

EL GENERO NEOHIPPARION (MAMMALIA-PERISSODACTYLA) DE LA FAUNA LOCAL RANCHO EL OCOTE, (PLIOCENO MEDIO) DE GUANAJUATO, MEXICO

Oscar Carranza-Castaneda*
e Ismael Ferrusquilla-Villafranca*

RESUMEN

Este es el primero de una serie de informes monograficos de estos autores, sobre la fauna local Rancho El Ocote. Se describe y discute el material de *Neohipparion*, genero del que se conocian en esta localidad dos especies, *Neohipparion otomii* Mooser, 1959 y *Neohipparion monias* Mooser, 1963. El analisis objetivo de estas especies muestra que constituyen sinonimos junior de *Neohipparion floresi* Stirton, 1955, de la fauna local Yepomera, Plioceno medio de Chihuahua. El examen del material de *Neohipparion* de la presente coleccion muestra que este es asignable a *Neohipparion floresi*, lo cual permite extender la distribucion geografica de esta especie de Chihuahua centrooccidental hasta Guanajuato en el Centro de Mexico, y aclarar parcialmente el confuso *status* nomenclatorial de este genero en México.

ABSTRACT

This is the first detailed report of these authors, on the Rancho El Ocote local fauna, from which the *Neohipparion* material is discussed. From this locality, *Neohipparion otomii* Mooser, 1959 and *Neohipparion monias* Mooser, 1963, were previously reported. An objective analysis, however, shows that both species are junior synonyms of *Neohipparion floresi* Stirton, 1955 from the Yepomera local fauna, middle Pliocene of Chihuahua State. The *Neohipparion* material from this collection is also referable to *N. floresi*, thus extending the geographic range of this species from the State of Chihuahua to the State of Guanajuato, in Central Mexico. Furthermore, a discussion to clarify the nomenclatorial status of the genus *Neohipparion* in Mexico is enclosed.

INTRODUCCION

Objetivo.- El material mas abundante de esta fauna corresponde a la Familia Equidae. En esta contribucion se hace la descripcion sistematica de *Neohipparion*, uno de los generos presentes. Se conocen siete especies nominales de este genero en Mexico: *N. montezuma* (Leidy, 1882), *N. peninsulatum* (Cope, 1885) y *N. rectidens* (Cope, 1886), de la fauna local Tehuichila, Hidalgo; *N. floresi* Stirton, 1955 y *N. arellanoi* Stirton, 1955 de la fauna local Yepomera, Chihuahua; así como *N. otomii* Mooser, 1959 y *N. monias* Mooser, 1963, de la fauna local Rancho El Ocote, Guanajuato. En opinion de los autores, estas dos ultimas especies no son diferenciables objetivamente de las contemporaneas de Yepomera, lo que se demuestra en el presente articulo.

Antecedentes sobre el Género *Neohipparion* en la fauna local Rancho El Ocote

En 1951 (p. 613) Arellano reporta tentativamente la presencia de una especie de *Neohipparion* parecida a *phosphorum*. Despues, en 1959 Mooser propone la especie *Neohipparion otomii*, basada en unos 300 dientes molariformes superiores e inferiores. Poco despues, en 1963, propone la nueva especie, *Neohipparion monias*, en base a dos dientes molariformes superiores.

En la discusion que se incluye se evaluan los criterios usados para erigir estas especies. El caso de *Neohipparion monias* resulta poco convincente, porque de acuerdo con

el mismo autor (Mooser, 1963, p. 393-394), "el dibujo oclusal de las muelas superiores del *N. monias* no tiene parecido con alguna de las especies de este genero de equido descrito en Mexico", lo cual indica un criterio tipologista estricto.

Recientemente, con motivo del Proyecto de Investigacion sobre la Mastofauna Pliocena de Mexico que desarrolla el Instituto de Geologia, Carranza y Garbani coleccionaron extensamente en el Arroyo La Carreta, que es la localidad tipo de *N. otomii* y *N. monias*.

Al clasificar preliminarmente el material, se encontro dificil separarlo de las especies de Chihuahua *N. floresi* y *N. arellanoi*, ya que los criterios que Mooser proponia como diagnosticos para estas especies no eran adecuados. Ello condujo a un analisis mas profundo en un intento por caracterizar a nivel especifico el material de La Carreta. Se cubrieron aspectos tales como cambios en el patron oclusal de un mismo diente, detectados mediante secciones seriadas, consideraciones de variacion intraespecificas (cronológica y sexual) y aplicacion de metodos estadisticos.

Material y metodos.- El material procede del Arroyo La Carreta, Rancho El Ocote, perteneciente a la Congregacion de los Rodríguez, Municipio de San Miguel de Allende, Guanajuato (Figura 1). Este material fue colectado por Harley J. Garbani, del Cuerpo Tecnico, Seccion de Vertebrados, del Musgo de Historia Natural del Condado de Los Angeles, y Oscar Carranza del Instituto de Geologia de la UNAM, en diferentes prospecciones que llevaron a cabo de 1974 a 1978.

El material se incorporo a la Coleccion Paleontológica

* Instituto de Geologia, Universidad Nacional Autónoma de Mexico, Ciudad Universitario, Mexico 20, D. F.

del Instituto de Geología en la Ciudad Universitaria (IGCU) e incluye los siguientes ejemplares: Molariformes superiores permanentes: IGCU 127, 220, 247, 437, 553, 564,

577, 767, 814, 856, 866, 995, 2825, 2829, 2832, 2882, 3000, 3151, 3153, 3165, 3171, 3172, 3277-3372, 3564-3570, que hacen un total de 125 piezas.

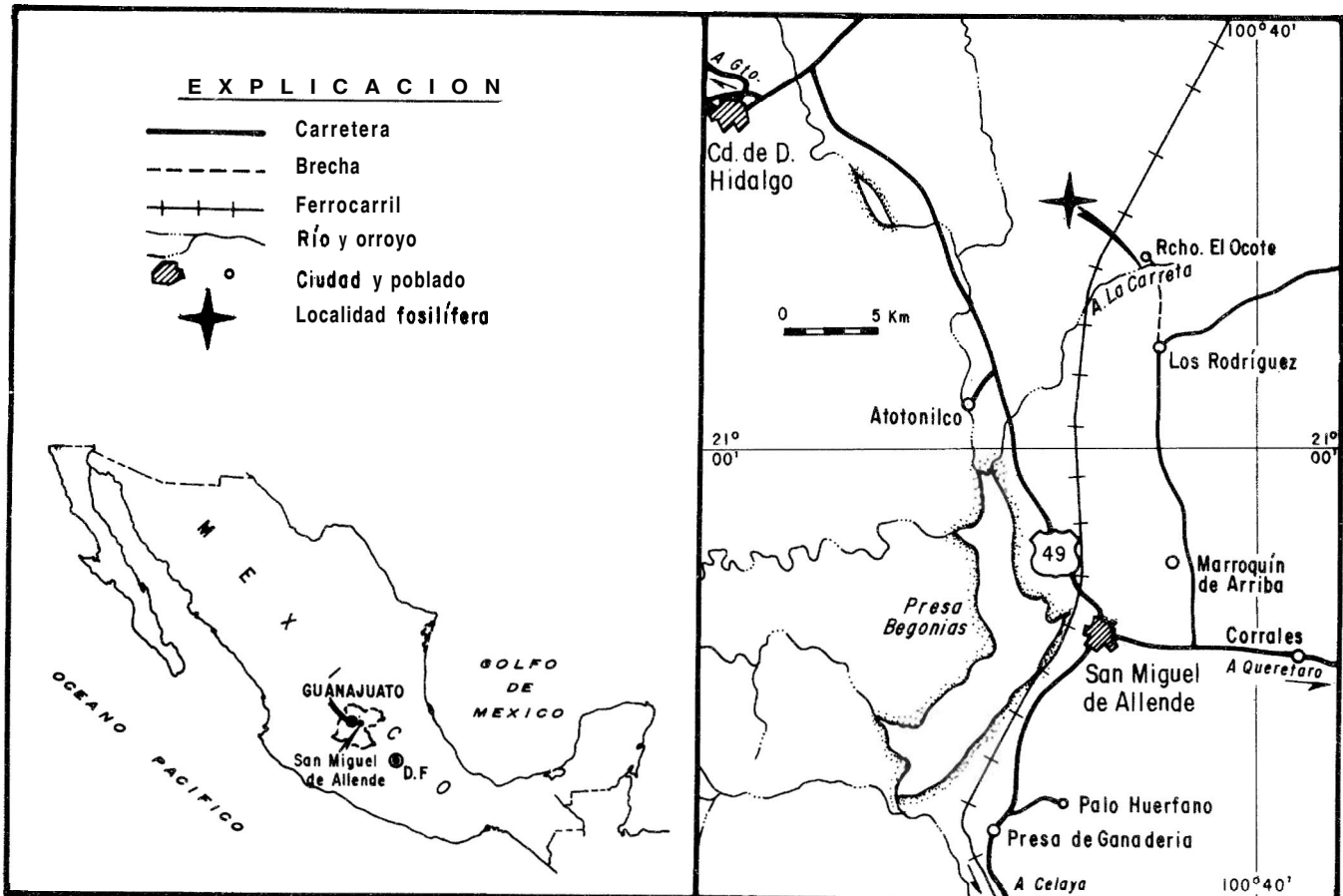


Figura 1.-Mapa de localización.

Molariformes inferiores permanentes: IGCU 43, 237, 306, 336, 436, 439, 510, 533, 580, 583, 588, 713, 813, 825, 826, 827, 830, 851, 855, 955, 2694, 2707, 2708, 2715, 2717, 2720, 2745, 2754, 2761, 2771, 2836, 2837, 2932, 3096, 3143, 3144, 3145, 3153, 3155, 3157, 3160, 3167, 3373, 3388, 3421, 3571-3576, que hacen un total de 97 piezas.

Rama mandibular derecha: IGCU- 681, con P $\bar{2}$, P $\bar{4}$.

Rama mandibular derecha: IGCU- 634, con P $\bar{2}$, $\bar{4}$, M $\bar{3}$, P $\bar{4}$ y M $\bar{3}$ en erupción.

Rama mandibular derecha: IGCU-2632, con P $\bar{2}$, P $\bar{3}$, en erupción, DP $\bar{4}$ y M $\bar{2}$ en erupción.

Considerando que no se disponía de material esquelético dentario decidido *in situ*, que sus características morfológicas varían más que en los dientes definitivos, y que son menos conocidos, se decidió prescindir de este material en el presente trabajo.

Los dientes aislados fueron identificados posicionalmente (P $\frac{2}{2}$, P $\frac{3}{3}$, P $\frac{4}{4}$, M $\frac{1}{1}$, M $\frac{2}{2}$ y M $\frac{3}{3}$), apoyándose en sus características propias y en una comparación rigurosa con craneos y mandíbulas fósiles y recientes, que conservaban su dentadura parcial o totalmente.

La terminología odontográfica usada se ilustra en la Figura 2.

Para evaluar la variación en el patrón oclusal de la colección estudiada debido al probable efecto del desgaste natural (directamente relacionable con la edad cronológica del individuo), Carranza hizo secciones seriadas de premolares superiores e inferiores, izquierdos y derechos, incluidos en yeso, cortándolos a intervalos regulares y puliendo las superficies resultantes. Se tomaron medidas con vernier, hasta decimas de milímetro; se elaboraron diagramas de dispersión, tomando algunos pares métricos que parecían más significativos, en un intento por discriminar objetivamente diferentes especies.

La caracterización de las especies es esencialmente odontográfica.

Descripción del material referible a *Neohipparion* procedente del Rancho El Ocote

Generalidades.- 1 - Dientes molariformes relativamente hipsodontes, (IGCU-2632, rama mandibular derecha presenta un M $\bar{2}$ con una longitud de 81 mm del metaconoído a la base del diente; IGCU-3165, M $\bar{3}$, longitud máxima de 70 mm del parastilo a la base del diente; IGCU-3332, M $\bar{1}$, longitud máxima de 67 mm).

2 - En los premolares superiores, el borde anterior es recto en los primeros estados de desgaste, pasando a ligera-

mente convexo en **molares** muy **usados**. En los **molares superiores** el borde anterior es convexo, disminuyendo esto

en relacion al desgaste, como puede **observarse** en el **ejemplar IGCU-3000**, niveles 1. y 4 (**Figura 3**).

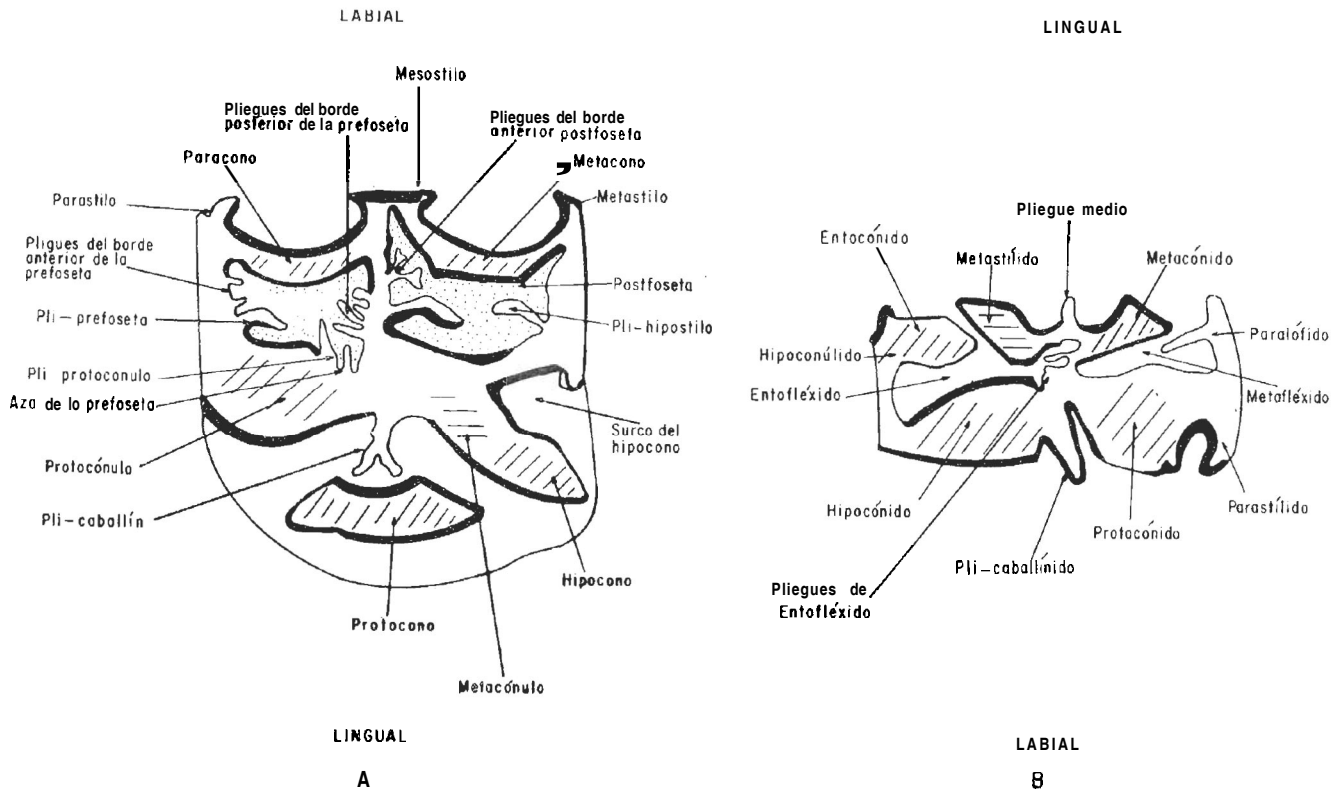


Figura 2.- Diagrama de la terminología empleada.



Figura 3.- IGCU-3000, M $\bar{1}$; *Neohipparion floresi*. El ejemplar fue cortado a niveles constantes y se observan las modificaciones del esmalte (tamaño natural).

3 - P $\bar{3}$ -M $\bar{2}$ son **rectangulares**, siendo esta **característica** mas pronunciada en P $\bar{3}$ -4; en M $\bar{1}$ el borde posterior se reduce ligeramente y en M $\bar{2}$ esto es mas marcado, como se observa en el ejemplar IGCU-634, rama **mandibular** derecha, donde M $\bar{2}$ presenta un hipoconulido mas separado

del entocónido, ocasionando una reduccion en el borde posterior; en consecuencia, la forma de **este molar** es **francamente trapezoidal**, lo cual puede observarse tambien en los ejemplares IGCU-2694 e IGCU-3388 (**Figuras 4, 5 y 6**).



Figura 4.- IGCU-634, Rama **mandibular** derecha con P $\bar{2}$ - M $\bar{2}$. Note se la forma del surco **metacónido-metastído** en **molares** y **premolares**, así como la modificación del borde posterior en los diferentes molariformes (tamaño natural).



Figura 5.- IGCU-2694, M 2; *Neohipparion floresi*, ejemplar cortado a tres niveles en los cuales se observan las modificaciones del esmalte causadas por el desgaste, a.- Desgaste natural; b y c cortes a 2 cm (tamaño natural).



Figura 6.- IGCU-3388, P 2; *Neohipparion floresi* (X 2.8).

4 - No se tienen ejemplares que permitan describir la secuencia de desgaste en los molariformes (superiores e inferiores).

Odontografía de los molariformes superiores permanentes.

1 -El protocono es alargado, P 4, M 3 y P 3 con los molariformes que presentan el máximo alargamiento, siendo este más corto en P 2; el borde lingual es ligeramente concavo o casi recto, aunque en el ejemplar IGCU-995, P 4 se observa fuertemente convexo en la parte media, disminuyendo la convexidad en el segundo nivel del corte del mismo diente (Figura 7).



Figura 7.- IGCU-995, P 4; *Neohipparion floresi*, nivel a.- Se observa el asa de la prefoseta, el pli-caballín, el protocono, la forma del hipocono y pliegues de la prefoseta, nivel b.- Las estructuras anteriores modificadas (X 1.1).

El borde labial siempre es convexo, manteniéndose aislado de la protoselene en todos los molariformes, a excepción del ejemplar IGCU-3369 P 2, en donde se encuentra unido a esta estructura en su porción anterior. Los extremos anterior y posterior pueden tener dirección paralela al eje antero-posterior, o bien en los primeros estados de desgaste estar ligeramente orientados hacia la región lingual; en otros ejemplares (IGCU-3332, M 1) el extremo posterior está dirigido hacia el borde labial y el extremo anterior es casi paralelo al eje antero-posterior (Figura 8). En

los ejemplares de M 3 (IGCU-3165 y 3171) que se encuentran en las primeras fases de desgaste, el extremo anterior del protocono se encuentra bifurcado; el extremo posterior ligeramente dirigido hacia el borde lingual dando un aspecto pisciforme (*fish-pattern* de Stirton 1955, p. 387), descrito como carácter diagnóstico para *N. floresi* de la fauna de Yepomera (Figuras 9 y 10).



Figura 8.- IGCU-3332, M 1; *Neohipparion floresi* (X 3.5).

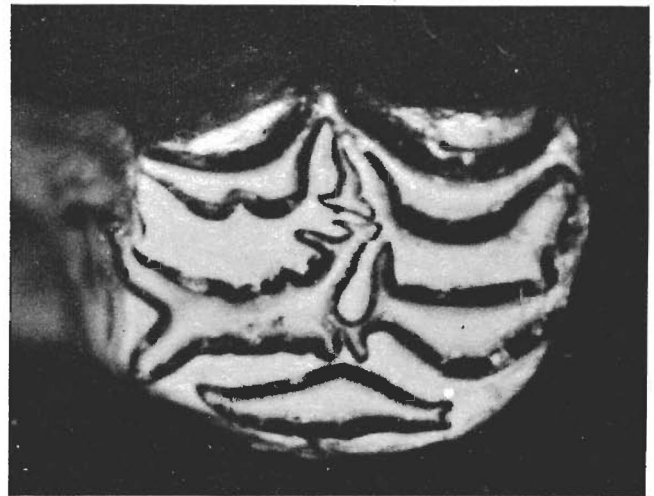


Figura 9.- IGCU-3165, M 3; *Neohipparion floresi*. Se puede observar la configuración pisciforme del protocono (X 3.3).

2 - El parastilo de P 2 está curvado posteriormente y el mesostilo aplanado, ancho y acanalado en los premolares; en P 3 generalmente inclinado anteriormente y redondeado y estrecho en los molares. El metastilo es más reducido en tamaño que las otras cúspides estilares y está curvado anteriormente.

3 - Las fosetas son angostas en su eje transversal y alargadas sobre su eje antero-posterior. La postfoseta es menor que la prefoseta. En P 2, el borde lingual de la prefoseta se extiende hacia adelante más allá de su ángulo anterolabial en cinco de los ocho ejemplares disponibles (el estado de desgaste es semejante en todos los ejemplares). El pli-protolofa siempre está presente, con dirección antero-posterior y algunas veces con plicaciones secundarias más pequeñas, es-

pecialmente en P 2; en los últimos estados de desgaste disminuye su tamaño. El pli-protocónulo en los premolares y molares se encuentra orientado en dirección antero-posterior; en estados avanzados de desgaste su orientación varía especialmente en los molares, donde se dirige hacia la región lingual.

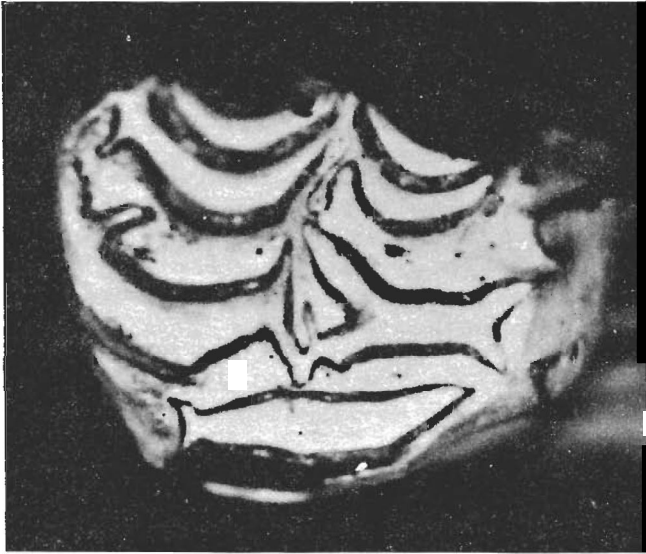


Figura 10.- IGCU-3171, M 3; *Neohipparion floresi*. Se observa la configuración pisciforme del protocono (X 2.7).

El asa de la prefoseta está orientada transversalmente. Es una estructura que sobrepasa en todos los casos el borde lingual; en estados avanzados de desgaste, su tamaño se reduce hasta quedar al nivel del borde lingual o pasa a ser aún más pequeña. Es interesante mencionar que en los molariformes poco gastados, es una estructura bifida con su borde lingual plano, como puede observarse en los ejemplares IGCU-3000, M 1 e IGCU-995, P 4, donde se aprecia con menos desgaste en su nivel superior, aunque en los niveles inferiores se pierde este carácter y el borde lingual se hace lobular (Figuras 3 y 7). El hecho de ser una estructura bifida en los primeros estados de desgaste no es característica exclusiva de los premolares.

El borde posterior de la prefoseta presenta hasta siete plicaciones en el esmalte, algunas secundariamente dividirlas. El número de plicaciones es inversamente proporcional al desgaste, misma relación que se establece en cuanto a su profundidad.

En P 3, el número y profundidad de los pliegues se mantienen constantes, aun en ejemplares muy gastados en los que el asa de la prefoseta puede estar reducida de tal forma que no se distinga de los demás pliegues, como puede observarse en el ejemplar IGCU-3365 - P 3 (Figura 11). En su borde anterior la postfoseta tiene hasta cuatro plicaciones; el más profundo de estos pliegues corresponde a la pli-postfoseta, que puede estar dividida secundariamente. En IGCU-3367, P 3, el borde posterior sólo presenta el pli-hipostilo, que es un pliegue profundo con dirección paralela al eje antero-posterior y el extremo orientado hacia la región lingual (Figura 12).

4 - El surco hipoconal, abierto hacia la base del diente, es amplio y profundo en los molariformes con poco desgaste, donde presenta una constricción en su parte media que le confiere una forma triangular, cuyo vértice se dirige

hacia el ángulo posterolingual. En los ejemplares IGCU-995, IGCU-3000, el surco se reduce con el desgaste y modifica la forma del hipocono en una estructura lenticular. El pli-caballín, siempre presente, se encuentra bifurcado en los premolares poco gastados y pierde esta característica con el uso; en los molares normalmente es indiviso. En solo uno de los molares estudiados el pli-caballín está bifurcado. En general, en todos los molariformes esta estructura se va reduciendo con el desgaste hasta desaparecer. También es interesante mencionar que se encuentra en el mismo eje transversal del asa de la prefoseta.



Figura 11.- IGCU-3365, Y 3; *Neohipparion floresi*. Se observa que el asa de la prefoseta no se distingue de los pliegues del borde anterior de ella (X 3.1).



Figura 12.- IGCU-3367, P 3; *Neohipparion floresi*. Se observan numerosos pliegues en el borde anterior; el asa de la prefoseta sobresale de éstos (X 3).

Odontografía de los molariformes inferiores permanentes

1 - El metaconido y metastilido prominentes, separados en los premolares por un surco medio amplio y profundo en forma de "U"; en los molares la forma del surco es similar, aunque menos profunda. El primer caso puede ob-

servarse en el ejemplar IGCU-681, fragmento de rama mandibular derecha con P $\bar{3}$ - 4, donde el surco es profundo; en P $\bar{2}$ puede observarse que esta profundidad es menor (Figura 13). En el ejemplar IGCU-634, rama mandibular derecha, el surco en P $\bar{3}$ es amplio y menos profundo que en el ejemplar anterior, observándose que en M $\bar{1}$ - $\bar{2}$ es igualmente amplio, pero menos profundo que en los premolares (Figura 4). El resto de los ejemplares muestra que en los premolares generalmente este surco es más profundo y estrecho que en los molares. En la parte media de este surco en los premolares, se encuentra un pliegue con dirección lingual que en los molares no está presente. En P $\bar{2}$, este pliegue lingual está reducido y bien desarrollado; en Y $\bar{3}$ - $\bar{4}$, tiende a reducirse con el desgaste.



Figura 13.- IGCU-681, *Neohipparion floresi*. Fragmento de mandíbula con P $\bar{2}$ - P $\bar{4}$. Se observa la profundidad del surco del metaconido-metastilido y el pliegue lingual en la parte inedia del mismo. Notese también la característica forma triangular del entocoiido en premolares (tamaño natural).

2 - En Y $\bar{2}$, el extremo anterior del paralofo se ubica sobre la línea media. En el extremo del paralofo se encuentra un pequeño talón orientado posteriormente, haciendo que la entrada del metaflexido sea estrecha, pero en ninguno de los ejemplares llega a estar en contacto con el metaconido.

3 - El metaflexido es amplio, en algunos ejemplares se presentan dos pliegues; el "talón" en el extremo anterior y el "dedo" en el posterior desaparece rápidamente con el desgaste; sin embargo, el pliegue anterior se conserva por más tiempo y sólo en los estados avanzados de desgaste se pone en contacto con la base del metaconido, pudiendo llegar a fusionarse con este, como se observa en el ejemplar IGCU-2694, M $\bar{2}$, (Figura 5, nivel 3). En cambio, esto no ocurre en el nivel equivalente en el IGCU-237 (Figura 14), en donde el borde del metaflexido es siempre convexo.



Figura 14.- IGCU-237, P $\bar{4}$; *Neohipparion floresi*, cortado a dos niveles separados 1.5 cm. a.- Superficie oclusal original; b.- Nivel medio; c.- Nivel inferior.

4 - El entoconido es menor que el nietastilido; en los premolares su forma es triangular, con el borde labial recto y el lingual inclinado en dirección anterolabial, el vértice de este triángulo se dispone en la parte media inferior del metastilido y en unos cuantos ejemplares se pone en contacto con el esmalte de esta estructura. En los molares, el entoconido es de forma lobular, más pequeño que en los premolares. Por tanto, la entrada del entoflexido es más estrecha en los premolares y más amplia en los molares. El borde del entoflexido es recto o ligeramente convexo y parale-

lo al eje antero-posterior. El talón del hipoconúlido está bien desarrollado, separado del entoconido por un pequeño "valle"; es recto, con orientación paralela al eje transversal o ligeramente inclinado hacia la región posterior.

5 - El hipoconido es recto o ligeramente concavo en todos los molariformes. El protoconido es recto en P $\bar{3}$ - M $\bar{3}$; en P $\bar{2}$ es fuertemente concavo y su extremo anterior se dirige hacia la parte inedia anterior. El parastilido es prominente, curvado posteriormente; en P $\bar{2}$ está ausente. El pli-caballínido es recto, ligeramente más grande que el parastilido, en molariformes con poco desgaste su borde anterior presenta pliegues secundarios que se mantienen a pesar del desgaste.

ANÁLISIS CRÍTICO DE *NEOHIPPARION OTOMII* MOOSER, 1.959

Generalidades.- 1.- Dientes molariformes relativamente hipsodontes con una altura máxima de 72 mm.

2 - Como se aprecia en las figuras 1 y 2 de este autor (Mooser, 1959), en los premolares superiores, el borde anterior es casi recto y en los molares es moderadamente convexo.

3 - De acuerdo con las figuras 8 y 9 del mismo autor (Mooser *op. cit.*), P $\bar{3}$ a M $\bar{2}$ son aproximadamente rectangulares.

4 - Se desconoce la secuencia de desgaste.

Odontografía de los molariformes superiores permanentes

1 - El protocono es alargado con el borde lingual recto o moderadamente concavo (P $\bar{2}$, P $\bar{3}$), y el borde labial convexo. Los extremos son romos, y en los P $\bar{2}$ - $\bar{3}$ ligeramente dirigidos en sentido labial (*cf.* figura 1 de Mooser *op. cit.*).

Mooser señala que en el M $\bar{3}$ el protocono está conectado; sin embargo, en su figura 1, también está conectado en el P $\bar{2}$. Nosotros hemos observado esta característica en ejemplares con desgaste mínimo. Mooser (*op. cit.*) no señala el estado de desgaste de estos molariformes, implicando que la forma del protocono (arqueada o triangular) varía con el desgaste (Mooser, *op. cit.* p. 380); además destaca que observe el extremo anterior de un premolar que presenta bifurcación (*fish-pattern* de Stirton, 1955).

2 - El parastilido de P $\bar{2}$ está curvado posteriormente; en los P $\bar{3}$ - $\bar{4}$ es ancho y acanalado. Sin embargo, en la figura 1 de Mooser (1959) solamente en P $\bar{3}$ - $\bar{4}$ se aprecia el surco, siendo plano en los otros. En los molares es angosto y redondeado, aunque en la figura 1 (Mooser, *op. cit.*) se aprecia que son angostos y aguzados. El mesostilo es ancho, aplanado y acanalado en los premolares, mientras que en los molares es angosto y ligeramente curvado anteriormente. Cabe destacar que en las figuras 1 y 2 (Mooser, 1959) solamente P $\bar{4}$ se ajusta a esta descripción. El metastilido es muy angosto, y está dirigido hacia adelante.

3 - Las fosetas (golas) en coronas poco desgastadas son angostas y alargadas, tornándose más anchas y menos alargadas con el desgaste. Según se observa en la figura 1 (Mooser, *op. cit.*), en P $\bar{2}$ el extremo anterior del borde lingual de la prefoseta se extiende hacia adelante, más allá del ángulo antero-labial en uno de los ejemplares ilustrados, mientras que en el otro no sucede así. El pli-protolofa es bastante profundo. Examinando la figura 1 (Mooser, *op. cit.*), se aprecia que la profundidad varía considerablemen-

te, siendo profundo solo en un P $\frac{4}{4}$; también se observan plicaciones secundarias que el autor no menciona y que le dan a esta parte de las *prefosetas* una configuración semejante a la de N. *jlouresi*. El pli-protocónulo en P $\frac{3-4}{4}$ tiene dirección transversal (*sic*). El examen de la figura 1 (Mooser, 1959) indica que este pliegue tiene una dirección antero-posterior en los premolares y posterolingual (oblicua) en los molares. El asa de la prefoseta sobrepasa el borde lingual, siendo bifida en los premolares e indivisa en los molares. El borde posterior de la prefoseta presenta cinco plicaciones, de las cuales algunas pueden estar divididas secundariamente. El borde anterior de la postfoseta tiene de dos a cuatro plicaciones, también ocasionalmente divididas secundariamente. El pli-hipostilo, profundo y en algunas ocasiones bifurcado, es el único pliegue en el borde posterior. El hipocono está alargado al extremo lingual; debido a una constricción, en los ejemplares jóvenes la base es angosta.

4 - El surco hipoconal es visible aunque no prominente (*cf.* Mooser, 1959, figura 1). El pli-caballín es simple en los molares y puede estar bifurcado en los premolares. Sin embargo, el examen de la figura 1 (Mooser, *op. cit.*) muestra bifurcación solo en un premolar, en dos apenas está marcado y en los otros tres es indiviso; en el M $\frac{3}{3}$ derecho se aprecia una bifurcación incipiente.

Odontografía de los molariformes inferiores permanentes

El metaconido es aplanado y ondulado lingualmente, el metastilido es de mayor tamaño que el anterior, ovoide y un poco angulado lingualmente, siendo estrangulado en la base. La figura 8 de Mooser (*op. cit.*) muestra que el metaconido está lobulado en todos los casos. El surco metaconido-metastilido es profundo y ampliamente redondeado, en las muelas (*sic*) presenta un pliegue lingual muy desarrollado. El examen de las figuras 8 y 9 (Mooser, 1959) muestra que este pliegue no está presente, es aparente en tres de los ejemplares ilustrados en la figura 10 (*ibid.*) y apenas marcado en uno de los cuatro ejemplares ilustrados en la figura 11 (*ibid.*).

En P $\frac{2}{2}$ el extremo anterior del paraflexido está en la línea media, cerca de esta estructura existe un pliegue accesorio (paralóxico), dirigido posterolingualmente construyendo la entrada del metaflexido. Como se aprecia en la figura 9 (*ibid.*), el "talon" y el "dedo" del metaflexido están orientados paralelamente al eje anteroposterior.

"El entoconido es alargado; en muelas (*sic*)-de coronas bien desgastadas disminuye en tamaño de P 2 a M $\frac{2}{2}$ " (Mooser, *op. cit.*, p. 382). Cabe destacar que en sus figuras 8 y 9 se aprecia que los molares tienen el entoconido lobular, mientras que los premolares lo tienen triangular. El espolón del hipoconúlido está bien desarrollado y curvado hacia adelante. El examen de las figuras 8, 9, 10 y 11 (Mooser, *op. cit.*) muestra que solamente en dos (11a y d) de los veinte ejemplares ilustrados está curvado.

El hipoconido y el protoconido tienen sus bordes labiales rectos y los linguales rectos o moderadamente convexos (*cf.* Mooser 1959, figuras 8 y 9). En P $\frac{2}{2}$ el borde labial del protoconido es característicamente convexo debido a la configuración de este diente. En la figura 11a de Mooser, se identifica como molar un diente que tiene todas las características de P $\frac{2}{2}$. El parastilido es prominente y moderadamente

curvado hacia atrás (*cf.* Mooser *op. cit.* figuras 8 y 9).

"El pli-caballínido es largo y sobresale al parastilido en las muelas de coronas poco desgastadas" (Mooser, *op. cit.*, p. 381). El examen de sus figuras 8 y 9 muestra que esta estructura es indivisa y poco prominente en algunos molariformes y bifida y prominente en otros.

ANÁLISIS CRÍTICO DE *NEOHIPPARION MONIAS* MOOSER, 1963

Generalidades.- Esta especie está basada en dos molariformes superiores y su descripción original es incompleta. Sin embargo, se le suplementará apoyándose en aquellos caracteres que sean observables en la figura 1 de Mooser, 1963.

1 - Los dos molariformes son hipsodontes. Las características 2, 3 y 4 mencionadas para la otra especie, no son aplicables en este caso.

Odontografía de los molariformes superiores permanentes

1 - El protocono es alargado separado por la parte media, el borde lingual es moderadamente concavo y el labial convexo. Los extremos anterior y posterior están dirigidos ligeramente hacia el borde lingual.

2 - El parastilo es prominente en uno de los molariformes y apenas marcado en otro. El mesostilo es redondeado en uno y acanalado en otro y los metastilos distinguibles pero no prominentes.

3 - Las fosetas son alargadas y angostas. No es posible determinar objetivamente las características diferenciables entre las fosetas de premolares y molares. Según Mooser (1963), los bordes anterior y posterior de las prefosetas son sencillos y presentan plicaciones apenas marcadas, dándole al diseño oclusal aspecto simple.

4 - El surco hipoconal es pequeño, pero perceptible. El pli-caballín apenas se percibe en uno de los molariformes, y en el otro se aprecia una invaginación asociada al borde anterior de esta estructura, contrariamente a lo que menciona el autor: "el pli-caballín está como invaginado en dirección labial" (Mooser, *op. cit.*).

Odontografía de los molariformes inferiores permanentes

No se han descrito.

COMPARACION Y DISCUSION

En el examen cuidadoso que se practicó a la colección de material de El Ocote, se apreció una considerable variación en el tamaño, forma general y configuración oclusal de los molariformes. Así pues, el problema estriba en interpretar esta variación, ante la cual planteamos las siguientes alternativas:

1 - Que el material procediera de diferentes localidades relativamente distantes; o que aun procediendo de localidades cercanas, proviniese de diferentes niveles estratigráficos. De acuerdo con el trabajo de campo realizado, el material procede de un mismo nivel estratigráfico y una sola localidad.

2 - Que el material representase dos o mas especies diferentes.

3 - Que se trate de una variacion intraespecifica en la que esten involucradas diferencias fenotipicas, sexuales y estructurales de poblacion. Hay que tomar en cuenta que la coleccion paleontologica es muestra de una poblacion constituida por individuos conspecificos de diferentes **caracteristicas** morfologicas, sexo, edad y tamano, como ocurre en una poblacion natural.

La segunda alternativa parece muy poco probable, porque implica que dos o mas especies de expresion fenotipica muy semejante compartan el mismo **locus** en el hipervolumen ecologico; esto es, que dos o mas contingentes geneticos se mantengan aislados en ausencia de barreras fisicas y ecologicas, a pesar de tener los mismos habitos y en general una equivalencia ecologica considerable. La probabilidad es todavia mas remota tratandose de mamiferos relativamente grandes, como es el caso de los caballos de la fauna local del Rancho Ocote, que ocupan un area mas bien pequena, en la region central de Guanajuato. Sin embargo, como no es posible verificar el aislamiento genetico, es necesario recurrir a inferencias sustentadas en otros criterios para decidir sobre este aspecto.

La tercera alternativa satisface el requisito de verificacion objetiva que debe tener toda hipotesis de trabajo cientifico; es decir, se puede generar un modelo sujeto a comprobacion observacional o aun experimental.

El aspecto observacional puede llevarse a cabo examinando una coleccion reciente de craneos del genero *Equus*. Se apreciaran variaciones considerables de tamano, incluyendo formas tan grandes como el caballo percheron o tan pequenas como un pony. A pesar de esta diferencia, se considera que ambos pertenecen a la misma especie *Equus caballus*, y su rango de variacion en tamano de los **molariformes** es mayor que el observado en la coleccion de Rancho El Ocote. Tambien se aprecian variaciones importantes en el patron oclusal de individuos que tienen el mismo tamano y presumiblemente una edad equiparable, lo que no impide que se crucen y produzcan descendencia fertil.

Tambien puede observarse que el patron oclusal cambia con la edad en funcion del desgaste; la tendencia general es que las formas jovenes presentan mayor complicacion en los pliegues que las formas viejas.

La suposicion experimental de esta hipotesis es que todo el material representa a una especie biologica dinamica, plenamente adaptada al ambiente y con todos los atributos de esta categoria **taxonómica**.

La parte experimental del modelo puede probarse preparando secciones **seriadas** (a diferentes niveles) de un mismo diente, para simular sucesivos patrones oclusales de desgaste y observar objetivamente si hay cambios en el patron, o este se mantiene constante a pesar del desgaste. Como se senalo en el capitulo de Material y Metodos, este procedimiento se llevo a cabo, encontrandose cambios importantes en el patron **oclusal**.

En estas condiciones, es posible realizar una interpretacion objetiva de la variacion observada en la coleccion de *Neohipparionina* de Rancho El Ocote, y decidir si pertenece a alguna de las especies previamente descritas para esta localidad, o a otra especie descrita en otra localidad de Mexico. El resto de este capitulo versara sobre este aspecto.

Evaluacion **diagnóstica** de *Neohipparion otomii*

De la descripcion presentada por Mooser (1959) y suplementada por nosotros de acuerdo con la informacion grafica proporcionada por el mismo autor, destaca lo siguiente:

1 - Se han senalado **incongruencias** importantes entre el texto y las **ilustraciones** de algunas **caracteristicas** odontograficas significativas.

2 - Uno de los caracteres diagnosticos utilizado por Mooser para diferenciar *N. otomii* de la especie previamente mejor conocida para Mexico, que es *N. floresi* de la fauna local Yepomera, es el tamano. Menciona que *N. otomii* mide 72 mm contra 82 mm reportados por Stirton (1955), para un M 2 aislado. En nuestra opinion, esta diferencia no es significativa primeramente porque no es posible medir objetivamente la altura maxima en dientes hipsodontes, hecho que no puede separarse del desgaste. Por otro lado, el propio Stirton reporta una altura de 75.3 mm para otro M 2, siendo solo 3.3 mm mayor que el ejemplar medido por Mooser, y representando el 4.3% de la altura del molar de *N. otomii* aue. de acuerdo con lo observado en la poblacion de caballos actual, no es significativo. **Abundando** sobre esto, se debe mencionar que el rango observado es de 67-72 mm en nuestra coleccion de Rancho El Ocote, dando una diferencia de 5 mm como factor de variacion poblacional minimo, y que este valor es 1.7 mm mayor que el reportado por Mooser para distinguir *N. otomii* de *N. floresi*. En sintesis, podemos concluir que esta caracteristica no es significativa.

3 - La profundidad del valle parastilo-mesostilo es otra **peculiaridad** que supuestamente distingue a *N. otomii* de *N. floresi*. No puede cuantificarse esta caracteristica y, por tanto, esta sujeta a una apreciacion subjetiva. Cabe de 5 tacar tambien que la profundidad de este valle varia con el desgaste, por lo cual consideramos que dicha peculiaridad no puede tener caracter diagnostico.

4 - En el M 3, el protocono de *N. otomii* puede estar conectado con el resto del esmalte y no presentar su extremo anterior bifurcado (**fish-pattern**). Estas dos caracteristicas lo diferenciarian de *N. floresi*. Sin embargo, cabe senalar que en dientes poco gastados el esmalte esta complejamente plegado, quedando conectadas diferentes estructuras, y no solo el protocono. Mas aun, en la figura 1 el propio Mooser (1959) ilustra un protocono aislado y otro unido. Es claro pues que esta no es una caracteristica **diagnóstica**.

Por lo que se refiere al extremo anterior bifido, su presencia esta en funcion del desgaste, ademas de que es necesario evaluar el efecto del muestreo. Siempre es poco satisfactorio apoyarse en evidencia negativa para diagnosticar una especie, ya que una recoleccion posterior puede proporcionar material con la caracteristica negada. Este es el caso del material del Rancho El Ocote, donde los ejemplares IGCU-3165 y 3171, M 3 muestran el extremo anterior bifido (Figuras 4 y 5). Por otro lado, tomando en cuenta que esta estructura solo se observa en las fases tempranas de desgaste, resulta natural que **sólo** en una parte de la poblacion examinada este presente. Por estas razones, consideramos que no existe una diferencia diagnostica entre *N. otomii* y *N. floresi* en el patron oclusal de M 3.

5 - Otra caracteristica que supuestamente separa a ambas especies es la convergencia del lado posterolingual

del borde posterior de M₃, en contraste con la configuración paralela entre el borde posterior y el anterior de este molar en *N. floresi*. Esta característica es variable, y aun en la figura 1 de Mooser (1959, p. 377) los dos M₃ ilustrados presentan diferente ángulo de convergencia. Por otro lado, examinando la colección de Rancho El Ocote (18 ejemplares), se tiene que en la mayoría, el borde posterior es casi paralelo, y que en algunos que muestran desgaste avanzado se aprecia una convergencia modesta. Entonces, es claro que esta estructura se modifica con el desgaste, estando por tanto sujeta a considerable variación.

6 - Una vez señaladas e invalidadas las supuestas diferencias de patrón oclusal en molariformes superiores de *N. otomii* y *N. floresi*, es necesario destacar sus semejanzas. El asa de la prefoseta en *N. otomii* es tan larga y bifida como en *N. floresi*. Los pliegues del borde posterior de la prefoseta son equivalentes; lo mismo ocurre con la postfoseta y sus pliegues correspondientes al borde anterior y posterior. En molares y premolares el pli-caballín cae dentro del patrón general para estas especies y no presenta diferencias importantes en su configuración.

7 - El entoconido tiene una configuración que varía con el desgaste. En ejemplares poco gastados tiene forma triangular, pasando a lobular en ejemplares gastados. En el ejemplar IGCU-2694, M₂, se hicieron tres secciones seriadas, encontrándose que en la primera el entoconido es como lo señala Mooser (1959), en el nivel dos es diferente (lobular, corto) y en el nivel tres todavía se diferencia más (de tamaño menor, más lobular). Además, en esta serie de secciones seriadas se aprecian cambios similares en el pli-caballínido y el paralofido; en este último, se observa que su talón se pone en contacto con el metaconido, integrándose finalmente con esta estructura (Figura 9).

8 - El pliegue lingual del surco metaconido-metastilido es semejante al de *N. floresi* (Stirton, 1955, p. 892, figura 4-B).

9 - Las medidas reportadas por Mooser (*op. cit.*, p. 386-388) muestran algunas diferencias con las reportadas por Stirton (*op. cit.*, p. 898, 900-901). Infortunadamente no es posible verificar las medidas de Mooser, pues no se indica como se tomaron en forma exacta.

Aun aceptando que estas diferencias numéricas que no exceden el 20% fuesen reales, en nuestra opinión y tomando en cuenta la gran variación intraespecífica ya discutida, esta diferencia no parece ser diagnósticamente significativa.

Abundando sobre este punto, las medidas oclusales que tomamos para los molariformes Neohipparioninos del Rancho El Ocote son muy semejantes a las reportadas por Stirton (*op. cit.*). Por ejemplo, en la Figura 15, que es un diagrama de dispersión donde se ha marcado la posición de diferentes ejemplares de Rancho El Ocote y Yepomera, en un sistema de coordenadas que representa la longitud del eje antero-posterior y el eje transversal del protocono en M₃, se observa que no existe agrupamiento especial alguno que permita separar dos poblaciones.

En la Figura 16 se expresa la distancia protoconido-metaconido para cada uno de los molariformes inferiores de las poblaciones de Yepomera y Rancho El Ocote. Claramente puede apreciarse que la tendencia de la curva resultante es muy parecida.

10 - Resumiendo, consideramos que la especie *N.*

otomii es objetivamente indistinguible de *N. floresi* Stirton y, consecuentemente, constituye un sinónimo junior de esta última.

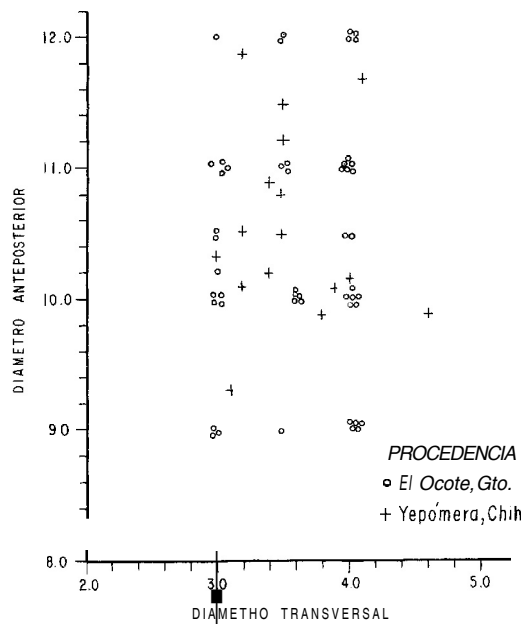


Figura 15.- Muestra la relación del protocono de M₃ *N. floresi* y *N. otomii*.

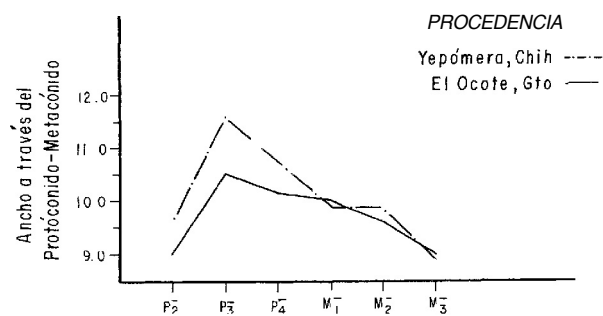


Figura 16.- Muestra la relación del tamaño de diferentes molariformes inferiores de *N. floresi*.

Evaluación diagnóstica sobre Neohipparion monias

De la descripción presentada por Mooser (1963) y complementada por nosotros de acuerdo con la información gráfica proporcionada por el mismo autor, se destaca lo siguiente:

1 - La especie se basa solamente en dos molariformes, cuya descripción es sumamente escueta e incompleta, con algunas incongruencias que ya se han destacado.

2 - Una característica que Mooser considera diagnóstica es el patrón oclusal sencillo. Ya se ha señalado que el patrón oclusal tiende a la sencillez con el desgaste*. Infortunadamente el autor no indica el estado de desgaste ni proporciona la longitud de los ejemplares, haciendo imposible la evaluación objetiva de esta característica.

3 - Por lo que se refiere al tamaño, queda dentro del

* El cambio también afecta la forma general del diente y sus proporciones alométricas. En otras palabras, los ejes antero-posterior y transversal se modifican en longitud y proporciones relativas.

rango de variación observado en las poblaciones de El Ocote y Yepomera.

4 • Por las razones expuestas, consideramos que *N. monias* es objetivamente indistinguible de *N. floresi*, constituyendo también en consecuencia un sinónimo *junior* de esta especie.

SUMARIO Y CONCLUSIONES

1 - El material más abundante de la fauna local Rancho El Ocote, Guanajuato, corresponde a equidos. Este trabajo constituye nuestro primer reporte monográfico sobre esta familia.

2 - El género *Neohipparion* está representado en México por las siguientes especies: *N. montezuma*, *N. peninsulatum*, *N. rectidens* de la fauna local Tehuichila, Hidalgo; *N. jioresi* y *N. arellanoi* de la fauna local Yepomera, Chihuahua y *N. otomii* y *N. monias* de la fauna local Rancho El Ocote, Guanajuato. El propósito de esta investigación es describir el material de *Neohipparion* colectado en el Rancho El Ocote.

3 - El análisis odontográfico realizado muestra que este material es objetivamente indistinguible de *N. floresi sensu* Stirton. Además, nos permitirá complementar la diagnosis de esta especie en una comunicación próxima.

4 - El análisis objetivo que se hizo de las especies previamente descritas para el Rancho El Ocote, *Neohipparion otomii* Mooser, 1959 y *Neohipparion monias* Mooser, 1963, muestra que ambas especies nominales son en realidad sinónimo *junior* de *Neohipparion floresi* Stirton, 1955.

5 - En consecuencia, la única especie del género *Neohipparion* que existe en la fauna local Rancho El Ocote es *Neohipparion floresi*. Las implicaciones biológicas son razonables, ya que en lugar de que tres especies de grandes mamíferos hayan existido simultáneamente y compartido el mismo *locus* del hipervolumen ecológico en una localidad tan reducida, solo hay una. Aparentemente, esta especie se extendía desde el centro de México (Rancho El Ocote,

Guanajuato) hasta el noroeste de México (Yepomera, Chihuahua centrooccidental).

AGRADECIMIENTOS

La recolección de vertebrados fósiles de Guanajuato es resultado de una prospección sistemática de las diferentes localidades durante los años de 1974-1979, y ha sido posible gracias al apoyo económico del Instituto de Geología de la UNAM. Al señor Harley J. Garbani, del Cuerpo Técnico del Museo de Historia Natural del Condado de Los Angeles, se agradece cumplidamente su colaboración.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arellano, A. R. V., 1951, Research on the continental Neogene of Mexico: Am. Jour. Sci., v. 249, p. 604-616.
- Cope, E. D., 1886a, Report on the coal deposits near Zacualtipan in the State of Hidalgo, Mexico: American Philos. Soc., Proc., v. 23, p. 141-151 (Traducido en la Naturaleza, Ser. 2, t. 1, p. 393-397, 1890).
- 1886b, On two new species of three-toed horses from the upper Miocene, with notes on the fauna of the Ticholeptus Beds: American Philos. Soc. Proc., v. 23, p. 357-361.
- Leidy, J., 1882, On remains of horses: Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Proc., p. 290-293.
- Mooser, B. O., 1959, Un equido fósil del género *Neohipparion* de la Mesa Central de México: Univ. Nal. Auton. México, Inst. Biología, Anales, v. 30, p. 375-388.
- 1963, *Neohipparion monias* n. sp., equido fósil de la Mesa Central de México: Ibid., v. 34, p. 393-395.
- Stirton, R. A., 1955, Two new species of the equid genus *Neohipparion* from the middle Pliocene, Chihuahua, México: Jour. Paleontology, v. 29, p. 886-902.