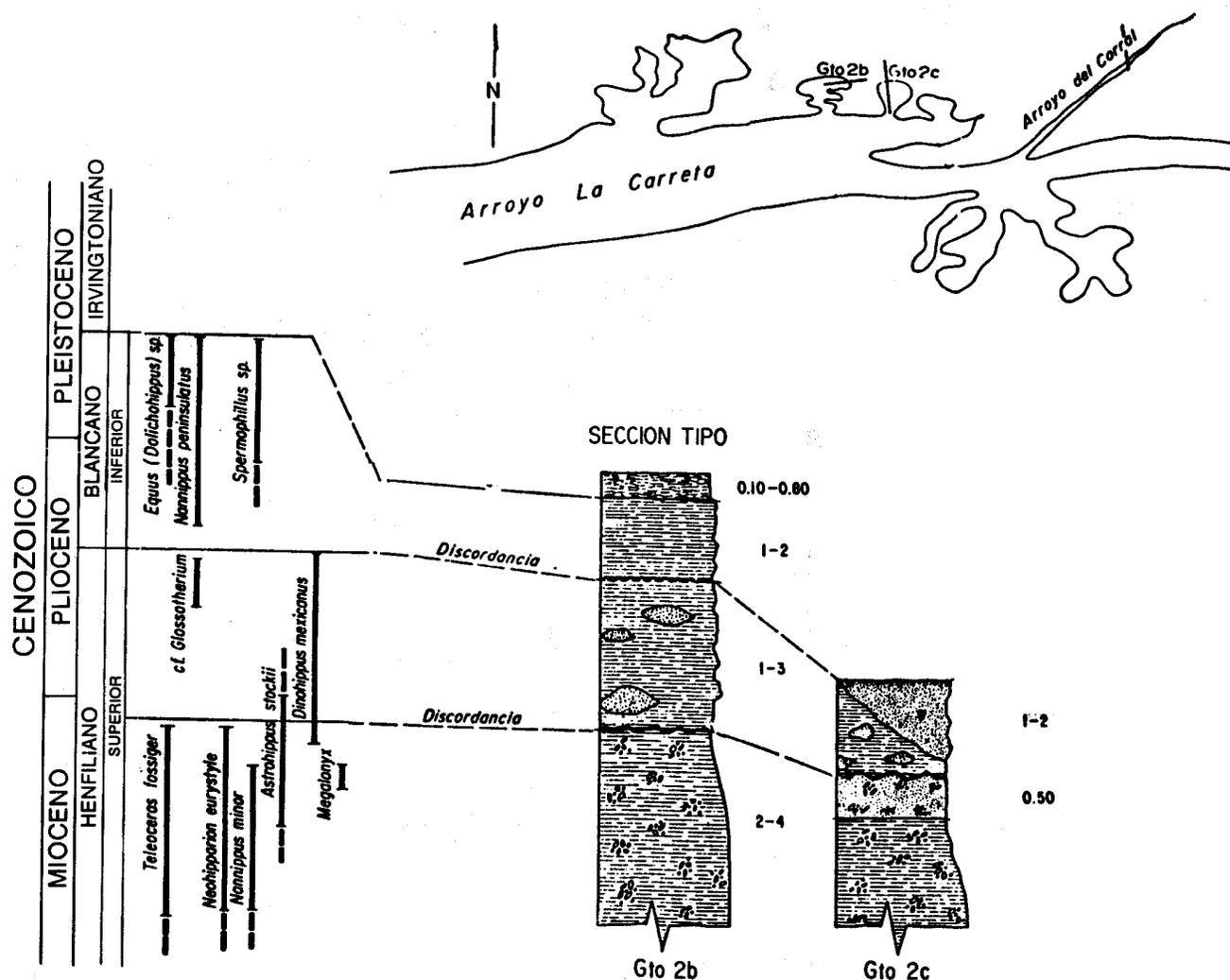


Figura 2.- Secciones estratigráficas del arroyo La Carreta, de donde proviene el material descrito en este artículo.

localidad del arroyo La Carreta; también ahí el material fósil es más abundante, en número y diversidad de taxa, respecto a otros sitios de la misma localidad.

El estrato basal tiene un espesor aproximado de 2 a 4 m en los sitios de máxima exposición; en mayor proporción está compuesto por arcilla, la cual al intemperizarse presenta un color amarillo claro y se rompe en grumos angulares de diámetro pequeño, aproximadamente desde 0.5 hasta 1 cm; en estado fresco, su color es verde oscuro y se fragmenta en grumos de tamaño mayor que el mencionado anteriormente, conservando su angularidad. Intercaladas en las arcillas se encuentra evidencias de paleocanales rellenos, algunas veces, de gravas formadas por fragmentos de andesita y *chert*; los clastos tienen hasta 5 cm de diámetro; los de tamaño mayor son subangulares y están mal clasificados. En otras ocasiones, se encuentra lentes de arena mal clasificada, con evidencias de gradación, en la disposición de los fragmentos que la componen.

El estrato intermedio, de 1 a 2 m de espesor, sobreyace en discordancia al estrato basal; está compuesto por arena fina, ceniza volcánica y arcilla; es de color gris claro que cambia,

por intemperismo, a blanco; su compactación es mayor y se erosiona en fragmentos de gran tamaño, mayores que 1 m, y siempre forma un perfil recto. Un análisis detallado demuestra que este estrato está compuesto por varias capas y lentes de tamaño y composición litológica diferente. La capa inferior tiene un espesor de 0.80-1 m; está formada por arena muy fina, con un porcentaje alto de arcilla. La siguiente capa tiene un espesor de 0.40-0.50 m, y una litología semejante a la anterior; sin embargo, se caracteriza por la abundancia de lentes de arena muy fina, con numerosos fragmentos de cuarzo, y evidencias de diastratificación. Finalmente, la capa superior, de 20 a 40 cm de espesor, está formada por arena arcillosa muy fina, con lentes de ceniza volcánica de hasta 20 cm de diámetro.

El estrato superior se encuentra en discordancia; tiene un espesor de 0.70-1.20 m; está compuesto por una limolita que cuando está intemperizada presenta una coloración blanca, y rompe en fragmentos rectangulares con aristas agudas, siendo más pequeños cuando están más intemperizados. Este sedimento se caracteriza también porque cuando está fresco tiene textura laminar y cada una de éstas presenta un bandeamiento

de coloración diferente. Finalmente, en la cima de la columna se encuentra un estrato de arcilla de color café, de aproximadamente 0.50-1 m de espesor, en el cual se puede encontrar clastos subangulares de piroxeno y andesitas que tienen entre 10 y 20 cm de diámetro (Figura 2).

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Clase Mammalia
Orden Perissodactyla
Familia Rhinocerotidae
Género *Teleoceras*

Teleoceras fossiger (Cope)

Teleoceras fossiger, Carranza y Ferrusquía-Villafranca, 1978, p. 163-166.
Teleoceras ocotensis, Dalquest y Mooser, 1980, p. 1-25.

DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL

Ejemplar IGCU-643. Es un fragmento de cráneo, cuyos molariformes tienen un desgaste mínimo y el M^2 se encuentra apenas en erupción, características de un animal adulto joven. El ejemplar está ligeramente aplastado, en un estado de conservación deficiente. La región occipital es subvertical; presenta las proporciones diagnósticas para el género *Teleoceras*; el occipucio es bajo y ancho; el supraoccipital, aunque un poco deformado, es profundo; no puede observarse las improntas de los músculos de la nuca; el hueso mastoideo es muy ancho y está expuesto atrás del meato auditivo y arriba del proceso paraoccipital. El basicráneo se encuentra, aproximadamente, en el mismo plano del paladar; es ancho y los molares están más o menos paralelos. Los nasales se conservan sólo en una pequeña parte y son redondeados en su porción superior. En el lado izquierdo se presenta el foramen infraorbital, con dos forámenes subsidiarios pequeños, abajo de la parte posteroventral de los nasales. El arco cigomático es un poco más estrecho anteriormente, abajo de la órbita, y más ancho arriba de M^3 . Los huesos frontales son anchos, teniendo la distancia máxima entre los procesos supraorbitales, los cuales están bien desarrollados. Las crestas postorbitales no están bien desarrolladas; sin embargo, se unen ligeramente en la parte posterior, a 6 cm de la cresta supraoccipital, formando una cresta sagital pequeña (Figura 3, A; Tabla 1).

La dentición está compuesta por M^2 - P^4 izquierdos y M^3 - M^1 derechos, el M^3 está en erupción.

M^2 . El ectolofio es ancho y convexo, el parastilo está bien desarrollado, el protocono está ligeramente estrangulado, el crochet es delgado y bien desarrollado, el cingulo se presenta en la cara anterior y posterior del molar, el sinus medio está abierto desde su base.

M^1 . El ectolofio es semejante al de M^2 , aunque el surco del parastilo es más evidente, el protocono presenta una constricción fuerte, el anticrochet y el crochet están bien desarrollados, de forma y tamaño semejantes, el cingulo está presente y en la cara posterior forma la postfoseta, el sinus medio está abierto, al igual que en M^2 .

P^4 . El ectolofio es más reducido y aplanado. El protocono presenta una prolongación posterior del esmalte, que está unido, sin fusionarse, al metalofio. No se presenta un anticrochet,

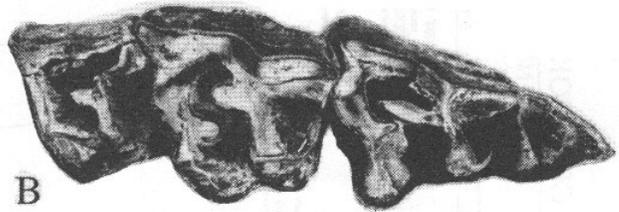
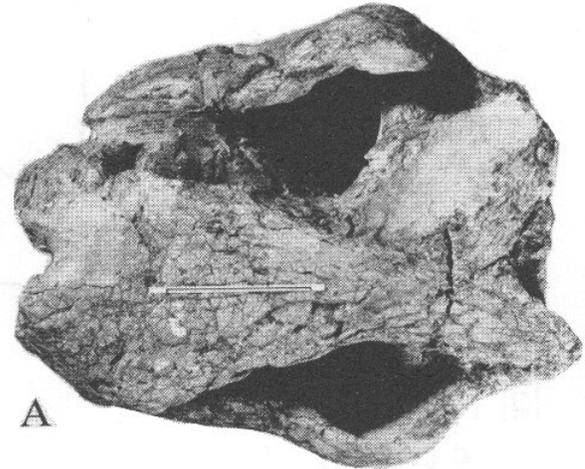


Figura 3.- IGCU-643. *Teleoceras fossiger*. (A) Vista dorsal; las crestas postorbitales forman una cresta sagital pequeña; escala = 10 cm. (B) Vista oclusal de M^2 - P^4 del mismo ejemplar; el protocono y metalofio del P^4 no se han fusionado.

Tabla 1.- Medidas de los cráneos de *Teleoceras fossiger* de la fauna local Rancho El Ocote (en mm).

	IGCU-643	IGCU-4162	IGCU-4475	IGCU-4818
Longitud máxima desde el cóndilo hasta el extremo de los nasales				455
Longitud máxima desde los cóndilos hasta el extremo anterior de P^4	(392)*	420	444	
Anchura máxima entre las protuberancias orbitales	176			188
Anchura máxima entre los arcos cigomáticos en la porción anterior	258		292	
Longitud máxima entre los arcos cigomáticos en el extremo posterior	(347)		310	
Altura máxima de la parte media de los cóndilos hasta la cresta sagital			133	149
Anchura máxima de la región occipital a través del conducto auditivo	246		260	
Anchura máxima del paladar desde el borde interno del protocono de M^2				
Longitud máxima de la serie M^2 - P^4 a través de la línea media	(192)	198	193	

(*) Aproximado

el crochet está bien desarrollado, el cingulo es fuerte y se presenta desde la cara anterior, sigue por el borde lingual cerrando el sinus medio y termina en la cara posterior, donde forma la postfoseta (Figura 3, B; Tabla 1).

Especimen IGCU-4162. Es un fragmento de cráneo, que está destruido en su mayor parte, sobre todo la región dorsal y una gran parte del paladar; corresponde a un individuo adulto viejo. Las piezas dentales que están presentes tienen un máximo de desgaste; la única estructura que se conserva en buen estado es el arco cigomático derecho que está completo, y está más reducido anteriormente (Figura 4, A; Tabla 1).

La dentición está bien conservada; está compuesta por M^3 - P^3 del lado derecho y M^3 - P^4 del lado izquierdo. Como en el ejemplar anterior, los molares son más grandes que los pre-

molares.

M^2 .- El protocono está bien desarrollado, el anticrochet es más grande y lobular que el crochet. El cingulo es muy fuerte en el borde posterolabial del ectolofio y en el lado anterior del protolofio.

M^2 .- El protocono está estrangulado. El anticrochet es más grande y lobular que el crochet que tiene una forma semejante. El cingulo está presente en la parte anterior del protolofio; la postfoseta está en la parte media del metalofio y tiene forma lenticular.

M^1 .- Está muy gastado y sólo se observa el protocono; las demás estructuras desaparecieron por efecto del desgaste. La medifoseta se observa de forma alargada en la parte media.

P^4 .- Está muy gastado y sólo se observa el protocono muy reducido (Figura 4, B; Tabla 1). La prefoseta tiene una forma alargada y la postfoseta, muy pequeña, es de forma lenticular: El cingulo, bien desarrollado, se conserva en el lado lingual y en la cara anterior del protolofio.

P^3 .- Es muy pequeño. El crochet es más grande que el anticrochet. Se observa, en la parte media de la cara anterior del protolofio, los vestigios del cingulo cerrando el sinus medio. Los bordes internos del proto- y metalofio están unidos formando la prefoseta.

Ejemplar IGCU-4818. Es un fragmento de cráneo de un animal adulto. El basicráneo, paladar y molariformes están destruidos; sólo se conserva completo el M^2 izquierdo. El cráneo es moderadamente alargado, dentro de las proporciones que caracterizan a *Teleoceras*; la región occipital es ancha y

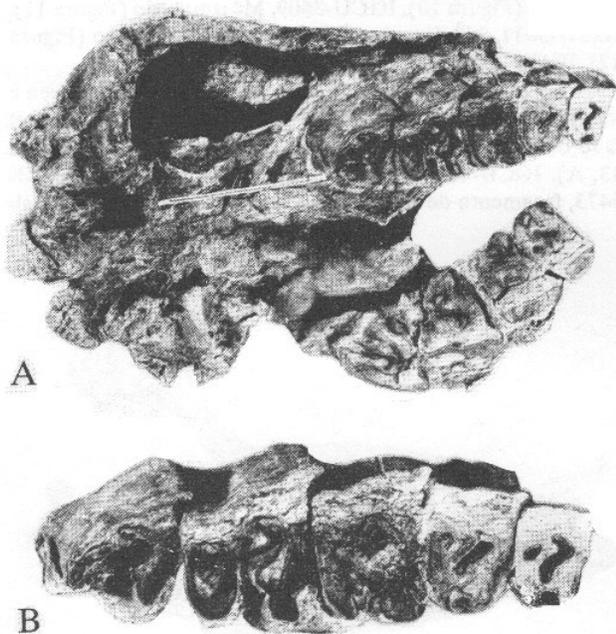


Figura 4.- IGCU-4162. *Teleoceras fossiger*. (A) Vista oclusal del fragmento del cráneo; escala = 10 cm. (B) Vista oclusal de M^2 - P^4 ; los molariformes están en una etapa avanzada de desgaste; el crochet y anticrochet están bien desarrollados.

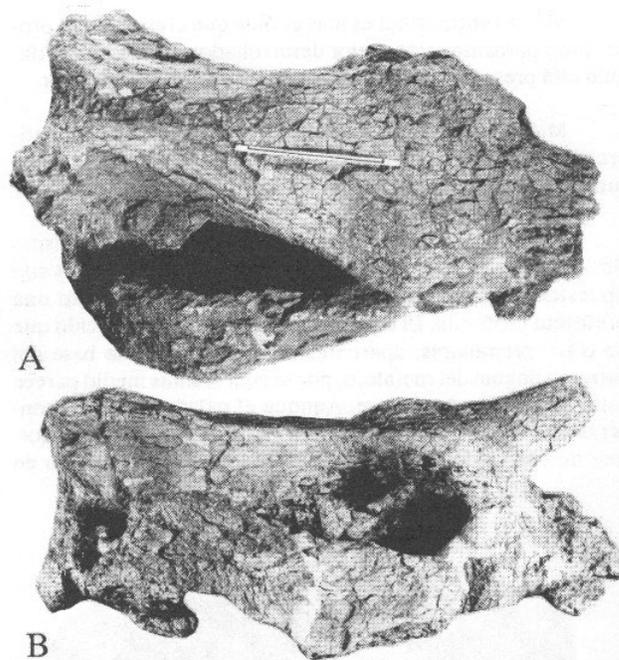


Figura 5.- IGCU-4818. *Teleoceras fossiger*. (A) Vista dorsal; las crestas postorbitales no forman una cresta sagital; escala = 10 cm. (B) Vista lateral; los nasales son cortos y redondeados; el techo del cráneo es cóncavo y la porción anterior del arco cigomático es más estrecha.

profundamente cóncava abajo de la cresta; los nasales son cortos redondeados; la región frontal está ligeramente cóncava; las crestas postorbitales se mantienen separadas en toda su longitud, sin formar una cresta sagital (Figura 5, A; Tabla 1); el arco cigomático está reducido anteriormente y es muy ancho en la parte anterior (Figura 5, B; Tabla 1).

Ejemplar IGCU-4475. Es un fragmento de cráneo, en el cual, a pesar de que es el más completo en términos generales, no puede observarse estructuras anatómicas deicadas, por los efectos del intemperismo químico que las ha destruido. Por el desgaste que se observa en las piezas dentales, el espécimen corresponde a un animal adulto, de edad intermedia, respecto a los ejemplares mencionados anteriormente (Figura 6, A; Tabla 1).

El cráneo corresponde a un individuo adulto; la región occipital es ancha, casi vertical y plana; la cresta supraoccipital está bien conservada, es ancha y está inclinada posteriormente; los nasales y parte de los maxilares se han perdido; la región frontal está incompleta, es aplanada y las crestas postorbitales están separadas; el arco cigomático es ancho y masivo en las partes anterior y posterior (Figura 6, B; Tabla 1).

La dentición está formada por M^3 - P^4 izquierdos y M^3 - M^1 derechos. Los molares, como en los ejemplares anteriores, tienen el protocono ensanchado en la base, que se reduce y presenta una constricción fuerte en la superficie oclusal.

M^3 .- El anticrochet es pequeño y de forma lobular; el crochet es más grande y alargado; ambas estructuras son opuestas. El cingulo está bien desarrollado en el extremo posterior del ectolofio y la parte anterointerna del protolofio.

M².- El anticrochet es más grande que el crochet. El protocono y parastilo están mejor desarrollados que en M³. El cíngulo está presente sólo en la parte externa de la cara anterior.

M¹.- Es el molar que tiene un desgaste mayor. El anticrochet y crochet están opuestos. El esmalte de estas estructuras está en contacto, pero no fusionado.

P⁴.- Lo más sobresaliente de este premolar es la disposición, tanto del anticrochet como del crochet, los cuales son opuestos y están en contacto, sin fusionarse, limitando una prefoseta profunda. El cíngulo está un poco más reducido que en otros premolares; aparentemente termina en la base del extremo lingual del metalofo, por lo cual el sinus medio parece estar abierto desde la base. Aunque el paladar está mal conservado, es muy profundo, y la distancia entre los molariformes de cada lado es más estrecha en los P⁴ y más abierta en

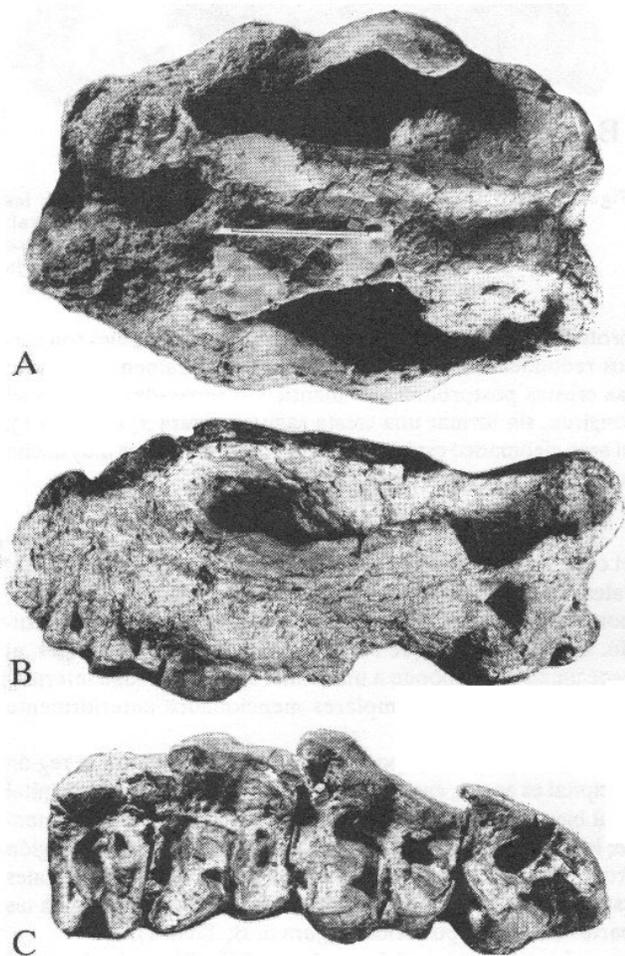


Figura 6.- IGNU-4475. *Teleoceras fossiger*. (A) Vista dorsal del cráneo; no existe cresta sagital; la cresta lambdaoidea es ancha; el techo del cráneo es más angosto; escala = 10 cm. (B) Vista lateral; el arco cigomático es ancho y masivo, tanto en la parte anterior como en la posterior. (C) Vista oclusal de M² - P⁴; se observa en P⁴ que el sinus medio se encuentra cerrado, tan sólo por el contacto de proto- y metalofo; el desgaste de los molares indica que se trata de un ejemplar adulto.

M³ (Figura 6, C; Tabla 1).

Ejemplar IGNU-642. Es una mandíbula que pertenece a un individuo adulto viejo. La dentición está compuesta por M³ - P³, en el lado derecho, y M³ - P⁴, en el lado izquierdo; no existe evidencia de la presencia de P²; sólo en M³ se presenta, en su lado posterior, un cíngulo poco definido. Los colmillos, en ambos lados, están bien conservados; son cortos y redondeados. En sección transversal, el foramen mentoniano se encuentra en la raíz anterior de P⁴. La articulación postglenoidea, que es grande, y el proceso coronoides, aunque rotos, puede observarse que están dirigidos hacia adelante, como es característico en *Teleoceras* (Figura 7).

Ejemplar IGNU-925. Corresponde a un individuo joven. La dentición está compuesta por M³ - M² permanentes, dM¹ - dP³ en el lado derecho, falta el P³ del lado izquierdo; en M² y M¹ se puede ver un cíngulo débil, en la porción basal del borde posterior (Figura 8).

Ejemplar IGNU-3608. Es un fragmento de mandíbula con M³ - P⁴. Como en los ejemplares mencionados anteriormente, el foramen mentoniano se encuentra en la raíz anterior de P⁴. Las medidas de las mandíbulas mencionadas anteriormente, se consignan y comparan con un ejemplar de la Universidad de Kansas en la Tabla 2.

Asociados a los ejemplares listados anteriormente, se encuentra molariformes y elementos postcraneales aislados; a continuación se hace referencia solamente a los mejor conservados.

Molariformes aislados. IGNU-2627, M³ derecho, definitivo con un mínimo de desgaste (Figura 9). IGNU-2820, M³ izquierdo (Figura 10). IGNU-3609, M³ izquierdo (Figura 11). IGNU-3611, M³ derecho. IGNU-3422, P⁴ derecho (Figura 12). IGNU-4048, P⁴ en las últimas fases de desgaste.

Los elementos postcraneales recolectados pertenecen a los ejemplares siguientes: IGNU-2605, fragmento de tibia del lado derecho. IGNU-700, radio izquierdo completo (Figura 13, A). IGNU-4114, radio izquierdo (Figura 13, B). IGNU-4473, fragmento de fémur, con los epífisis destruidos parcial-

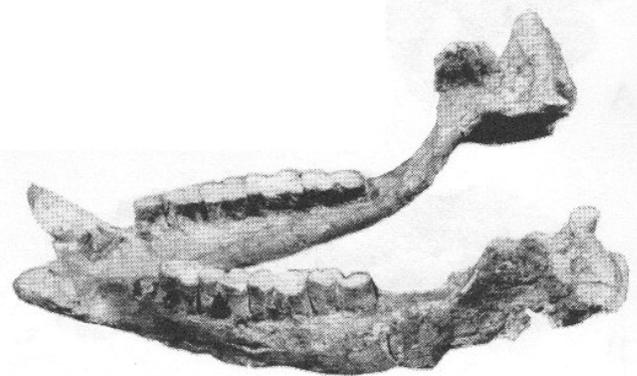


Figura 7.- IGNU-642. *Teleoceras fossiger*. Vista oclusal de la mandíbula de un individuo adulto viejo.

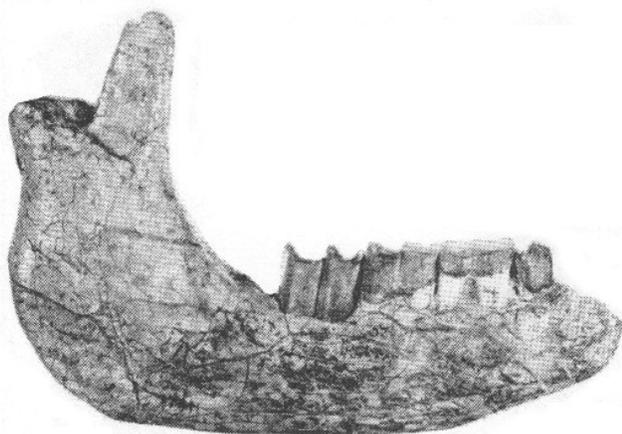


Figura 8.- IGCU-925. *Teleoceras fossiger*. Vista lateral derecha de la mandíbula de un individuo joven con dM1 - dP3; sólo el M2 es definitivo; M3 está en erupción.

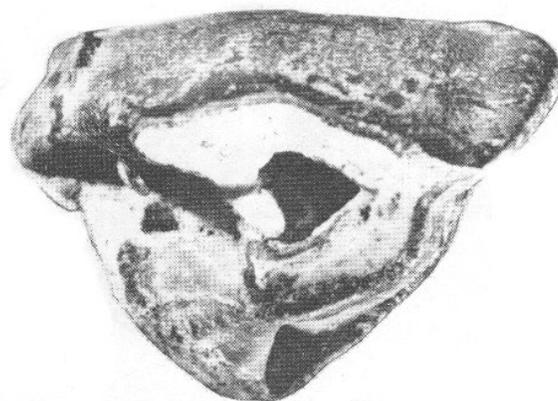


Figura 9.- IGCU-2627. *Teleoceras fossiger*. Vista oclusal de M2; corresponde a un individuo muy joven. El cíngulo está bien desarrollado en la cara anterior, en el extremo posterior del ectolofa, donde forma una estructura triangular.

mente (Tabla 3).

COMPARACIÓN Y DISCUSIÓN

El material de rinocerontes descrito en este artículo fue recolectado en la misma localidad y nivel estratigráfico, por lo que corresponde a individuos de una misma población y las variaciones observadas en las diferentes estructuras del cráneo y los molariformes son consideradas como variaciones individuales intraespecíficas, que están presentes en las poblaciones de animales (Tabla 1).

La comparación del material fósil de Guanajuato con el de rinocerontes de la provincia de las Grandes Llanuras de América del Norte demostró que las estructuras del cráneo y de la superficie oclusal de los molariformes tienen un orden de variación muy amplio, siendo difícil determinar el nivel específico.

Como se observa en la descripción de los ejemplares del Rancho El Ocote, la misma estructura puede variar de un espécimen a otro, como es el caso de la cresta sagital, pues mien-

tras que en el ejemplar IGCU-643 (Figura 3) las crestas postorbitales se unen y forman una pequeña cresta sagital, en los ejemplares IGCU-4818 (Figura 5) e IGCU-4475 (Figura 6) no existe esta estructura, porque las crestas se mantienen separadas en toda su extensión; una de las posibles explicaciones que puede darse al respecto pudiera estar relacionada con la diferencia de edad de los ejemplares y que esta estructura pudiera encontrarse sólo en estados juveniles; sin embargo, en la colección de UNSM se encuentra algunos ejemplares con diferentes etapas de madurez, que presentan cresta sagital. Específicamente, en KU se encuentra dos cráneos de individuos jóvenes: el ejemplar KU-2788 corresponde a un individuo muy joven, que no tiene cresta sagital y el espécimen KU-69173, también de un individuo joven, sí presenta cresta sagital. Esto confirma la variabilidad que esta estructura puede presentar aun en individuos de edades semejantes. Esta característica ha sido mencionada en otras descripciones sobre *Teleoceras* de las Grandes Llanuras de América del Norte. Osborn (1898, p. 55) mencionó en la descripción de *T. fossiger* la existencia de esta estructura en el cráneo; Matthew (1932, p. 77) ilustró un cráneo con una cresta sagital bien definida; en cambio, Stirton (1939, p. 376) indicó, en el material que describió, la separación de las crestas supratemporales y no presentó la cresta sa-

Tabla 2.- Medidas comparativas de la mandíbula de *Teleoceras fossiger* de la fauna local Rancho El Ocote y de la Universidad de Kansas (en mm).

	IGCU-642	IGCU-925	IGCU-3608	KU-3757
Longitud máxima desde el cóndilo hasta el extremo anterior del colmillo	660			543
Longitud máxima desde el cóndilo hasta la cara anterior de P3	438	317		390
Longitud de la sínfisis	38			54
Anchura máxima transversal de la sínfisis	104			140
Altura de la mandíbula desde el cóndilo hasta el ángulo mandibular		215		254
Altura de la mandíbula a través del foramen mentoniano		68		89
Longitud máxima de M3 - P3	230	193		245
M3 Longitud anteroposterior	62		59	56
Anchura transversal	32		34	26
M2 Longitud anteroposterior	56	49	58	51
Anchura transversal	35	24	35	28
M1 Longitud anteroposterior	45	46	48	52
Anchura transversal	35	23	36	33
P4 Longitud anteroposterior	39	d 23	42	50
Anchura transversal	30	d 23	32	33
P3 Longitud anteroposterior	31	d 23		35
Anchura transversal	24	d 16		30
Colmillo Diámetro anteroposterior	34			29
Diámetro transversal	39			50

d = deciduo

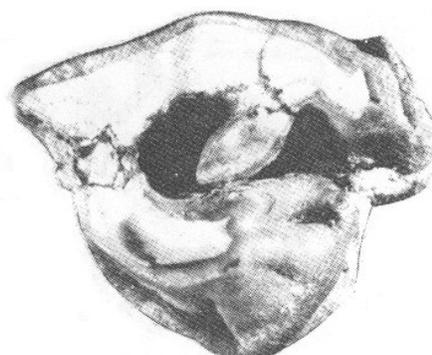


Figura 10.- IGCU-2820. *Teleoceras fossiger*. Vista oclusal de M2 de un individuo adulto joven. Se observa el cíngulo bien desarrollado en la cara anterior y en el extremo distal del ectolofa.

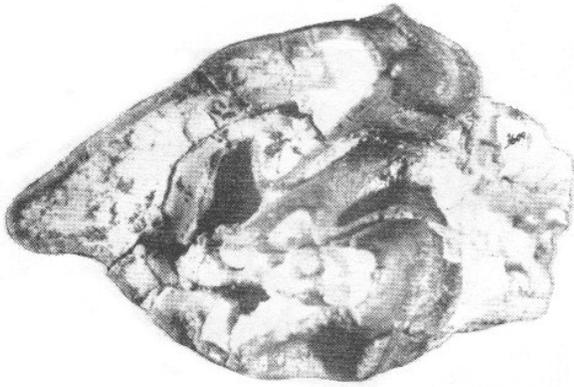


Figura 11.- IGCU-3609. *Teleoceras fossiger*. Vista oclusal de M^3 ; el crochet y el anticrochet están bien definidos; el cíngulo, en la cara anterior, y el extremo distal del ectolofio están bien desarrollados.

gital. Webb (1969) describió varios cráneos de la fauna de Burge y Minnehaduzza y mencionó que uno de estos ejemplares tenía una cresta sagital bien formada.

Entre el material de Guanajuato existen modificaciones de la misma estructura, como son el desarrollo de las protuberancias orbitales y la forma del techo del cráneo, que varía desde cóncava (IGCU-4818; Figura 5) hasta aplanada (IGCU-4475; Figura 6). Los arcos cigomáticos varían tanto de forma como de dimensiones, especialmente en el ejemplar IGCU-4475, cuyas porciones anterior y posterior presentan casi las mismas dimensiones; esto los diferencia del resto de los ejemplares, cuya porción anterior es más reducida; sin embargo, esta característica también es variable. De la observación de los diferentes cráneos de la colección de Nebraska, se encontró que el ejemplar UNSM-52239 tiene una gran semejanza con el espécimen de Guanajuato IGCU-643; en ambos se presenta una cresta sagital, los arcos cigomáticos son anchos y masivos posteriormente, y la porción anterior es más angosta; los frontales son anchos, el techo del cráneo es cóncavo y el occipucio es casi vertical, ancho y redondeado; también comparten otras características en los molariformes, las cuales se discutirá más

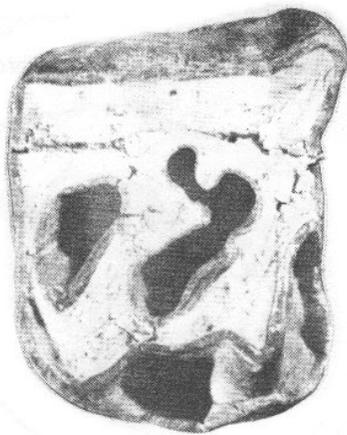


Figura 12.- IGCU-3422. *Teleoceras fossiger*. Vista oclusal de P^4 ; sinus medio cerrado por la fusión del proto- y metalofio; se observa el cíngulo con un desarrollo fuerte en las caras labial y anterior.

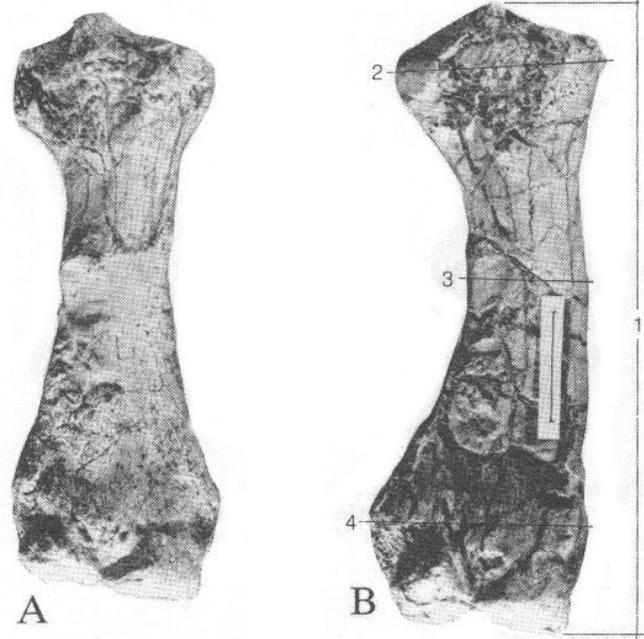


Figura 13.- *Teleoceras fossiger*, elementos postcraneales. (A) IGCU-4114. (B) IGCU-700; escala = 5 cm. Ambos corresponden a radios izquierdos.

adelante. Se menciona en la Tabla 4 las medidas de estos ejemplares.

La variabilidad que se presenta en las diferentes estructuras del cráneo perteneciente al material de Guanajuato, que se mencionó antes, podría atribuirse a un factor de edad; sin embargo, aunque no hay cráneos de individuos muy jóvenes en la colección del Rancho El Ocote, esta variabilidad se presenta en los ejemplares de la Universidad de Kansas, mencionados anteriormente. El ejemplar KU-2788, perteneciente a un individuo muy joven, no presenta cresta sagital, el arco cigomático está reducido en la parte anterior, y el cráneo es moderadamente corto y proporcionalmente ancho; en cambio, en el ejemplar KU-69173, también de un individuo joven, el cráneo es más alargado, presenta una cresta sagital bien definida y el arco cigomático tiene el borde superior recto y las partes posterior y anterior tienen una anchura semejante, las protuberancias orbitales están más reducidas y la distancia entre ellas es menor que en el ejemplar anterior. Por lo tanto, se descarta la posibilidad de que la variabilidad de estas estructuras se deba a la edad, pues se considera que son variaciones individuales de los organismos de una misma población.

Tabla 3.- Medidas (en mm) de los elementos postcraneales de *Teleoceras fossiger* de Rancho El Ocote, Estado de Guanajuato (Figura 13).

	<i>T. fossiger</i> IGCU-700 Radio	<i>T. fossiger</i> IGCU-4114 Radio
Longitud máxima	272	288
Diámetro máximo transversal del extremo proximal	94	97
Diámetro máximo transversal del extremo distal	99	104

Tabla 4.- Medidas de los molariformes superiores de *Teleoceras fossiger* de ejemplares de la Universidad de Nebraska y de la fauna local Rancho El Ocote (en mm).

Ejemplar	UNSM 1230	UNSM 27802	UNSM 52272	UNSM 52239	UNSM 27805	UNSM 52269	UNSM 760	UNSM 52238	UNSM 52288	UNSM 27803	IGCU 643	IGCU 4162	IGCU 4818	IGCU 4475
M ³														
Anteroposterior	67	67	63			59	50		74	71		70	68	71
Transversal	70	62	54			54	56		66	65		66	66	60
M ⁴														
Anteroposterior	61	69	70	67	67	65	66	69	66	61	63	61		61
Transversal	80	76	62	68	69	64	64	69	72	72	61	77		65
M ¹														
Anteroposterior	56	56	63	56	57	51	64	56	46	46	64	51		47

En los molariformes el factor edad sí se manifiesta, considerando su desgaste natural en relación con la edad del individuo. Así, las estructuras de la superficie oclusal y el cíngulo tienen diferentes forma y tamaño, según se trate de individuos jóvenes o viejos. Otro de los factores al que pudiera atribuirse estas variaciones sería el dimorfismo sexual; sin embargo, en vista del estado de conservación del material de Guanajuato, es difícil determinar el sexo correspondiente, por lo tanto, en ese sentido, no puede realizarse una comparación objetiva.

La especie *Teleoceras ocotensis* Dalquest y Mooser, 1980, fue descrita con base en un M³ y material adicional. Los autores consideraron como factor de especiación a una serie de modificaciones presentes en algunas estructuras del material; sin embargo, estas diferencias son sólo algunas de las variaciones observadas en este grupo; además, dichos autores mencionaron que los premolares son semejantes a los de las especies de las Grandes Llanuras de América del Norte; pero la diferencia radica en que en *T. ocotensis* el cierre del valle medio ocurre en etapas más tempranas de edad. Considerando esta aseveración, se observa que en el ejemplar IGCU-643, el P⁴ izquierdo presenta una prolongación del borde interno del protocono (tetarcono), que se dirige posteriormente y se une, sin fusionarse, al borde del metalofo, cerrando así el valle medio (Figura 3). El cíngulo, que está bien desarrollado, se encuentra en la base de todo el borde lingual. En el ejemplar IGCU-3422, también se presenta un P⁴, el cual corresponde a un individuo de mayor edad, ambas estructuras se han fusionado y el diseño del cíngulo no varía respecto al anterior; en cambio, en el ejemplar IGCU-4475, correspondiente a un individuo más viejo, el mismo molar tiene el valle medio cerrado, solamente por el contacto del crochet y el anticrochet, y el cíngulo, que tiene una forma semejante a los ejemplares mencionados, está más reducido. De acuerdo con esta evidencia, se puede pensar que en el último ejemplar, en un estado de menor desgaste (menor edad del individuo), este valle medio está abierto más tiempo, aun cuando en los otros especímenes, con un desgaste equivalente, ya el valle medio se hubiera cerrado, formando la medifoseta. Ya se dijo, anteriormente, que el crochet y el anticrochet en estados tempranos de desgaste se mantienen separados y que sólo en las etapas finales de uso llegan a unirse. Por lo tanto, para definir este carácter será necesario un número mayor de ejemplares de diferentes edades, para establecer un método estadístico que confirmará o rectificará esta aseveración.

Otra de las características que supuestamente diferencian a *T. ocotensis* de las especies de América del Norte, es la

forma y disposición del crochet. Se afirma que éste normalmente, se encuentra unido sin fusionarse al protolofo. El análisis del material de este estudio demostró que en los primeros estados de desgaste, el crochet no está unido al protolofo (IGCU-643; Figura 3), y puede asegurarse que la aproximación entre ambas estructuras se acentúa con el uso (Figura 6, C); no obstante, en los molares más gastados algunas veces no se unen (Figura 4) y en forma determinante se puede afirmar que se fusionan en las últimas etapas de desgaste, ocurriendo primero y con mayor frecuencia en el M¹, posiblemente después en M², pero nunca en M³. Esta característica que supuestamente diferencia a *T. ocotensis* de otras especies, también se presenta en el material de rinocerontes analizado en los museos de Kansas y Nebraska. Finalmente, en la descripción de *T. ocotensis* se menciona que el cíngulo es diferente en su desarrollo y forma respecto a otras especies descritas pero, en la comparación de los premolares del Rancho El Ocote con el material de las Grandes Llanuras, se observó que no existe una diferencia fundamental entre el material examinado, especialmente el ejemplar KU-3649 (P⁴), en el cual las estructuras de la superficie oclusal y el cíngulo tienen una forma semejante a la del ejemplar IGCU-3422 (Figura 12). En especial, existe un gran parecido entre los ejemplares IGCU-643 y UNSM-52239, ambos cráneos corresponden a individuos de edades equivalentes y el desarrollo del cíngulo de los premolares es similar en los dos especímenes; comparten, además, otras semejanzas como la presencia de la cresta sagital, la forma de la región occipital y la de los arcos cigomáticos.

En los molares descritos en este artículo, el cíngulo está bien desarrollado en las caras anterior y posterior del molar y no existe en el borde labial; este diseño no es radicalmente diferente al del material de las Grandes Llanuras de América del Norte con el cual fue comparado (Tabla 4). Es muy subjetiva la supuesta variación en el M³ de *T. ocotensis*, donde se afirma que esta estructura está más desarrollada, tanto en el margen anterolingual del protolofo como en el margen posterior del ectolofo (Dalquest y Mooser, 1980, p. 6). Matthew (1918) y Stirton (1939), en su descripción de *Teleoceras*, mencionaron la existencia de esta estructura en M³. Hatcher (1894, p. 23) mencionó como carácter específico de *T. major* un cíngulo basal bien desarrollado en el ángulo posterior de M³, lo cual indica que no es un carácter exclusivo y diferencial de *T. ocotensis*, sino que lo comparte con los ejemplares aquí descritos y con las especies de rinocerontes de las Grandes Llanuras de América del Norte. Lo anterior puede confirmarse comparándolo con los ejemplares de la Universidad de Nebraska, UNSM-1230, UNSM-5811, UNSM-5816 y UNSM-5820, en los cuales se observa que el cíngulo en M³ está bien desarrollado en molares con un desgaste mínimo y aún se conserva en los individuos adultos, en forma similar al material de Guanajuato, especialmente el ejemplar IGCU-2627, que tiene un cíngulo fuertemente desarrollado en el extremo del ectolofo y en la cara anterior que se une al M².

EDAD Y CORRELACIÓN

Arellano (1951), en su informe preliminar sobre la fauna del Rancho El Ocote, con base en material de caballos, rinocerontes, cánidos y otros taxa que describió, consideró "que esta fauna podría ser un poco más antigua que la fauna de Yepómera de edad henfiliiana superior". En los años siguientes, Mooser publicó diferentes artículos sobre los équidos de

esta fauna, asignándoles edades distintas: Plioceno (1957 y 1959), Henfiliano (1963, 1964 y 1968) y en su último artículo (1973) describió una especie nueva de caballo, refiriéndola al Henfiliano.

Dalquest y Mooser (1980), en su descripción de los mamíferos del Rancho El Ocote, señalaron que el conjunto faunístico indicó una edad del Henfiliano tardío. Estos autores no reconocieron una secuencia estratigráfica, pues supusieron que la localidad estaba formada por un solo estrato del cual provenían todos los fósiles. Dalquest (1983) apoyó esta determinación de la edad, en la comparación que hizo de la fauna de Coffee Ranch con la de las localidades mexicanas de Yepómera y Guanajuato.

MacFadden (1984), en su revisión de los hipariónidos del Nuevo Mundo, discutió la posición taxonómica de las especies del Rancho El Ocote, descritas por Mooser (1968) y por Dalquest y Mooser (1980). MacFadden condicionó la edad de dicha localidad a la posible asociación de *N. hesperides* (= *N. peninsulatus*) con *Dinohippus mexicanus*, *Astrohippus stockii*, *Neohipparion eurystyle* y *N. minor*, la cual, en caso de ser verdadera, comprobaría la edad henfiliana tardía de esos sedimentos.

Miller y Carranza-Castañeda (1984) sugirieron la existencia de intervalos cronológicos en esta fauna y señalaron que en la localidad existían diferentes unidades litológicas, las cuales se caracterizaban tanto por el tipo de sedimento, como por la fauna que contenía cada una de ellas, por lo que es necesario considerar el contenido fósil de cada uno de los estratos, en especial los équidos, ya que es el material utilizado por los diferentes autores para determinar la edad de la fauna del Rancho El Ocote.

En el estrato basal están asociados *Megalonyx*, *Machairodus*, *Osteoborus*, *Pseudaelurus*, *Rhynchotherium*, *Teleoceras*, *Prosthenops*, *Megatylopus*, *Alforjas*, *Hexobelomeryx*, y las especies *Nannippus minor*, *Neohipparion eurystyle*, *Astrohippus stockii* y *Dinohippus mexicanus*.

El estudio taxonómico realizado en la sección tipo demostró que en el estrato basal, la distribución vertical de los équidos presentes era muy significativa: *Nannippus minor* y *Neohipparion eurystyle* estaban siempre asociados y, con mayor frecuencia, hacia la parte profunda y media del estrato; *Astrohippus stockii* es abundante siempre y *Dinohippus mexicanus* (= *D. ocotensis*) estaba representado escasamente.

El estrato suprayacente tenía un conjunto faunístico compuesto por *Hypolagus*, *Notolagus*, *Calomys*, *Prosigmodon*, *Paenemarmota*, cf. *Glossotherium*, cf. *Stegomastodon*, *Hemiauchenia*, *Megatylopus*, *Platygonus*, *Dinohippus mexicanus* y *Astrohippus stockii*. La distribución de los équidos en este estrato es más simple que en el estrato inferior, *Astrohippus stockii* es abundante en la parte más baja de este estrato y su abundancia decrece hacia la parte superior; en cambio, la especie *Dinohippus mexicanus* esta presente en todo el estrato.

Los sedimentos que se encuentra sobre la discordancia (Figura 2) tienen un contenido fósil pobre; sin embargo, se conoce la existencia de *Spermophilus*, *Equus* (*Dolichohippus*) sp. y *Nannippus peninsulatus*; estas especies ya han sido mencionadas para los sedimentos del área de Rancho Viejo, del Blanco (Carranza-Castañeda, 1982; Miller y Carranza-Castañeda, 1984).

Al comparar el contenido faunístico del Rancho El Ocote con la fauna descrita de la localidad de Coffee Ranch en

Texas, se observa que, a nivel genérico, existe una gran afinidad entre ambas. Esta similitud fue mencionada por Dalquest (1983), quien consideró que el material fósil del Rancho El Ocote representaba una asociación faunística más joven que la fauna de Texas; hizo esta reflexión con base en la presencia de los caballos que consideró más avanzados, así como en la de *Paleolama*, *Paenemarmota* y *Platygonus*.

Los resultados obtenidos de las investigaciones recientes hechas en esta localidad y del estudio del material, indican que estos géneros no concurren en el mismo estrato ni se encuentran en cada uno de ellos. En el caso particular del material de pecarí, en el estrato basal existe una forma con caracteres menos progresivos que el género *Platygonus*, el cual está presente en el estrato suprayacente, donde también ha sido recolectado el género *Paenemarmota*, así como una abundante fauna de roedores y lagomorfos.

Con base en esta argumentación, en la fauna local Rancho El Ocote, debe considerarse que existen intervalos cronológicos sugeridos por Miller y Carranza-Castañeda (1984) y, tentativamente, puede decirse que la fauna del estrato basal del Rancho El Ocote es correlacionable con la fauna de Yepómera y con las faunas del Henfiliano tardío de las Grandes Llanuras de América del Norte y que es un poco más joven que la fauna de Coffee Ranch.

Kowallis y colaboradores (1986) realizaron un fechamiento radiométrico, basado en zircones (*fission-tracks*), en el estrato suprayacente, obteniendo una antigüedad de 4.6 Ma. La fauna de este estrato muestra caracteres más avanzados que las del estrato inferior, lo que sugiere una edad más reciente y podría estar representando el Henfiliano más tardío de la Mesa Central de México.

CONCLUSIONES

El material de rinocerontes descrito en este artículo presenta diversas modificaciones y un orden de variación individual muy amplio, que hacen difícil listar, objetivamente, caracteres que pudieran ser diagnósticos y confiables para tipificar una especie nueva válida y diferente de las descritas para las Grandes Llanuras de América del Norte. Esta problemática ya fue mencionada por otros autores (Stirton, 1939; Gregory, 1942; Skinner, 1968) quienes establecieron la necesidad de revisar las diferentes especies, con el fin de establecer los caracteres válidos para separar especies, determinando el amplio espectro de variación de las diversas estructuras, determinando y estableciendo, objetivamente, los caracteres específicos. De acuerdo con estos comentarios, el material descrito en este artículo, por el número de ejemplares y por su estado de conservación, no reúne los requisitos para fundamentar un conjunto de modificaciones que realmente lo diferencien de las especies descritas de América del Norte, por lo que se concluye que *T. ocotensis* es un sinónimo júnior de *Teleoceras fossiger*. El conjunto de diferencias observado en este material corresponde al orden de variación intraespecífico de una población, influenciado por el dimorfismo sexual y por la edad.

El arroyo La Carreta presenta unidades litológicas bien definidas, con un conjunto faunístico específico en cada una de ellas que se conoce como fauna local Rancho El Ocote. La fauna del estrato basal, de donde proviene *T. fossiger*, está representando al Henfiliano tardío de esta localidad. Esta fauna

se correlaciona con la fauna de Yepómera, que es más reciente que la fauna de Coffee Ranch de Texas.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento al Dr. Fernando Ortega Gutiérrez, director del Instituto de Geología, por el apoyo que ha brindado para la continuación de este proyecto; al Dr. Bob Slaughter, de la Southern Methodist University, por sus comentarios y apoyo económico que hizo posible poder comparar el material descrito en este estudio; al Dr. Larry D. Martin, del Museo de Historia Natural de la Universidad de Kansas, y al Dr. Michael R. Voorhies, del Museo Estatal de la Universidad de Nebraska, por las facilidades que me proporcionaron para la comparación del material. El Sr. Gerardo Álvarez Reyes, técnico del Instituto de Geología, participó en la recolección y preparación del material, y el Sr. Antonio Altamira tomó las fotografías que ilustran este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arellano, A. R. V., 1951, Research on the continental Neogene of Mexico: *Am. Jour. Science*, v. 249, p. 604-616.
- Carranza-Castañeda, Oscar, y Ferrusquía-Villafranca, Ismael, 1978, Nuevas investigaciones sobre la fauna Rancho El Ocote, Plioceno medio de Guanajuato, México; informe preliminar: *Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Revista*, v. 2, p. 163-166.
- 1979, El género *Neohipparion* (Mammalia-Perissodactyla) de la fauna local Rancho El Ocote, Plioceno medio de Guanajuato, México: *Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Revista*, v. 3, p. 29-38.
- Carranza-Castañeda, Oscar, y Miller, W. E., 1988, Roedores caviomorfos de la Mesa Central de México, Blancano temprano (Plioceno tardío) de la fauna local Rancho Viejo, Estado de Guanajuato: *Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Revista*, v. 7, p. 182-199.
- Carranza-Castañeda, Oscar, Miller, W. E., y Martínez-Reyes, Juventino, 1982, Guidebook of early and late Cenozoic vertebrate localities in central Guanajuato, Mexico: in Carranza-Castañeda, Oscar, ed., México, D. F., Soc. Vertebrate Paleontology, Annual Meeting, 42, Field trip guide, p. 1-50.
- CETENAL, 1976, Carta topográfica Dolores Hidalgo F14-C44: México, D. F., Secretaría de Programación y Presupuesto, Comisión de Estudios del Territorio Nacional (ahora Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática), escala 1:50,000.
- Cope, E. D., 1883, On extinct Rhinoceri from the southwest: *Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Proceedings*, p. 301.
- 1884, The extinct mammalia of the Valley of Mexico: *Am. Philos. Soc., Proceedings*, v. 22, p. 1-21.
- Dalquest, W. W., 1983, Mammals of the Coffee Ranch local fauna, Hemphillian of Texas: *Texas Mem. Museum Pearce-Sellards Series*, núm. 38, p. 1-41.
- Dalquest, W. W., y Mooser, Oswald, 1980, Late Hemphillian mammals of the Ocote local fauna, Guanajuato, Mexico: *Texas Mem. Museum Pearce-Sellards Series*, núm. 32, p. 1-25.
- Felix, Johannes, y Lenk, Hans, 1891, Beiträge zur Geologie und Paläontologie der Republik Mexiko: *Palaeontographica*, v. 37, p. 1-252.
- Freudenberg, Wilhelm, 1921, Geologie von Mexiko, dargestellt nach der Literatur und nach eigenen Forschungen: Berlin, Gebrüder Borntraeger, p. 1-32.
- 1922, Die Säugetierfauna des Pliocäns und Postpliocäns von Mexiko. II Teil, Mastodonten und Elephanten: *Geol. und Paläont. Abhand.*, N. F., v. 14, núm. 3, p. 103-176.
- Gregory, J. T., 1942, Pliocene vertebrates from Big Spring Canyon, South Dakota: *Univ. California, Dept. Geol. Science Bull.*, v. 26, p. 307-446.
- Hatcher, J. B., 1894, On a small collection of vertebrate fossils from the Loup Fork beds of northwestern Nebraska; with note on the geology of the region: *Am. Naturalist*, v. 28, núm. 327, p. 236-253.
- Kowallis, B. J., Heaton, J. S., y Bringham, Kelly, 1986, Fission-track dating of volcanically derived sedimentary rocks: *Geology*, v. 14, p. 19-22.
- Lindsay, E. H., 1984, Late Cenozoic mammals from northwestern Mexico: *Jour. Vert. Paleontology*, v. 4, p. 208-215.
- MacFadden, B. J., 1984, Systematics and phylogeny of *Hipparion*, *Neohipparion*, *Nannippus* and *Cormohipparion* (Mammalia, Equidae) from the Miocene and Pliocene of the New World: *Am. Mus. Nat. History Bull.*, v. 179, p. 1-195.
- Maldonado-Koerdell, Manuel, 1954, Sobre un rinoceronte fósil de Sinaloa, México: *Soc. Mex. Hist. Natural, Revista*, v. 5, t. 15, p. 141-146.
- Matthew, W. D., 1918, Contributions to the Snake Creek fauna; with notes upon the Pleistocene of western Nebraska: *Am. Mus. Nat. History Bull.*, v. 38, p. 183-229.
- 1932, A review of the rhinoceroses with a description of the *Aphelops* material from the Pliocene of Texas: *Univ. California, Dept. Geol. Science Bull.*, v. 20, núm. 12, p. 411-480.
- Miller, W. E., y Carranza-Castañeda, Oscar, 1984, Late Cenozoic mammals from central Mexico: in MacFadden, B. J., ed., Origin and evolution of the Cenozoic vertebrate fauna of Middle America: *Jour. Vert. Paleontology*, v. 4, p. 216-236.
- Mooser, Oswald, 1957, Una cebra fósil de la Mesa Central de México: *Univ. Nal. Autón. México, Inst. Biología, Anales*, v. 28, p. 359-363.
- 1959, Un équido fósil del género *Neohipparion* de la Mesa Central de México: *Univ. Nal. Autón. México, Inst. Biología, Anales*, v. 30, p. 375-388.
- 1963, *Neohipparion monias* n. sp., équido fósil de la Mesa Central de México: *Univ. Nal. Autón. México, Inst. Biología, Anales*, v. 34, p. 393-395.
- 1964, Una nueva especie de équido del género *Protohippus* del Plioceno medio de la Mesa Central de México: *Univ. Nal. Autón. México, Inst. Biología, Anales*, v. 35, p. 157-158.
- 1968, Fossil Equidae from the middle Pliocene of the Central Plateau of Mexico: *Southwest. Naturalist*, v. 13, p. 1-12.
- 1973, Pliocene horses of the Ocote local fauna, Central Plateau of Mexico: *Southwest. Naturalist*, v. 18, p. 257-268.
- Osborn, H. F., 1898, A complete skeleton of *Teleoceras fossiger*; notes upon the growth and sexual characters of this species: *Am. Mus. Nat. History Bull.*, v. 10, p. 51-59.
- Skinner, M. F., Skinner, S. M., y Gooris, R. J., 1968, Cenozoic rocks and faunas of Turtle Butte, south-central South Dakota: *Am. Mus. Nat. History Bull.*, v. 138, p. 381-436.
- Stirton, R. A., 1939, Cenozoic mammal remains from the San Francisco Bay Region: *Univ. California, Dept. Geol. Science Bull.*, v. 24, p. 339-410.
- Tanner, L. G., 1967, A new species of rhinoceros, *Aphelops kimballensis* from the latest Pliocene of Nebraska: *Univ. Nebraska, State Museum Bull.*, v. 6, p. 1-16.
- Villada, M. M., 1903, Apuntes acerca de la fauna fósil del Valle de México: *Mus. Nal. México, Anales*, 1ª época, t. 7, p. 441-451.
- Webb, S. D., 1969, The Burge and Minnechaduzza Clarendonian mammalian faunas of north-central Nebraska: *Univ. California, Dept. Geol. Science Bull.*, v. 78, p. 1-91.

Manuscrito presentado: 16 de junio de 1987.

Manuscrito corregido devuelto por el autor: 6 de septiembre de 1989.

Manuscrito aceptado: 21 de noviembre de 1989.