



00381
2ej^o
2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

BIOESTRATIGRAFIA DE LOS SEDIMENTOS CONTINENTALES DEL TERCIARIO TARDIO,
DEL AREA DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO, MEXICO

TESIS

que para optar al grado de
Doctor en Ciencias *Biología*
presenta

OSCAR CARRANZA CASTAÑEDA

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1989



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

I.- RESUMEN	1
II.- INTRODUCCION	3
Significación regional del estudio: principales mastofaunas del Cénozoico Tardío de México	5
Valle de México	5
Fauna del Cedazo	8
Fauna de San Josecito	8
Fauna del Golfo de Santa Clara	9
Fauna de Tehuichila	10
Fauna de La Goleta	11
Fauna Local Yepómera y La Concha	12
III.- MATERIAL Y METODOS	15
IV.- MARCO GEOGRAFICO Y GEOLOGICO DEL AREA DE SAN MIGUEL ALLENDE, GTO.	19
Marco Geográfico	19
Marco Geológico	20
Estratigrafía	20
Geología Estructural	24

V.- BIOESTRATIGRAFIA DEL AREA DE SAN MIGUEL ALLENDE, GUANAJUATO.	26
A. SUBAREA DE RANCHO EL OCOTE	28
Localidad Rancho El Ocote (Gto 2)	28
FAUNA LOCAL RANCHO EL OCOTE	34
Edad y correlación	65
B. SUBAREA DE LOS GALVANES	67
Localidad Rinconada (Gto 43)	68
FAUNA LOCAL RINCONADA	70
Localidad Arroyo El Tanque (Gto 4, 47, 51)	77
FAUNA LOCAL ARROYO EL TANQUE	78
Discusión del área de Los Galvanes	89
Localidad Arroyo Seco (Gto 3)	90
Edad y correlación	92
C. SUBAREA RANCHO VIEJO	92
Localidad La Presa (Gto 44)	93
FAUNA LOCAL LA PRESA	95
Localidad Arroyo Grande (Gto 50 EW)	99
Localidad Rancho San Martín (Gto 42)	100
FAUNA LOCAL RANCHO SAN MARTIN	102
Localidad Coecillos (Gto 30)	104
FAUNA LOCAL COECILLOS	106
Localidad de Rancho Viejo	113
FAUNA LOCAL RANCHO VIEJO	115
VI. SIGNIFICACION CRONOESTRATIGRAFICA DE LA INFORMACION PRESENTADA	130
VII. CONSIDERACIONES PALEOECOLOGICAS	137

VIII. CONSIDERACIONES PALEOBIOGEOGRAFICAS Y EL GRAN INTERCAMBIO FAUNISTICO

ENTRE NORTE Y SUDAMERICA 140

A. Consideraciones biogeográficas de la fauna 140

B. Implicaciones biogeográficas en el intercambio entre Norte
y Sudamérica 144

IX. SUMARIO Y CONCLUSIONES 147

X. LITERATURA CITADA 152

XI. FIGURAS, TABLAS Y LAMINAS 173

PREFACIO

Agradezco al Dr. Ismael Ferrusquia V. Director de esta tesis, por su orientación académica desde el inicio de mis actividades dentro del estudio de los vertebrados fósiles, sus atinados consejos, enseñanzas y observaciones críticas, han constituido un estímulo para mi superación profesional. A instancias del propio Dr. Ferrusquia, se inició el proyecto, Vertebrados del Plioceno de México, el entonces Director del Instituto de Geología Ing. Diego A. Córdoba, durante su gestión dió un apoyo absoluto para el buen desarrollo del mismo. En forma especial quiero agradecerle su amistad a lo largo de todos estos años.

Desde que se iniciaron los trabajos de prospección y colecta, en el área de estudio el Sr. Harley J. Garbani del Personel Técnico de Los Angeles County Museum of Natural History, ha participado en forma desinteresada, compartiendo su vasta experiencia en el campo y en la preparación del material fósil; su entusiasmo y constante disponibilidad son un signo de indefectible amistad entre nosotros.

En forma paralela, se estableció con el Dr. Wade E. Miller (Brigham Young University), co-director de esta tesis, un convenio de colaboración por medio del cual se han dado ha conocer los resultados de este proyecto. Durante este tiempo, además de una buena relación de trabajo he obtenido muestras de su amistad y apoyo personal.

La continuidad de este proyecto, ha sido posible por el interés que el Dr. José C. Guerrero García (1980-1986), y el Dr. Fernando Ortega G. actual Director

del Instituto de Geología han mostrado para el desarrollo de esta disciplina del Área de Las Ciencias de la Tierra.

Por la revisión crítica de este trabajo, quiero agradecer a la Dra. Gloria Alencaster, Dra. Carmen Perrilliat, Dr. Enrique Martínez, y al Dr. Cornelio Sánchez. En forma especial a mi maestro el Dr. Teófilo Herrera, quien ha participado en las diferentes etapas de mi vida profesional.

Desde el inicio de este proyecto en el año de 1974, he contado con la colaboración desinteresada, constante y creativa del Sr. Luis Burgos en la ilustración y presentación de los resultados obtenidos; el Sr. Antonio Altamira, quien siempre ha mostrado una gran disponibilidad en la elaboración de fotografías, en las diferentes etapas de este proyecto; de igual forma que el Sr. Armando Altamira durante el tiempo que estuvo en este Instituto.

Mi reconocimiento a los Sres. Gerardo Alvarez, Gildardo Cano y Antonio Quintino por la preparación del material fósil en el Laboratorio de Paleontología.

En el Área de estudio, he recibido ayuda de innumerables personas pero quiero en especial hacer patente mi agradecimiento a la familia Sánchez-González del Rancho San Martín quienes me han proporcionado en todo momento su amistad y disposición para lograr los objetivos de este proyecto; hago extensivo este sentimiento al Sr. Raúl Romay del Parador del Cortijo; y al "Pato" y hermanos del Café Colón.

A todas las personas que de alguna forma han colaborado en las diferentes etapas de este proyecto (1974-1989) y que no es posible mencionar, quiero

manifestarles mi profundo agradecimiento.

HILDA,

OSCAR,

GERARDO,

JORGE,

A MIS PADRES Y HERMANO

I. RESUMEN

Los sedimentos continentales del Cenozoico Tardío de México son abundantes, sin embargo, la información estratigráfica de las localidades que se conocen y la ambigüedad de las descripciones de los diferentes taxa que se han descrito de cada una de ellas, son un serio impedimento para establecer la necesaria correlación estratigráfica de los sedimentos que los contienen.

En la Mesa Central de México, en el área de San Miguel Allende en el Estado de Guanajuato, se encuentra una secuencia sedimentaria, con un abundante registro de vertebrados terrestres del Terciario Tardío. Estas características, permitieron iniciar el estudio taxonómico de los fósiles y la relación estratigráfica de los sedimentos que los contienen, para definir los marcadores estratigráficos y así poder establecer la correlación bioestratigráfica de los sedimentos con otras faunas de México y Norteamérica, para contribuir al conocimiento de la distribución biogeográfica, evolución y rutas de dispersión de las faunas durante el Terciario Tardío.

La fauna está compuesta de 44 géneros, lo cual representa la secuencia sedimentaria con mayor diversidad faunística y mejor ubicación cronológica que se conoce en México. También se hace referencia al marco geológico del área de estudio y la posición bioestratigráfica de los sedimentos con su contenido faunístico; lo cual ha permitido reconocer edades del Henfiliano Temprano, Henfiliano Tardío, Blancano Temprano y del Irvingtoniano. La transición entre las faunas (Cronofaunas en este trabajo), del Henfiliano Temprano y Henfiliano Tardío ocurre en la localidad Gto. 50; de igual forma, los límites de las faunas del Henfiliano Tardío-Blancano Temprano están bien establecidos entre las localidades Gto. 43 y Gto. 4 de la subárea de Los Galvanes y las localidades Gto. 42 y Gto. 5,6,11 de la subárea de Rancho Viejo. Geológicamente, los límites de cada una de las faunas anteriores, están representados por discordancias de tipo erosional.

El registro actual de mamíferos fósiles de edad Henfiliano-Blancano, indica una abundancia de équidos y roedores cricétidos, lo que sugiere la posibilidad que el área de estudio, fuera en este tiempo un importante centro de diversificación, de estos taxa; los registros de cuatro géneros de inmigrantes neotropicales, coexistiendo con faunas de origen holártico en el centro de México, son un indicativo de que el Puente Panameño había perdido efectividad y el Gran Intercambio Faunístico entre las Américas se había iniciado.

II. INTRODUCCION

En el Territorio Nacional, existen grandes extensiones de sedimentos del Terciario Tardío. A pesar de ello, son prácticamente nulos los estudios geológicos interdisciplinarios que se han realizado para conocer las diferentes unidades litológicas, la edad de las mismas, su correlación y por lo tanto esclarecer la historia geológica que se llevó a cabo en los últimos ocho millones de años. Sin embargo, existen numerosos trabajos que mencionan el contenido paleontológico, pero de todos ellos, sólo los de La Fauna de Yepómera, Chihuahua; Las Tunas, Baja California Sur, y La Fauna de San Josecito, Nuevo León, dan la información más completa y confiable. En el resto de las localidades conocidas, la información es inadecuada porque las descripciones fueron hechas con base en material insuficiente y poco diagnóstico, provocando una gran confusión respecto a la posición taxonómica de los diferentes géneros y especies, así como también en lo referente a la edad de las localidades donde han sido descritos.

Aunado a lo anterior, la evidente falta de control estratigráfico, la escasa información geológica y la nula utilización de fechamientos radiométricos, son factores que han impedido disponer de información confiable para esclarecer una bioestratigrafía basada en el contenido fósil de los sedimentos continentales del Cenozoico Tardío de México y la correlación de estos con las faunas de Norteamérica. Sin embargo, los numerosos hallazgos aislados que se conocen en diferentes Estados, especialmente de la Altiplanicie Mexicana, permiten considerar a esta región, como una importante ruta de migración de las faunas entre Norte y Sudamérica, presuponiendo por tanto, la existencia de localidades con abundante contenido fósil que contribuyeran al conocimiento de la bioestratigrafía continental de México, la distribución geográfica y evolución de las faunas durante esta edad.

Con este criterio y con el antecedente de los trabajos efectuados por

Arellano (1951) en la localidad de Rancho El Ocote, se inició en 1974, con el apoyo del Instituto de Geología, un proyecto de investigación en los sedimentos fluviales y lacustres que se encuentran al noreste de la Ciudad de San Miguel de Allende en el Estado de Guanajuato.

El propósito inmediato de este proyecto, era el de realizar en la localidad del Rancho El Ocote una colecta de material fósil con un estricto control estratigráfico, así como la prospección de nuevas localidades que permitieran junto con el estudio de la geología regional, establecer la columna estratigráfica del área de estudio y definir así, los desconocidos pero indispensables marcadores estratigráficos que facilitarían la asignación de las edades relativas de los sedimentos.

El objetivo de este trabajo, es dar a conocer los resultados obtenidos de este proyecto, esto es, el marco geológico del área de estudio, la descripción de las localidades más importantes, su contenido fósil, la correlación bioestratigráfica de estas faunas con las del norte de México; así como las consideraciones paleoecológicas, evolutivas y paleogeográficas, resaltando la importancia del área de estudio como una ruta de dispersión durante el gran intercambio faunístico entre Norte y Sudamérica a través del Puente Panameño cuando estuvo establecido en el Plioceno Tardío.

Significación Regional del estudio: principales mastofaunas del Cenozoico Tardío de México.

Historicamente el estudio de los mamíferos fósiles del Cenozoico Tardío de México se inicia en el siglo XVIII con los trabajos anónimos publicados en 1790 y 1799, en donde se cita el material de múltiples fósiles de grandes mamíferos, que fueron recolectados por Don José Longinos Martínez, miembro de la Real Expedición Botánica que vino a México en 1788, y dejara en el Museo de Historia Natural de la

ciudad de México; los cuales nunca fueron descritos y su ubicación actual es desconocida. Otros investigadores extranjeros como Berlandier (1840), menciona abundantes restos fósiles de grandes proboscídeos en Tula (Hidalgo) y en el Estado de Tamaulipas; poco después Cabrera (1854), describe localidades fosilíferas del Estado de Tlaxcala, ricos en material fósil de grandes mamíferos. Un importante trabajo geológico realizado en diferentes localidades de los Estados de Sonora, Chihuahua, Durango, Zacatecas, Jalisco, México y Oaxaca, apoyado con la información de material de Vertebrados que se recolectó, corresponde al de Guillemin-Tarayre (1867).

Von Mayer (1840), describe material proveniente de Michoacán, y de la Cuenca de México, describiendo además el material de proboscídeos del Estado de Tlaxcala.

En la Figura 1, se encuentra la localización geográfica de las faunas de Vertebrados fósiles del Cenozoico Tardío de México, mientras que en la Figura 2 se ilustra la correlación bioestratigráfica de esas faunas con las que se revisaran en el presente trabajo.

Fauna del Valle de México

Los primeros informes sólo se refieren a la edad como época post-Terciaria Cuaternaria de la parte central de México, Burckhart (1836, 1868). Sin embargo, el trabajo más significativo para la época es el de Del Castillo (1869) que da a conocer una primera lista faunística de fósiles recolectados en el Valle de México. Del material publicado en ese trabajo, Owen (1869) describe *Equus conversidens* y *E. tau*.

En los años siguientes, durante las excavaciones que se hicieran para el Gran Canal de México, en el norte del Valle de México, Tequixquiac, Zumpango y el Tajo de Nochistongo, se recolectó una gran cantidad de mamíferos fósiles, algunos de los cuales fueron descritos por sus descubridores. Así los ingenieros Cuatáparo

y Ramírez (1875), describen en las cercanías de Zumpango, el primer edentado en faunas mexicanas: *Glyptodon mexicano*, acompañado de una breve descripción geológica del área de donde fue extraído. De la misma área, Bárcena (1882), en su descripción de un hueso de una llama fósil, hace al mismo tiempo una importante contribución a la estratigrafía de la región.

Cope (1883) con base en el material recolectado por otras personas y que estaba depositado en el Museo Nacional de México, describe un ejemplar de *Aphelops* al cual le asigna una edad equivalente al Loup Fork (Mioceno Superior), que fue recolectado en el Valle de Toluca.

Villada (1903) menciona la fauna del Valle de México, y como en el trabajo de Cope (1884) no incluye la posición estratigráfica de las localidades; sin embargo, de una manera general le asigna al material fósil una edad pliocénica. Lo más significativo de este trabajo, son las ilustraciones que complementan el mismo, constituyéndose de ésta manera, el primer catálogo de Vertebrados fósiles impreso en México.

En los inicios del presente siglo, Freudenberg (1910, 1922) realiza una exhaustiva colecta de material fósil y forma una importante colección, describiendo numerosas nuevas especies provenientes de depósitos considerados como pliocénicos y post-pliocénicos. Infortunadamente, se desconoce la ubicación actual de su colección y sus observaciones, según Hay (1925), están basadas en criterios muy discutibles y con material poco diagnóstico, lo que aunado a la falta de información de las localidades (muchas de ellas mencionadas como Hochtal Von México), e inexactitudes estratigráficas, limitan la validez de sus estudios.

Furlong (1925) es el primer autor que describe formalmente las localidades de Tequixquiac y Zumpango, proporcionando la ubicación geográfica, el marco geológico, describiendo la litología de los diferentes horizontes y especificando el contenido fósil de cada uno de ellos; estableciendo además, una correlación bioestratigráfica del contenido fósil del Tajo de Nochistongo con el horizonte

faunístico de Rancho La Brea y por tanto, refiere el área, como equivalente al Pleistoceno.

A partir de este trabajo, se establecen nuevos criterios bioestratigráficos para el Valle de México, los cuales fueron seguidos por Mulleried (1933, 1934); y Maldonado-Koerdell (1947 y 1955) quienes asignan una edad más específica del Pleistoceno Superior, al material que describen, dando también una posición estratigráfica más definida e incluso las unidades que lo contienen las asignan como pertenecientes a la Formación Becerra Superior.

Esta etapa culmina con los trabajos de Hibbard y Villa (1950) que contiene una lista faunística de los fósiles de Tequixquiac y Hibbard (1955) quien realiza el informe más completo sobre el contenido fósil de los sedimentos del Valle de México incluyendo nuevas formas recolectadas en años posteriores al informe de Villada (1903); señalando la necesidad de definir la distribución horizontal y vertical de las formas descritas en la fauna del Valle de México y sugiriendo la posibilidad de que exista una gran variabilidad entre estas formas y las de Norteamérica en la misma edad. Finalmente refiere el horizonte superior de la Formación Becerra con la fauna contenida en él, a una edad Wisconsiniana.

Años más tarde, Packard y Alvarez (1965) describen los roedores de Tlanepantla; mientras que Alvarez (1966), menciona los de Tequesquinahua, también de la misma área, sin hacer mención en ambos de la estratigrafía. Finalmente no es posible dejar de mencionar el trabajo de Alvarez (1969) en Tlapacoya, en el cual realiza una importante contribución al conocimiento de la fauna del Valle de México; llevándose a cabo una descripción estratigráfica de la localidad, proporcionando al mismo tiempo, el primer fechamiento radiométrico para el Valle de México.

El trabajo más reciente sobre especímenes de Tequixquiac es el de Repenning (1983); en donde redescubre la especie que Furlong (1925) había señalado como *Microtus* sp. cf. *M. californicus* designándola como *Pitymys meadensis* dándole

una edad Rancholabreana, y por lo tanto también a la fauna asociada a este roedor.

Infelizmente, la mayoría de los fósiles descritos para esta extensa región, se encuentran perdidos.

Fauna del Cedazo

Mooser (1959), describe en los alrededores de Arroyo El Cedazo en el Estado de Aguascalientes, depósitos continentales con abundantes mamíferos fósiles, los cuales fueron objeto de numerosos trabajos entre estos se puede mencionar los de Hibbard y Mooser (1963), Mooser (1972, 1980); Dalquest (1974), Mooser y Dalquest (1975 a,b). Posteriormente, Ferrusquia (1978), resume toda la información del área conocida hasta ese momento.

El marco geológico del área de El Cedazo, así como de la región conocida como El Zoyatal y Arroyo San Francisco, fue establecido por Hernández (1979), quien reconoce dos unidades estratigráficas. El último trabajo sobre el área, corresponde al de Dalquest y Mooser (1980). De acuerdo a la información existente hasta ahora, la edad de la Fauna local del Cedazo debe ser equivalente al Sangamon, del Pleistoceno Tardío. La colección de fósiles de esta fauna, está parcialmente perdida y sólo algunos ejemplares han sido recuperados e incorporados al Museo de Geología, sección Vertebrados.

Fauna de San Josecito

Una extensa e importante colección de vertebrados fósiles asignada al Pleistoceno Tardío, ha sido descrita de la Cueva de San Josecito, situada en el Municipio de Aramberri, Nuevo León.

Dicha colección comprende representantes de tres Clases: anfibios; la más abundante y diversa variedad de aves conocida para el Cenozoico Tardío de México;

y mamíferos, los cuales incluyen representantes de ocho órdenes, dieciseis familias y treinta y dos géneros . Toda esta información puede ser encontrada de manera resumida en Ferrusquia (1978).

Es importante señalar que todo este material proviene de una misma localidad y del mismo horizonte estratigráfico, presumiéndose como lo señala Stock (1942) que "los restos fósiles fueron acumulados por un progresivo relleno del piso de la cueva."

No han sido realizados trabajos posteriores a los de Miller (1943), Cushing (1945), Stock (1953) Jackway (1958), Jones (1958), Russell (1960) y Hall (1960), razón por lo cual, la edad de la fauna conserva el mismo status que le fue asignada en esos trabajos y que fuera ampliamente discutida por Jackway (op. cit.), quien sugiere una edad Pleistocénica Tardía, pero más antigua que la Fauna de Rancho La Brea y correlacionable con la Fauna de la Cueva de Papago Spring, Arizona (Skinner, 1942). La colección se encuentra en el Museo de Historia Natural del Condado de Los Angeles.

Fauna de El Golfo de Santa Clara

El área fosilífera está localizada en la desembocadura del Rio Colorado en la porción noroeste del Estado de Sonora. En estos sedimentos se han hecho diferentes colectas, pero las más antiguas aparentemente no tuvieron un control estratigráfico, y nunca fueron publicados los trabajos,

Las investigaciones formales incluyen los recientes estudios hechos por Shaw (1981), quien con un adecuado control estratigráfico, en un área geográfica más reducida, hizo una extensa colección de material de vertebrados. Los resultados obtenidos muestran una fauna típica de Norteamérica asociada a inmigrantes sudamericanos como *Megalonyx*. Lindsay (1984b), enlista la fauna de esta localidad, asignándola al Irvingtoniano. El último trabajo conocido de esta fauna se refiere

a la presencia de otro inmigrante sudamericano *Myrmecophaga* (Shaw y McDonald, 1987).

La edad de la fauna ha sido claramente establecida por Shaw (1981), como Irvingtoniana y correlacionable con las faunas de Vallecito Creek del Sur de California y Curtis Ranch del Valle de San Pedro, Arizona. Actualmente, la fauna continúa siendo estudiada por C. Shaw del Museo de Rancho La Brea, California, en donde también se encuentra la colección completa de la fauna hasta ahora estudiada, y en proceso de ser descrita.

Fauna de Tehuichila

Esta localidad ha sido referida por autores como Leidy (1882), Cope (1889), Osborn (1918) como ubicada en el Estado de Veracruz, sin embargo, la única localidad fosilífera actualmente conocida con ese nombre, se encuentra situada en el Estado de Hidalgo.

Leidy (1882), describe para la localidad de Zacualtipan fragmentos de hueso y tres molariformes los cuales asigna a *Hippotherium montezuma*, suponiendo una edad Pliocénica o Miocénica, pero sin definir con exactitud el nivel estratigráfico de donde proviene el material; del mismo modo Cope (1885) describe *Hippotherium rectidens*. Más tarde, éste último autor menciona en 1886 por primera vez, la presencia de dos especies de caballos, correspondientes a *H. peninsulatum* y *Protohippus castilli*, sugiriendo para todos ellos una edad equivalente al "Loup Fork" o Mioceno Superior.

Recientemente, Ferrusquía (1978) hace una recopilación de la información existente hasta ese año, discutiendo la posibilidad de que la fauna sea de una probable edad Pliocénica Temprana o Media. MacFadden (1984a), considera a *Nannippus phlegon* (índice del Blancano) como sinónimo de *Nannippus peninsulatus*, razón por la cual se asigna también una edad Blancana para la localidad de

Tehuichila, sugiriendo también con base en la información proporcionada por Ferrusquía (op. cit.) la posibilidad de la existencia de sedimentos del Henfiliano. Aunque más tarde será discutido en detalle, es necesario mencionar, que los trabajos efectuados en el Área de San Miguel de Allende, (Rancho Viejo y Los Galvanes), *Nannippus peninsulatus* está ampliamente distribuido en estas localidades, coexistiendo con formas típicas de del Blancano como *Borophagus* sp. y *Equus* (*Dolichohippus*) *simplicidens*; razón por la cual, los sedimentos que contienen *N. peninsulatus*, como es caso de Tehuichila deben ser asignados a esta edad, reforzando la opinión de MacFadden (1984a). Sin embargo, la presencia del género *Agriotherium* índice del Henfiliano, indica una posible falta de control estratigráfico en la colecta o bien, como se mencionó anteriormente la existencia de dos horizontes estratigráficos de edades diferentes en el área. El material fósil se encuentra parcialmente alojado en el Museo Americano de Historia Natural de Nueva York, E.U.A.

Fauna de La Goleta

Con este nombre fue designada la localidad fosilífera que se encuentra situada a 17 km al este de la ciudad de Morelia en el Estado de Michoacán. El primer informe que se conoce es el de Arellano y Azcón (1949), en el cual enlistan el material recolectado y es hasta 1978, que Ferrusquía analiza la información litológica y faunística proporcionada por estos autores y le asignó a la localidad una edad de Plioceno Medio. La evidencia determinante acerca de la edad de la Fauna de La Goleta, es el resultado de los fechamientos radiométricos $^{40}K/^{40}Ar$ realizados recientemente con el apoyo del Grant No 3443-86 de la National Geographic, que dieron una edad de 3.6 millones de años, lo cual indica que la edad debe ser referida al Blancano Temprano. Las colecciones hechas en el área por Arellano y Azcón (op. cit.) y Tedford (en Repenning, 1962), se encuentran

alojados en el Museo de Historia Natural del Condado de Los Angeles, Ca., E.U.A.

Los trabajos efectuados recientemente por Carranza, en las áreas mencionadas por Tedford (en Repenning, 1962) han producido una nueva colección de material fósil con una gran diversidad de roedores, équidos, camélidos, pecaríes, lagomorfos y proboscídeos. Parte de los resultados es el conocimiento de que en la localidad La Goleta, además de los sedimentos pliocénicos mencionados por Arellano y Azcón (op cit) y Repenning (op cit), se encuentran sedimentos más recientes con abundante material determinados como *Mammuthus* y *Equus* (*Equus*) sp. lo que indica claramente la existencia de sedimentos pleistocénicos en esta localidad.

Al comparar la fauna de los sedimentos pliocénicos con los de las localidades del Blancano Temprano de Rancho Viejo y Los Galvanes en Guanajuato, existe una gran similitud de formas, se puede mencionar que La Goleta comparte la presencia de *N. peninsulatus*, *Equus* (*Dolichohippus*) *simplicidens*, inclusive *Paenamarmota barbouri* mencionado por Repenning que también se encuentra en los sedimentos de Rancho Viejo, incluyendo *Rhynchotherium* (Carranza, 1976) que ha sido colectado en los sedimentos del Blancano del área de Los Galvanes.

Fauna de Yepómera y La Concha

Se encuentran situadas en el noroeste del Estado de Chihuahua. Ferrusquia (1978), resume la información existente hasta ese año, que incluye exclusivamente a la Fauna de Yepómera, determinando para ésta una edad equivalente Plioceno Medio.

En los años setenta, la Universidad de Arizona reinicia nuevas investigaciones en el área de Yepómera. Jacobs y Lindsay (1981) dan a conocer los primeros resultados asignando una edad Henfiliana Tardía para la fauna de Yepómera, y dan a conocer por primera vez la existencia de una secuencia

sobreyacente con fauna abundante de roedores, conocida como Fauna La Concha a la cual le asignan a una edad del Blancano Temprano. Más tarde Lindsay et al. (1984), establece una correlación de las faunas de Yepómera y La Concha con las faunas de Norteamérica, con base en los resultados obtenidos del análisis de las propiedades paleomagnéticas y de los fechamientos radiométricos de los sedimentos; determinando que la fauna de La Concha corresponde al evento Nuvivak y la fauna de Yepómera al evento Sidufjall, ambos eventos se encuentran en el Cron Magnético Gilbert en el límite Blancano-Henfiliano, esto es, hace 4.2-4.4 millones de años.

La importancia de las faunas de Chihuahua según Lindsay (1984b), reside principalmente, en que son de las pocas localidades de Norteamérica, en que es posible encontrar sedimentos del Blancano Temprano (Fauna La Concha), sobreyaciendo en concordancia a sedimentos del Henfiliano Tardío (Fauna Yepómera).

Este hallazgo, ha permitido observar la transición de especies importantes, como es el caso de del género *Dinohippus*, el cual es considerado como ancestro de *Equus* (MacFadden, 1984b). Ahora bien, en La Concha, se tienen registros de molariformes inferiores que según Lindsay, et al. (1984), lo mismo pueden ser asignados a *Dinohippus* que a *Equus* (*Dolichohippus*) *simplicidens*, reforzando la hipótesis anteriormente expuesta.

La gran diversidad de microvertebrados que han sido descritos en esta región, especialmente los sigmodontines, constituyen una evidencia que apoya la hipótesis del posible origen norteamericano de este grupo y su posterior dispersión hacia Sudamérica cuando el Puente Panameño quedó establecido en el Plioceno Tardío. Otra importante contribución derivada del estudio de las faunas de estas localidades es la referente al primer registro que se conoce del género *Plyophenacomys* en México y uno de los primeros para Norteamérica, el cual es considerado indicativo del Blancano. Se incluye también dentro de la fauna de Yepómera y la Concha el primer registro de *Prosigmodon* y *Baiomys*, así como el último registro de *Copemys*, que es considerado por Baskin (1978) como el ancestro

de *Calomys*, este género actualmente se encuentra ampliamente distribuido en Sudamérica y es considerado como un importante criterio para apoyar la hipótesis del origen norteamericano del grupo de los cricétidos.

Posteriormente, Lindsay (1984b) hace una recopilación de la información paleontológica del noroeste de México, describiendo las faunas del Cenozoico Tardío de esa región. Por último, Lindsay y Jacobs (1985), describen la fauna de pequeños mamíferos de Yepómera y La Concha, y sus implicaciones bioestratigráficas.

Finalmente, con base en el estudio de las faunas de Chihuahua Lindsay (1987), establece la biocronología de los mamíferos del Cenozoico Tardío de Norteamérica, considerando los últimos registros de *Nechipparion*, *Dinohippus*, *Teleoceras*, *Prosthenops* y *Pseudaelurus*.

Hasta ahora sólo se ha hecho la reseña de las faunas más importantes que se conocen del Cenozoico Tardío de México y se han omitido comentarios acerca de la fauna que se conoce en el área de San Miguel de Allende, Guanajuato, denominada informalmente como Fauna Local de Rancho El Ocote.

La descripción del área, su contenido fósil e implicaciones bioestratigráficas y biológicas serán descritos posteriormente.

III. MATERIAL Y METODOS.

La Figura 3, ilustra la ubicación geográfica de las localidades fosilíferas objeto de este trabajo, las cuales serán descritas posteriormente.

Después de varias prospecciones en el área de estudio, para seleccionar las localidades más representativas, se eligieron aquéllos depósitos que contenían mayor abundancia y diversidad de organismos, que estuvieran contenidas preferentemente, en horizontes fácilmente identificables por sus características litológicas en primera instancia, y en segunda, por sus características paleontológicas, de los sedimentos infra y suprayacentes. También se definieron de acuerdo a sus características litológicas, estratos marcadores, que pudieran ser fácilmente distinguibles y con una amplia extensión lateral.

Una vez seleccionadas de acuerdo a estos criterios dichas localidades, en cada una de ellas se midió una sección estratigráfica, anotando las características litológicas de cada estrato y su espesor, así como los rasgos geológico-estructurales más importantes.

La colecta de material se hizo por los métodos tradicionales en Paleontología de Vertebrados. Los microvertebrados fueron extraídos por disgregación y lavado del sedimento a través de un tamiz con abertura de 0.500 mm. Finalmente la selección se hizo por medios manuales y sólo en una mínima proporción por líquidos pesados.

El material fósil, está compuesto por elementos aislados, principalmente mandíbulas, fragmentos de cráneo, molariformes y elementos post-craneales. En general, éstos se encuentran bien conservados, sólo en dos localidades, su condición es bastante deficiente como resultado del intemperismo químico. No existen evidencias de transporte durante el proceso de fosilización, aunque en algunas localidades sí es evidente un transporte post-mortem; también es posible observar en algunos especímenes, evidencias de actividad biológica (depredadores).

durante la etapa de sepultamiento. En general la coloración de los fósiles cuando no están intemperizados es gris clara, blanca o ligeramente amarilla; cuando han estado sujetos a un fuerte intemperismo, entonces su coloración varía, en el caso de los huesos, es definitivamente blanca, mientras que los molariformes, adquieren una coloración de azul a negro.

En el cauce de los arroyo es posible encontrar material fósil importante, sin embargo, éste ha sido deshechado por carecer de valor estratigráfico. La preparación del material, fue realizada por miembros del Laboratorio de Paleontología del Instituto de Geología, siguiendo las técnicas convencionales para vertebrados fósiles.

Finalmente, las localidades de donde proviene el material fueron registradas con las siglas Gto. y el número progresivo correspondiente; además de un nombre informal que se asignó, esta información se encuentra en el Catálogo de Localidades del Museo del Instituto de Geología, UNAM. En cada una de ellas, se hace la descripción litológica de los estratos, refiriéndola a la columna estratigráfica correspondiente. Sólo las más importantes por su abundante material fósil o por la importancia de los especímenes colectados, se mencionan en este trabajo y corresponden a:

- Gto 2 Rancho El Ocote
- Gto 3 Arroyo Seco
- Gto 4 Arroyo El Tanque
- Gto 5 Rancho Viejo (Miller's Place)
- Gto 6 Arrastracaballos
- Gto 11 Garbani's locality
- Gto 12 La Pantera
- Gto 14 Cuesta Blanca
- Gto 30 Coecillos
- Gto 39 Camino real

Gto 42 Rancho San Martin

Gto 43 Rinconada

Gto 44 La Presa

Gto 47 Arroyo Belén

Gto 50 Arroyo Grande

Gto 51 Mandibulas

Estas localidades se encuentran marcadas en las fotografías aéreas de escala 1:30000 y en el mapa topográfico escala 1:50000 de Dolores Hidalgo F14 D44, de INEGI. Su distribución en las tres subáreas se describen posteriormente y son mostradas en la Tabla 1.

La mastofauna fue catalogada con las siglas IBCU y en numeración progresiva anotando también para cada espécimen, además del número de catálogo, el número de la localidad y en su caso, el estrato de donde proviene y se encuentra alojado en el Museo del Instituto de Geología, Sección Vertebrados, UNAM.

Las medidas de los especímenes se realizaron con un vernier hasta décimas de milímetro, las cuales fueron comparadas con las tablas proporcionadas por los diferentes autores, pero no han sido incluidas en este trabajo. El material más significativo desde el punto de vista estratigráfico y taxonómico, está ilustrado en las Láminas 1 a 15, siguiendo un orden taxonómico y no por el orden en el que se encuentran mencionados en el texto, con la idea de facilitar la comparación entre ellos.

Las abreviaturas empleadas en este estudio son las siguientes:

IGCU Instituto de Geología, Ciudad Universitaria.

Gto. Guanajuato

mm. milímetros

cm. centímetros

- Km. kilómetros
- m. metros
- P premolar
- C canino
- I incisivo
- M molar
- Ma millones de años

LACM Los Angeles County Museum

KU Kansas University

AMNH American Museum of Natural History

EW Earthwatcher

Tabla 1.- Localidades fosilíferas de cada una de las subáreas en que se divide el área de estudio.

EDAD	LOS GALVANES	RANCHO EL OCOTE	RANCHO VIEJO

Irvingtoniano	A. Seco Gto.3		
	A. Tanque Gto.4	A. Corral Gto.21	Miller Place Gto.5
Blancano	Pantera Gto.12		Garbani Gto.11
temprano	A. Belen Gto.47		Cuesta Blanca 14
	Mandibulas Gto.51		Cricétidos Gto.39
			El Rojo Gto.40
	más tardío	Nivel Blanco Gto.2	
	t	Nivel Rino Gto.2	
	a		
	r Rinconada Gto.43		Coecillos Gto.30
	d		San Martín Gto.42
Henfiliano	i		A. Grande Gto.50
	o		
			La Presa Gto.44
	temprano		A. Grande Gto.50

IV. MARCO GEOGRAFICO Y GEOLOGICO DEL AREA DE SAN MIGUEL ALLENDE, GTO.

Marco geográfico.

El área de estudio está situada en la porción austral de la Altiplanicie Mexicana, en los límites nororientales del Estado de Guanajuato, aproximadamente a 350 km al noreste de la Ciudad de México; a una altitud entre los 1875 y 2335 m sobre el nivel del mar. La vía principal de acceso es por la Carretera Federal Núm. 51, que une las Ciudades de San Miguel de Allende y Dolores Hidalgo.

Se encuentra localizada entre los 20° 55' y 21° 10' de Latitud Norte y los 100° 40' y 100° 50' de Longitud Oeste (Figura 2). A excepción de una localidad, las otras, se encuentra en el lado este de la carretera antes mencionada. Politicamente toda el área de estudio pertenece al Municipio de San Miguel de Allende, e incluye aproximadamente 150 km², limitada al norte por el poblado de La Venta y el Rancho El Ocote, al este por los Cerros de Rancho Viejo, al oeste por los Cerros de Tequisquiapan y al Sur por la ciudad de San Miguel de Allende.

Geomorfológicamente, el área de estudio tiene una topografía constituida por lomas de baja altura, declives suaves o estructuras aplanadas horizontales. A pesar de lo elevado de la zona, prevalecen condiciones típicas de zonas áridas, la vegetación según Rzedowski (1978), pertenece a la región xerófila mexicana, constituida por matorral de *Opuntia* sp., *Mammillaria* sp. y algunas especies de los géneros *Mimosa* y *Acacia*. El clima según la clasificación de Köppen, modificada por García (1964), pertenece al BSw; el cual corresponde a un clima árido seco, con una precipitación anual de 50 mm. La hidrología, esta constituida por el Río Laja, que tiene una dirección del drenaje N-S, con un caudal permanente. Los diferentes arroyos que cortan los sedimentos plio-pleistocénicos, tienen una dirección E-O, y

confluyen en el Arroyo Grande el cual a su vez desemboca en el Río Laja, estos arroyos son temporales.

Marco geológico

No se tiene conocimiento de estudios geológicos o estratigráficos detallados en esta área; la información más completa es el mapa geológico publicado por DETENAL (INEGI, 1972) para el cuadrángulo de Dolores Hidalgo (1972, F14 C44), escala 1: 50 000, en el cual se encuentra incluida el área de estudio. No existe información disponible de pozos profundos que proporcionen información sobre el espesor de los diferentes cuerpos de roca existentes. El área de investigación se encuentra en la Altiplanicie Mexicana. El margen oriental está limitado por cuerpos volcánicos de los cerros de Rancho Viejo, los cuales constituyen las mayores elevaciones de la región; el margen occidental también está limitado por el mismo tipo de cuerpos volcánicos. Ambas márgenes son el resultado de dos grandes fallas que tienen una dirección norte-sur, mientras que el Valle central es el resultado de los dos bloques fallados, en donde fueron depositados los sedimentos fosilíferos, formando una topografía de lomas bajas y suaves o estructuras aplanadas y horizontales.

Estratigrafía

En el área de estudio, Carranza, Morris y Miller (en prensa) reconocieron tres unidades estratigráficas. La primera, informalmente denominada Secuencia San Miguel de Allende es el basamento pre-Cenozoico y está formada por arcillita interestratificada con limolita, moderadamente cementadas con calcita y

ocasionalmente sílice, de origen marino. Esta unidad aflora en la base de La Mesa El Peñón, que se encuentra al noreste del área de estudio, extendiéndose hasta 10 Km al sur de la ciudad de San Miguel Allende. El espesor de los estratos varía de 2 a 20 cm, siendo en términos generales, más delgados los estratos arcillosos; entre los estratos, se encuentran venas delgadas de yeso de un depósito secundario. Los estratos son generalmente de un color gris claro a oscuro y en ocasiones presentan coloraciones rojizas debido a oxidación. La base de esta unidad no está expuesta. El espesor máximo observado de esta unidad, se encuentra al oriente de San Miguel de Allende y es de 200 m.

Esta unidad está fuertemente plegada, y sobre ella yace en discordancia erosional y angular (de aproximadamente 30°), la secuencia volcánica Oligo-Miocénica. En el área del poblado de Calderón, aproximadamente 10 km al sur de San Miguel de Allende, los sedimentos marinos se encuentran alterados por un cuerpo intrusivo, o por diques de basaltos.

No se encontraron fósiles en esta unidad; su edad es precenozoica, posiblemente Cretácica, por su posición discordante bajo el Conglomerado Rojo de Guanajuato (Eoceno-Oligoceno) y porque de acuerdo con Burckhardt (1930), estas rocas son litológicamente muy similares a las rocas marinas expuestas cerca de la ciudad de Zacatecas, las cuales contienen amonoides del Cretácico.

La Secuencia volcánica Oligo-Miocénica aflora en los valles y han quedado expuestas, por la erosión o bien cortes efectuados para construir la vía del tren.

Los mayores afloramientos están expuestos en el área de estudio (Figura 4), particularmente, en los cerros de Rancho Viejo, donde se extiende hacia el sur hasta el volcán de Palo Huérfano; en el lado oeste del área de estudio están formando los cerros de Tequisquiapan, y se interrumpe sólo hasta el área del poblado de Calderón están expuestos nuevamente formando los cerros de La Begonia y Los Morales en el área. El afloramiento de mayor espesor, se encuentra en los cerros de Tequisquiapan donde alcanza hasta los 300 m, siendo la andesita la más

potente. En esta unidad, en los cerros de Rancho Viejo, se encuentran una serie de fallas con dirección E-O, lo mismo se observa en el área de Calderón.

Las rocas más abundantes de la secuencia son andesitas de piroxeno, riolitas y basaltos de olivino; este último tipo de rocas se encuentra sobreyaciendo a las riolitas o a las andesitas. Una muestra de la unidad de andesita con piroxeno recolectada en la base de un flujo de lava al norte del poblado de Palo Colorado se analizó con K-Ar obteniéndose una edad de 30.5 ± 1.2 Ma para el origen del vulcanismo (Oligoceno). Otras dos muestras de andesita provenientes de una loma situada aproximadamente a 5 km al oeste de Palo Colorado indicaron con el mismo método edades absolutas de 12.5 ± 0.9 y 10.7 ± 0.7 Ma, sugiriendo un intenso vulcanismo durante los últimos 20 millones de años, para el Área de estudio. Esta unidad puede ser correlacionable con la Riolita San Miguelito, descrita por Labarthe et al. (1982), en la Sierra de San Miguelito, San Luis Potosí, de edad Oligocénica.

La tercera unidad estratigráfica se denomina informalmente como Secuencia Rancho Viejo, en cuyas inmediaciones aflora rellenando el Graven San Miguel de Allende que tiene una dirección Norte-Sur (Figura 4). Es difícil determinar los límites de estos sedimentos hacia el norte del Área de estudio, en cambio hacia el sur, están limitados por la ciudad de San Miguel de Allende, al este por los cerros de Rancho Viejo y al oeste por los cerros de Tequisquiapan.

Los sedimentos plio-pleistocénicos se reconocen fácilmente por sus características físicas, especialmente el color. Los sedimentos pliocénicos son siempre amarillos, amarillo verdoso o blancos, en los sedimentos henfilianos existen además arcillitas arenosas de color rosado; en cambio los sedimentos pleistocénicos se diferencian por su color gris claro, café y los más recientes definitivamente son de color negro.

Litológicamente la secuencia está formada por arcillita deleznable, arcillita arenosa, arcillita limosa, abundante ceniza volcánica en lentes o capas

interestratificados con arcillita y calcita, así como arenas y gravas. Esta ceniza puede ser retrabajada o bien por su alto grado de pureza, sugiere transporte por aire y depósito en agua; algunos de estos estratos, alcanzan hasta un metro de espesor. Mineralógicamente domina el cuarzo y existen cantidades subordinadas de feldspatos. La estratificación es delgada a mediana y ocasionalmente cruzada; representan sedimentación fluvial. El espesor máximo de esta unidad se encuentra en la subarea de Los Galvanes, donde alcanzan hasta 50 m.

Los estratos que forman la secuencia sedimentaria, son prácticamente horizontales, sólo se observaron pequeñas fallas, la mayor de ellas se encuentra en la Ranchería de Palmillas, al surcote de Rancho El Ocote y está formando un pequeño graben; en los sedimentos de Rancho El Ocote, se encuentran numerosas fracturas de 0.5 a 5 cm ancho, están rellenas de sedimentos rojizos más recientes; estas fracturas no se observan en los sedimentos pleistocénicos de la localidad. Los estratos del Plioceno Superior (Blancano) y del Pleistoceno Inferior (Irvingtoniano) son los más ampliamente representados en el área de estudio, sólo en algunos se observa su base, la cual se encuentran en discordancia erosional sobre los depósitos del Mioceno Superior. Durante las diferentes temporadas de campo se han buscado evidencias para subdividir esta unidad, sin embargo, litológicamente no es posible; muchos de los sedimentos están retrabajados y redepositados en condiciones climáticas y topográficas semejantes; por otra parte, aparentemente la fuente de estos sedimentos es la misma. Sin embargo, estas unidades sí pueden ser separadas bioestratigráficamente y ha sido posible detectar diversas discordancias dentro de la secuencia sedimentaria. Por lo anterior, es evidente que no pueden establecerse correlaciones litológicas y todos los sedimentos deben ser tratados como una sola unidad litológica.

El material fósil recolectado en los sedimentos del Plioceno Tardío y del Pleistoceno Temprano es abundante, esto ha permitido establecer diferentes unidades bioestratigráficas para asignar la edad de los sedimentos que los

contienen. Los sedimentos del Henfiliano Temprano (Mioceno Tardío), se conocen hasta ahora de dos localidades en el área de estudio, éstos se encuentran muy limitados en sus exposiciones; del Henfiliano Tardío, se conocen cuatro localidades y una del Irvingtoniano (Pleistoceno Temprano).

Afortunadamente, también se cuenta con fechamientos radiométricos en zircones (Kowallis et al., 1986) que se han efectuado en diferentes localidades. Uno de estos análisis, proviene de un estrato de ceniza volcánica de un metro de espesor de la localidad del Rancho El Ocote, en donde se obtuvo una edad de 4.5 Ma; de la misma forma se analizó el estrato inferior de ceniza volcánica de la localidad Gto. 5 cuya edad fue de 3.6 Ma. En esta misma localidad, Carl Swisher III, analizó por K-Ar, el estrato superior de ceniza volcánica obteniendo la misma edad que para el estrato inferior. Estos resultados son coincidentes con la edad relativa que indica el contenido fósil de las localidades donde fueron realizados.

La secuencia pleistocénica, se ha dividido en dos tipos de roca; la más antigua, litológicamente está compuesta por limolitas y arenas no consolidadas y tobas con clastos de andesitas (Qu). El aluvión (Qal) incluye los sedimentos más recientes y suelos.

La secuencia estratigráfica que existe en el área de estudio con una representación cronológica desde el Henfiliano (Temprano y Tardío), Blancano (Temprano) e Irvingtoniano, con abundante material fósil representativo de estas edades hace del área de estudio una de las más importantes en México.

Geología Estructural

Los rasgos estructurales más importantes del área de estudio lo constituye el Graven San Miguel de Allende. Las relaciones estratigráficas hacen suponer que su formación es posterior a la Secuencia Oligo-Miocénica y anterior a la Secuencia

Rancho Viejo dado que la edad mínima obtenida para esta secuencia es de 10.7 Ma. y la edad paleontológica más antigua es del Henfiliano Temprano (6 m.a.); se considera que este graben y en consecuencia el fallamiento que lo generó debió ocurrir entre los 10.7 y 6.0 Ma. es decir, definitivamente en el Mioceno Tardío. El graben está limitado por dos fallas normales que tienen una dirección norte-sur; la de mayor extensión, denominada en este trabajo como Falla de Palo Colorado se extiende desde el borde Occidental de La Mesa del Peñón hasta las inmediaciones del volcán de Palo Huérfano. La falla de menor extensión se denomina Falla de Tequisquiapan, también de dirección norte-sur, la cual se extiende desde 2 km al norte de Tequisquiapan, hasta la Ranchería de El Salto. Ambas fallas se originaron posiblemente durante el Mioceno Temprano, ya que está afectando la secuencia marina de San Miguel Allende y la volcánica del Oligo-Mioceno. Estas dos fallas dieron origen al graben de San Miguel Allende, el cual fue rellenado posteriormente por los sedimentos fluviales y lacustres que componen la secuencia de Rancho Viejo. Además de las fallas mencionadas anteriormente, existen un fallamiento secundario perpendicular a la Falla de Palo Colorado; otras fallas menores fueron localizadas en el área del poblado de Calderón. Los sedimentos plio-pleistocénicos, están cortados por pequeñas fallas, la mayor de ellas tiene una dirección NW-SE y se localiza en la Ranchería de Las Palmillas (Figura 4) y en la Figura 5 se proporciona el mapa geológico del área de estudio.

V. BIOESTRATIGRAFIA DEL AREA DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO

Trabajos previos

Los informes más antiguos que se conocen y que se mencionan la fauna del Terciario Tardío del Estado de Guanajuato, son los trabajos de Alfredo Dugés, quien en 1891, describe parte del esqueleto de un cerdo *Platygonus alemanii* el cual aparentemente fue recolectado en algún lugar cercano a la Ciudad de Moreleón, y asignado al Cuaternario. El mismo autor en 1892, describe los elementos postcraneales de un edentado *Scelidotherium guanajuatensis*; aunque se desconoce la localidad de donde proviene el material este autor, indica la posibilidad de que sea de una capa Pliocénica.

Más tarde, (1897) el autor describe de Rancho La Verdolaga, perteneciente al Municipio de San Juan de Los Lagos en el Estado de Jalisco, las impresiones de un felino que fue determinado solamente como un "*Felis fósil*", mencionando haber colectado del mismo yacimiento un enorme cuerno óseo de *Bison latifrons* y otros huesos de *Bos* o *Bison*. Con base en esta asociación, asigna una edad de Pliocénica Tardía o Pleistocénica; en el mismo artículo se encuentra un comentario de Cope sobre la edad de este material en el cual ratifica las edades propuestas por Dugés.

Después de los trabajos de Dugés no se tiene conocimiento de otros informes que describan material de vertebrados fósiles, y es hasta hasta que Arellano (1951), hace la primera mención y consideraciones taxonómicas del material fósil colectado en el Área de Rancho El Ocote. Posteriormente, Nooser (1958a, 1958b, 1959, 1963, 1964, 1968, 1973) describe parcialmente la fauna, haciendo especial énfasis en el contenido de équidos. Este autor no proporciona ninguna información estratigráfica o litológica y sus descripciones son por demás tipológicas.

erigiendo numerosas especies con base en material insuficiente y poco diagnóstico; por otra parte no considera la variabilidad intraespecífica de las poblaciones. Todos estos argumentos hacen que sus especies sean de dudoso valor taxonómico, y han conducido a errores a propósito de la edad de la fauna. Dalquest y Mooser (1980), enlistan nuevamente la fauna de esta localidad y le asignan una edad Henfiliana Tardía.

Ferrusquia (1978), recopila la información existente hasta ese momento y establece consideraciones importantes acerca de la validez taxonómica de las especies de équidos que habían sido descritos, asignando al conjunto una edad Pliocénica Media?

A partir de 1978, Carranza y colaboradores, dan a conocer los resultados de las nuevas investigaciones que se realizan en la localidad de Rancho El Ocote y en diferentes publicaciones dan a conocer los avances de estas investigaciones. Carranza (1981a) describe la localidad de Rancho el Ocote y reconoce que existe una secuencia estratigráfica con un contenido fósil para cada uno de los estratos y por primera ocasión da a conocer la existencia de *Nannippus peninsulatus*, y *Equus (Dolichohippus) simplicidens* en los estratos superiores a los cuales les asigna una edad Blancana. Miller y Carranza (1982, 1984), hacen comentarios más específicos sobre esta localidad y también hacen referencia a nuevas localidades que contiene abundante material fósil del Blancano que fueron dadas a conocer como Fauna de Rancho Viejo.

Las investigaciones han continuado principalmente con el apoyo del Instituto de Geología, recientemente con apoyo de Brigham Young University y el Grant No 3443-B6 de la National Geographic, lo que ha permitido obtener valiosa información acerca de la secuencia estratigráfica y el contenido fósil de los estratos, estableciendo que en el área de estudio existen sedimentos del Henfiliano Temprano, Henfiliano Tardío, Blancano Temprano y del Irvingtoniano.

Para facilitar el reporte de estos resultados, en adelante se hará

se hará referencia a tres subáreas: Rancho El Ocote, Los Galvanes y Rancho Viejo, describiendo las localidades más importantes, su posición dentro de la secuencia estratigráfica, la asociación faunística que contienen, así mismo se establecerá su correlación bioestratigráfica regional y su importancia en los eventos que se sucedieron durante el Cenozoico Tardío de Norteamérica.

A. SUBAREA RANCHO EL OCOTE

Localidad Rancho El Ocote (Gto.)

Su ubicación está señalada en la figura 3 y también se encuentra registrada en la fotografía aérea INEGI 13B, R-19, 39-10 (1972).

En los antecedentes del área de estudio se mencionó, que esta fue la primera localidad de la cual se describió material fósil de vertebrados del Cenozoico Tardío de San Miguel de Allende. En esta localidad también se inició el proyecto de investigación sobre la mastofauna del Terciario Tardío del centro de México; los resultados obtenidos de los trabajos realizados en esta localidad, han sido importantes factores de referencia para la comparación del contenido fósil y la correlación bioestratigráfica con las otras localidades ahora conocidas en el área de estudio.

En la localidad de Rancho El Ocote, el material fósil es abundante las secciones estratigráficas, su ubicación y correlación bioestratigráfica se ilustran en la figura 6 y a continuación se hace la descripción litológica de cada una de ellas.

Sección Gto. 2a.- En esta sección el estrato basal apenas puede observarse, en discordancia erosional se encuentra sobrepuesto un paleocanal de arena fina que tiene un espesor de 2.3 m; litológicamente está compuesto de una arena mal

clasificada con fragmentos subangulares con un diámetro promedio de 0.3 mm, contiene un porcentaje de arcilla menor al 10%. Los minerales presentes en su mayor parte son derivados de sílice, fragmentos de cuarzo, ágata o calcedonia. En algunas partes se encuentran lentes de gravas de riolitas, los clastos son subangulares, su tamaño varía siendo los mayores hasta de 5 cm de diámetro. Los molariformes de roedores y lagomorfos son los fósiles más abundantes, también se encuentran vértebras de peces y anfibios.

Sobreyaciendo a esta se encuentra diferentes capas de arcillas arenosas y limolitas de un espesor aproximado de 2-3 m, las capas inferiores contienen una mayor cantidad de arena, que disminuye en la parte superior, su color al intemperismo es gris muy claro y en fresco de color verde oscuro.

En la cima de este estrato se encuentra una discordancia representada por una zona de erosión con depósito de arena de tamaño medio mal clasificado con gravas angulares de tamaño variable, en algunos sitios se encuentran evidencias claras de capas de 1-2 cm de caliche. El espesor de todos estos materiales es de hasta 5 cm en la parte más gruesa.

El estrato superior es diferente litológicamente, su espesor es de 1-2 m, está compuesto por una limolita, que al intemperismo rompe en grumos rectangulares, el tamaño de estos varía siendo más pequeños en la parte más intemperizada; cada uno de estos fragmentos presenta aristas agudas y un bandeamiento de sedimentos con diferente coloración variando de blanco a verde claro de acuerdo al intemperismo. En algunos sitios cubriendo este estrato se encuentran sedimentos de color café compuestos de arcillas y clastos subangulares de basalto de tamaño mayor a los 5 cm de diámetro en este estrato, no se han colectado fósiles.

Sección Gto 2b.- En esta sección se encuentran mejor representados los sedimentos que tipifican la estratigrafía general del Arroyo La Carreta, además de contener también la fauna más representativa de toda la localidad, por esta razón

se considera como la sección tipo de la fauna de Rancho El Ocote.

El estrato basal (nivel Rino) tiene un espesor aproximado de 2-4 m en los sitios de máxima exposición, está compuesto de arcilla que al intemperismo tiene una coloración amarillo claro y en fresco es de color verde oscuro, es posible encontrar en diferentes lugares evidencias de paleocanales formado por arenas y gravas de fragmentos subangulares y mal clasificados, la mayor parte de estas son fragmentos de riolitas y cherts. Al intemperismo las arcillas que componen este estrato se rompen en grumos irregulares de aristas agudas, el tamaño de los grumos disminuye en relación al intemperismo en las zonas de mayor exposición, los estratos forman lomas o perfiles de pendiente suave. En la parte más profunda del estrato se ha observado una litología diferente, formada por una arena de fina a media con un bajo porcentaje de arcilla. Lamentablemente hasta ahora no se ha podido hacer una trinchera más profunda para definir si se trata de un estrato diferente o solo sea un paleocanal.

El material fósil es abundante en este estrato, los fósiles están localizados en un gran paquete de algunos metros de extensión lateral, que se caracteriza por su abundancia y diversidad de formas, especialmente *Teleoceras fossiger* y *Neohipparion eurystyle* son las especies más abundantes en la parte más profunda de este estrato, en menor número pero también en este nivel se encuentra *Nannippus minor*, algunos fragmentos de proboscídeos como *Rhynchotherium* sp y *Stegomastodon* sp. Es posible encontrarlos asociados junto con *Hemiauchenia*, *Megatylopus* y *Prosthenops*; los carnívoros *Agriotherium*, *Machairodus* sp. *Osteoborus* sp. y *Pseudaelurus* sp.

Los especímenes de *Neohipparion* son más numerosos en la parte inferior del estrato, y disminuye hacia la cima, lo mismo ocurre con *Teleoceras* y *Nannippus*; en cambio *Astrohippus* es el más abundante. Hacia la parte superior de este nivel encuentran ejemplares de *Dinohippus*, y su porcentaje aumenta en el siguiente estrato (nivel blanco) donde ya no se encuentran *Neohipparion*, *Nannippus*,

Teleoceras y Prostenops.

Sobreyace en discordancia erosional el nivel blanco es de un espesor aproximado de 1-3 m, litológicamente esta compuesto de arena, arcilla y ceniza volcánica, al intemperismo el estrato presenta una coloración blanca ligeramente amarilla y en fresco cambia sólo un poco a un color gris claro, su comportamiento a la erosión es muy diferente al nivel Rino, es muy compacto y bien cementado, se fractura en grandes bloques hasta de un metro de espesor formando un perfil recto. Los fósiles son también numerosos aunque con menos diversidad que en el estrato basal; este estrato está formado de varias capas y lentes de espesor variable; la capa inferior esta formada por arena con una alto porcentaje de arcilla mayor al 20% y menor cantidad de ceniza volcánica, aproximadamente tiene entre 80 cm y 1 metro de espesor. Aunque es difícil determinar sus límites, sobreyace a esta otra capa de 40 a 50 cm de espesor de litología semejante a la anterior pero con lentes de arena fina que contiene fragmentos de cuarzo, y en algunos lugares se observan evidencias de cross-bedding, enseguida se encuentra otra capa con mayor proporción de arcilla de un espesor de 40 a 60 cm, y sobre esta una capa con una composición litológica semejante a la capa inferior, que se caracteriza por la presencia de lentes de ceniza volcánica; hacia la cima del estrato la litología se conserva sin tener una característica sobresaliente.

El material fósil colectado en este estrato está representado por la asociación de équidos *Astrohippus stockii* y *Dinohippus mexicanus* esta especie esta presente en todo el estrato, la primera sólo se encuentra en la parte inferior, otros taxa que se han colectado en este nivel son los géneros *Megatylopus*, *Hemiauchenia*, y molariformes de *Rhynchotherium* sp. En la parte superior del estrato fue colectado un fragmento de tibia de un edentado que ha sido determinado como *Glossotherium* cf. *G. garbanii* (Montellano-Carranza, 1986) lo que constituye el reporte más antiguo de este género en el área de estudio.

Al igual que en la sección Gto 2a, se encuentra en la cima de este estrato

una discordancia representada por una delgada capa de aproximadamente 2-3 cm de espesor de arena y grava de fragmentos subangulares, sobre estos se encuentra un estrato de 0.70-1.20 m de espesor de limolita con caracteres litológicos semejantes, a los ya descritos, en la misma sección tampoco ha sido colectado material fósil. la parte superior de este estrato se encuentra erosionada de tal manera que el sedimentos esta compuesto de caliche, cubierto por una capa de arcilla de color cafe de un espesor de 30 a 60 cm de espesor, este estrato contiene numerosos fragmentos de fósiles que se considera han sido transportados por diferentes medios y no se han incluido en la colección. En la porción sur de esta sección se encuentra en discordancia los sedimentos arcillosos de color café directamente sobre la parte superior del estrato blanco. La discordancia esta representada por una capa de caliche de aproximadamente 3-5 cm de espesor.

Sección Gto 2c.- La unidad basal de esta sección es semejante litologica y faunisticamente al nivel Rino ya descrito en la sección anterior, sólo es necesario resaltar que en esta sección se han colectado el mayor número de cráneos, mandíbulas y elementos postcraneales de rinocerontes asociados con mandíbulas de *Astrohippus* y material de *Prosthenops*. Sobreyaciendo al estrato basal se encuentra un lente de grava mal clasificada de 50 cm de espesor, los fragmentos son subangulares con diámetros que varían de 3 a 6 cm en promedio, algunos lentes de arena no consolidada se encuentran entre las gravas.

El material fósil de esta lente es abundante y semejante a la descrita en la sección Gto 2b asociados a esta fauna típicamente de Norteamérica se han colectado en esta grava molariformes de *Megalonyx* que constituye uno de los registros más antiguos de formas sudamericanas asociadas a una fauna típica del Hemisferio Norte.

El estrato superior es correlacionable al nivel Blanco descrito en la sección tipo; litologicamente está compuesto de arena fina con abundante material de sílice, en algunas porciones, la arena está cementada con carbonatos. Se han

colectado abundantes molariformes aislados de roedores y lagomorfos.

Sección Gto 2f..- En esta sección el nivel Rino no aflora en la superficie del arroyo, sólo ha sido observado en los trabajos de excavación que se han llevado a cabo en la sección c que se encuentra a escasos metros de distancia. Por otro lado el estrato correspondiente al nivel Blanco, está bien expuesto teniendo un espesor de 2-4 m, en general la litología no presenta variación significativa, lo más importante son los lentes de ceniza volcánica que sobreyacen al estrato basal.

La discordancia que separa este estrato con el superior de limolita, tiene un espesor de 3-5 cm, en su mayor parte está representada por caliche, esta discordancia en todas las secciones no se presenta en un plano horizontal, sino que indica la topografía accidentada de este estrato cuando estuvo expuesto.

El estrato que se encuentra sobre la discordancia es una limolita de un espesor de 1-2 m, como la descrita para las otras secciones; lo más significativo es la presencia de un paleocanal que contiene un sedimento compuesto por cenizas volcánicas retrabajadas y arcilla compactada y cementada con calcita, al intemperizarse muestran una característica fisil en su fractura, dentro de este sedimento han sido colectados algunos molares de *Dinohippus mexicanus* con deficiente preservación que aparentemente muestran caracteres un tanto más progresivos, sin embargo, dado su estado es un poco especulativo afirmarlo; también se han colectado fragmentos de placas de un probable inmigrante sudamericano (gliptodóntido).

Finalmente cubriendo a los sedimentos pliocénicos se encuentra un estrato de arcilla de color café de un espesor aproximado de 10-50 cm en su mayor exposición, y sobre este una capa de espesor variable de suelo reciente compuesto por arcilla de color negro.

Sección Gto 2i (Arroyo El Corral)..- Esta sección está localizada aproximadamente 200 m al NE de las secciones anteriores. Los sedimentos que la

componen se encuentran sobrepuestos a los estratos de limolita mencionada anteriormente. En conjunto estos estratos estan formados por una litología compuesta de arcilla, arcillas arenosas y arena con ceniza volcánica y arcilla, el espesor aproximado de ellas es de 20 m. Los sedimentos estan expuestos en los arroyos, uno de ellos situado en el lado norte del cauce principal del Arroyo La Carreta, es donde se elaboró la columna correspondiente, la cima del estrato superior muestra una capa de caliche de espesor variable que sirve de contacto con los posibles sedimentos pleistocénicos, formados por arcillas de color café que contienen clastos subangulares de basaltos.

La colecta de material fósil en estos sedimentos requiere un cuidado especial debido a la abundancia de fragmentos fósiles que se encuentran sobre los sedimentos, sin embargo existe la posibilidad de que hayan sido transportados por diferentes medios, por este motivo se ha hecho una discriminación estricta y solo han sido colectados aquellos que han sido encontrados in situ, de estos existen fragmentos no determinables de elementos postcraneales sin embargo los mas sobresalientes son molariformes aislados de *Nannippus peninsulatus*, *Equus* (*Dolichohippus*) *simplicidens* y un fragmento de cráneo y mandíbula de *Spermophilus*. Una vez terminada la descripción estratigráfica y litológica de cada una de las localidades se describe el contenido faunístico de cada una de ellas como se procede a continuación.

FAUNA LOCAL RANCHO EL DCOTE

ORDEN Edentata

FAMILIA Megalonychidae

Megalonyx sp.

(Lámina 14 A)

Material.- Molariformes aislados IGCU 4110, M₂ y el 4183, probablemente un M₁, colectado en la sección GTD. 2c, "Nivel Rino".

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- El espécimen IGCU 4110, es rectangulariforme con los bordes bien redondeados; su eje anteroposterior es de 18 mm y el transverso 13 mm. Su altura máxima es de 30 mm. El ejemplar IGCU 4183 tiene forma triangular, su eje anteroposterior es de 22 mm y su altura máxima es de 44 mm. La configuración de la superficie oclusal de ambos ejemplares, es semejante a la descrita por Stock (1925) para *Megalonyx* de la Fauna de Rancho La Brea, California.

FAMILIA Mylodontidae

Glossotherium sp.

Material.- Porción proximal de una fibula IGCU 4184.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano más Tardío-Blancano Temprano.

Observaciones.- El ejemplar sólo presenta la foseta articular con la cual se une a la tibia, como lo describe Stock (1925) para *Myloodon harlani*.

ORDEN Lagomorpha

FAMILIA Leporidae

Hypolagus sp. nov. Dice, 1917

Material.- Tres molariformes asociados, un molariforme superior, un P3/ y un molariforme inferior. Todos catalogados con el número IGCU 5006. Todos de la sección GTD. 2c, "Nivel Blanco".

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano más Tardío.

Observaciones.- La configuración oval de la superficie oclusal y los

pliegues externos anteriores y posteriores, son diagnósticos para asignar el material a este género, sin embargo en el material de Guanajuato, estos pliegues son más profundos, como se menciona en Miller y Carranza (1982) y lo diferencia de las especies descritas; por lo cual no se asigna a ninguna de ellas hasta no contar con mayor número de ejemplares para poder establecer la validez de estos caracteres. El género se conoce desde el Mioceno Medio hasta el Pleistoceno Temprano de la región occidental de Norteamérica.

Notolagus velox Wilson, 1949

Material.- Consiste de IBCU 4121, P², P₃, M₃; IBCU 487 dos molariformes superiores; IBCU 3736, P₃; IBCU 5007, P₃, Sección GTO. 2c, "Nivel Blanco".

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano más Tardío.

Observaciones.- El P² presenta dos pliegues profundos, los cuales rebasan la mitad del diente, el pliegue externo es el más profundo; los P₃ presentan un conjunto de pliegues y caracteres iguales a los descritos por Wilson (1949), para *Notolagus velox* de la Fauna de Yepómera del Plioceno Medio.

ORDEN Rodentia

FAMILIA Cricetidae

Calomys (Bensonomys) baskini Lindsay y Jacobs, 1985

Material.- Consiste de siete molariformes aislados colectados en el paleocanal de la sección Gto 2a, IBCU 7246 y 7265, M¹; 7169 y 7307 son M²; 7209, 7212 y 7263, M¹; 7379, M²; 7151 y 7152, M₃. De la sección Gto 2b se colectaron los ejemplares 7296 y 7309 ambos M² y 7330 M₂.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano más Tardío, Blancano Temprano.

Observaciones.- Son molares braquidontos. En M₁, el anterocónido está

formado por dos lóbulos de diferente tamaño, en la parte anterior el surco medio es profundo; en M_1 el anterocono también presenta dos lóbulos pero de tamaño semejante. La contribución más importante para el conocimiento de esta especie, es la existencia de los únicos M^2 que se conocen. Estos tienen forma trapezoidal y el diámetro mayor se presenta en la parte anterior del molar; están formados por cuatro cúspides: paracono, protocono, metacono e hipocono. El cíngulo está bien desarrollado en la base del protocono y se reduce hacia la parte posterior del molar. Entre los valles del paracono-protocono y metacono-hipocono, se presenta un pequeño reborde del cíngulo. Las otras características corresponden a la descripción de Lindsay y Jacobs (1985), para los ejemplares de la Fauna de Yepómera y Fauna La Concha del Henfiliano Tardío-Blancano Temprano.

Calomys (Bensonmys) winklerorum Carranza y Walton, en prensa

Material.— El material colectado en la sección Gto. 2a, IGCU 7277, M^1 : IGCU 7308, M^2 ; 7377, M^3 ; 7266, 7269 y 7270 ambos M_1 y el espécimen 7278 de la sección Gto. 2b que consiste de un M^1 con desgaste moderado.

Alcance cronoestratigráfico. Henfiliano más Tardío.

Observaciones. Molariformes pequeños, braquiodontes. M^1 con el anterocono dividido en dos lóbulos desiguales por un surco medio moderadamente profundo. M_1 también bilobulado en los primeros estadios de uso. En M^2 existe la tendencia a retener un corto mesolofa. No existen lufos o lófidos accesorios en los molariformes; M^3 es el molariforme más largo, presenta un tamaño intermedio entre *Calomys baskini*, *C. elachys* y *Baiomys kolbi*.

El M^1 de la sección Gto. 2b, es ligeramente más ancho que el espécimen IGCU 7277 de la sección Gto. 2a. La asignación de estos molares a esta especie es relativamente fácil ya que los M^1 son bilobulados; desafortunadamente aun no se han encontrado M_2 ó M_3 que puedan referirse a esta especie. En la localidad Gto. 5

nivel 2, se recolectó el ejemplar ICGU 5823 que corresponde a un fragmento de mandíbula con M₁-M₂ de edad Blanca, sus caracteres presentan una gran similitud con esta especie.

Calomys yahsi y *C. gidleyi* descritos por Baskin (1978) de la localidad White Cone de Arizona son semejantes a la especie de Guanajuato pero difieren por la posesión de un anterocono corto y redondeado en M¹ lo cual se considera un carácter primitivo.

Calomys (Bensonomys) elachys Lindsay y Jacobs, 1985

Material.- ICGU 7276 de la sección Gto 2a y 7272 de la sección Gto 2b, ambos corresponden a M¹

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano más Tardío-Blancano Temprano.

Observaciones.- Los 13 molariformes aislados recolectados en Rancho el Cote tienen el mismo promedio de medidas y son parecidos morfológicamente a los descritos por Lindsay y Jacobs (1985) como *Calomys elachys* y *Baiomys kolbi*. Estos autores manifiestan que ambas especies son difícilmente distinguibles. De estos trece ejemplares, sólo dos M¹ han sido asignados a *C. elachys* basado en las cúspides y el anterocono bilobulado. Las cúspides se inclinan posteriormente y la cúspide labial está más hacia atrás que la cúspide lingual. Los dos lóbulos del anterocono, se mantienen separados aún con un desgaste moderado y puede tener el mesolofa más pronunciado que en *B. kolbi*. El carácter del anterocono se muestra más desarrollado que en los especímenes de *Yepómera*.

Baiomys kolbi Hibbard, 1952

Material referido.- Dos M¹; ICGU 7274 de la sección Gto. 2a y 7271 de la sección Gto 2b.

Alcance cronoestratigráfico. Henfiliano más Tardío.

Observaciones.- Los ejemplares fueron asignados a esta especie porque los lóbulos del anterocono están orientados transversalmente y son confluentes con poco uso. No existen otras estructuras en el anterocono. Las especies *B. kolbi* y *C. elachys* son tan parecidas que, como se dijo anteriormente, es necesario un mayor número de ejemplares especialmente mandíbulas y maxilas para poder realizar un estudio más detallado de las estructuras morfológicas y definir los criterios taxonómicos para su determinación más segura. Esta especie ha sido descrita en la Fauna de Fox Canyon del Blancano Temprano de Kansas.

Calomys elachys y/o *Baiomys kolbi*

Material.-Nueve molariformes aislados. De la sección Gto 2a son: IGNU 7273, fragmento de M¹; 7310, M²; 7262, 7267, 726B y 7025, M₁; 7153, M₂. De la sección Gto 2b: 7311, M² y 7380, M₂.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano más Tardío.

Observaciones.- Estas especies no pueden ser separadas satisfactoriamente con base en su tamaño. Un caracter morfológico que los diferencia según Lindsay-Jacobs (1985) es que el anteroconido de M₁ de *C. elachys* es más largo y está separado del metaconido. En *B. kolbi* el M₁ es más corto anteroposteriormente y el anteroconido es más pequeño que el metaconido y el valle entre ellos es estrecho.

Cricétidos, gen y sp. indet.

Material.-IGNU 7275, M₁ izquierdo; ligeramente usado, recolectado en la sección Gto. 2a, "Nivel Blanco".

Observaciones.- Sus medidas están en el límite de las dos especies mencionadas anteriormente, pero es morfológicamente diferente. La superficie

oclusal es ovalada, más ancha a través del hipocono. El anterocono es largo bilobulado, las cúspides son tan altas que parecen estar independientes. Las cúspides están separadas por un estrecho valle plano; la cúspide lingual del anterocono es baja, elongada limitada por un surco lingual somero. Las cúspides labiales son altas y estrechas y desarrollan facetas subverticales en su cara posterior. En orden decreciente de tamaño son metacono, paracono, el anterocono labial, hipocono, protocono y el anterocono lingual.

Con este ejemplar se confirma la necesidad de un mayor número de especímenes de mandíbulas y maxilas para establecer el grado de variabilidad de los cricétidos de Rancho El Ocote.

Prosigmodon oroscoi Jacobs and Lindsay, 1981

Material.— Diecisiete molariformes aislados. De la sección Gto. 2a: ICGU 7244 y 7247, M₁; 7288 y 7282, M^a; 7352 y 7355, M^a; ICGU 7023 y 7210, M₁; 7319, 7329, 7331, 7332, y 7338, M₂; 7374, M₃. De la sección Gto. 2b, 7241, M¹; 7214, M₁; 7346, M₂.

Alcance cronoestratigráfico. Henfiliano más Tardío.

Observaciones.— Algunas medidas de *P. oroscoi* se sobrelapan con las de *P. ferrusquiai*. Pero existen diferencias entre ellas, por ejemplo el M^a de *P. oroscoi* es ligeramente más estrecho posteriormente que en *P. ferrusquiai*, según la descripción de Jacobs and Lindsay (1981), para la Fauna de Yepómera y La Concha del Henfiliano Tardío y Blancano Temprano, respectivamente.

Prosigmodon chihuahuensis Lindsay y Jacobs, 1985

Material.— ICGU 7290 M^a, de la sección Gto 2b.

Alcance cronoestratigráfico. Henfiliano más Tardío-Blancano Temprano.

Observaciones.- El ejemplar de Guanajuato es el más largo que cualquier ejemplar de *Prosigmodon*. Es indistinguible en sus caracteres del espécimen descrito por Lindsay-Jacobs *op cit.*, de la Fauna de Yepómera y La Concha del Henfiliano Tardío y Blancano Temprano, respectivamente.

***Prosigmodon ferrusquiai* Carranza y Walton (en prensa)**

Material.- Ciento veinticinco molariformes aislados de la sección Gto 2a. Veintiún M¹; catorce M²; veinticuatro M₁; veintidos M₂ y diez M₃. De la sección Gto 2b: 7242, M¹; 7289 Y 7300, M²; 7351 Y 7363, M³; 7204, 7215 y 7227, M₁; 7316, 7320 y 7327, M₂; 7365 y 7366; M₃ IBCU 7365 y 7366. Todos del "Nivel Blanco".

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano más Tardío.

Observaciones.- El anteroconido en M₁ se encuentra formado por dos lóbulos incipientes en los molares poco usados. Los lofos posteriores están débilmente desarrollados. El tamaño es intermedio entre *Prosigmodon oroscoi* y *P. chihuahuensis*. *P. ferrusquiai*, morfológicamente es el más simple de las tres especies mexicanas. M¹ y M² presentan muestras de una ligera tendencia a desarrollar mesolófulos o paralófulos.

El M₃ de *P. oroscoi* y *P. chihuahuensis*, tiene tendencia a presentar un talón o conexiones que ocupan el valle central, mientras que la misma estructura en *P. ferrusquiai* está siempre abierto y rara vez tiene estructuras accesorias transversales.

La tendencia de las especies conocidas de *Prosigmodon* es a elevar la altura de la corona, con elevación del cíngulo y tendencia hacia la simplicidad eliminando lófulos incluyendo el anterocono cuyas cúspides tienden a formar un solo lofo.

***Neotoma (Paraneotoma) cf. N. sawrockensis* Hibbard, 1967.**

Material.- Nueve molariformes aislados. De la sección Gto 2a: IGSU 7312, M²; 7314, 7315, M². De la sección Gto 2b: 7170, 7171, 7172, M²; 7231, 7233, 7333, M₁.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano más Tardío.

Observaciones.- Molares relativamente pequeños, de corona baja. El pliegue anterolingual de M¹ está pobremente desarrollado. Los pliegues del centro de la corona son profundos sin alcanzar la base del molar. M² de forma trifoliar, con el protocono estrechamente conectado al hipocono por un estrecho puente. Las demás características, coinciden con las publicadas por Hibbard (1967) para *Neotoma* de la Fauna de Saw Rock Canyon del Blancano más Temprano de Kansas.

Neotoma (*Paraneotoma*) sp. indet

Material.- Seis molariformes aislados, todos de la sección Gto 2a: IGSU 7173, 7235, M¹; 7313, M²; 7381, M²; 7234, M₁ y 7164 un fragmento de M₁.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano más Tardío.

Observaciones.- Molares relativamente pequeños, con la corona más alta que en *P. sawrockensis*; el protocono en M² se conecta a la mitad posterior del diente solo en estados avanzados de desgaste. En M₁ el anterocónido es amplio y el margen anterior redondeado, los pliegues del lado lingual son bajos, profundos y muy pronunciados. Anterocónido y metacónido son confluentes en un estado moderado de desgaste. Las superficies oclusales, son relativamente planas, aún en los molariformes que presentan un mínimo de desgaste.

La comparación del material fósil del Rancho El Ocote con otras especies es difícil por la falta de una buena colección con mayor número de elementos diagnósticos.

En general, los molares presentes en la colección representan a individuos jóvenes. Por el mínimo uso que presentan, no existen molares con estados de medio

a máximo de desgaste, por lo cual no se puede establecer una serie que represente a diferentes estados de uso, con sus respectivas modificaciones, incluyendo el grosor del esmalte para establecer el grado de variabilidad y poder asignarlos a una especie.

ORDEN Carnivora

FAMILIA Canidae

Osteoborus sp.cf. *O. cyonoides* Martin

(Lámina 2, B)

Material.- IGCU 3821, M² izquierdo.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- El material fue recolectado en el estrato basal de la sección Gto 2c; también fue reconocido por Dalquest-Mooser (1980, p. 3) y ha sido mencionada como parte de las Faunas de Basuchil en Sonora y posiblemente Yepómera (Lindsay, 1984b). También se ha descrito de las faunas de Honduras (McGrew, 1944) sin embargo, aunque esta especie tiene una amplia distribución geográfica, existen pocos reportes de esta material en las diferentes faunas de Norteamérica.

FAMILIA Felidae

Pseudaelurus ? pedionomus Macdonald, 1948

(Lámina 2, C y D)

Material.- IGCU 4444, fragmento de maxilar derecho con una parte del canino, el alveólo de P² un P³ completo, fragmento de P⁴. Otro ejemplar IGCU 3624 es un P⁴ completo.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- El canino tiene forma de navaja, el P³ carece de la cúspide

posterior del cíngulo, el parastilo y el paracono son más pronunciados y la hendidura del carnasial en F^4 es más estrecha. Estos caracteres permiten diferenciarlo de *Felis studeri*.

Se diferencia de *Nimravides* por el parastilo pequeño que está presente en F^2 , la falta de ectoparastilo, protocono y parastilo y la hendidura del carnasial es más profunda y estrecha. Estos caracteres permiten asignar los dos ejemplares a *Pseudaelurus*. Su tamaño y estructuras concuerdan con los descritos por Macdonald (1948), de edad Clarendoniana y por lo tanto más vieja que el espécimen de Guanajuato.

Es necesario realizar una comparación más completa para definir la especie del material de Rancho El Ocofe. *Pseudaelurus*, se reconoce tentativamente en la fauna de Yepomera, lo que hace que los especímenes de Guanajuato sean los únicos descritos con seguridad para México.

? *Machairodus* sp.

Material.- IGOU 4477, fragmento de premaxila derecha con la depresión para el canino, el alveolo de I^1 y los I^2-3

Alcance cronoestratigráfico.- Kenfiliano Tardío.

Observaciones.- La depresión para el canino presente indica la presencia de un canino ancho y aplanado característico de este género; la falta de diastema entre el canino y tercer incisivo es otra evidencia que apoya la identificación.

La comparación del ejemplar con ilustraciones de *Machairodus* y *Nimravides* Martín y Schultz (1975), indican que el ejemplar de Rancho el Ocofe tiene una gran similitud con *Machairodus*.

ORDEN Proboscidea /

FAMILIA Elephantidae

Stegomastodon sp.

Material.- IGDU 2635, M₂ completo de un adulto; 6051, M¹ de un individuo viejo; 597 fragmento de M₂ de un individuo joven sólo presenta los tres lófidos anteriores; 677 M₂ de un adulto joven que no presenta desgaste en los lófidos; 2634 M₂ de un individuo adulto; 6725 M² de un adulto joven; 4670, fragmento de M₂, con parte del metalófidio, los lófidos posteriores incluido el talón están completos.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- Los M₂ no presentan evidencia de desgaste, tienen cinco lófidos, los posteriores están en formación. Cada hemilofio tiene tréboles simples o dobles, opuestos uno al otro; es interesante resaltar que en el tritalófidio, los tréboles de cada hemilófidio son simétricos. M₂ presenta tres lófidos completos, los tréboles externos son simples, mientras que los internos son dobles. Se observa un pequeño talón segmentado por dos cúspides situadas en la parte central del molar. El M¹, también tiene tres lófos, los tréboles del hemilofio externo son simples, los valles entre cada lófidio están reducidos y cerrados en su porción labial por el cíngulo; aunque el ejemplar está muy gastado se puede observar que los tréboles internos son dobles.

El M² corresponde a un adulto joven, las cúspides no tienen desgaste, sólo el pretrito del protolofio está ligeramente usado. El molar tiene cuatro lófos completos y un quinto (pentalofo) representado por una serie de cúspides, las internas están formando un incipiente trébol. Los lófos presentan tréboles simples en los hemilofios labiales y en la parte interna los tréboles son más complejos; un pequeño cíngulo se encuentra en la parte anterior, los valles son estrechos y no existen cúspides accesorias entre ellos.

Los molariformes inferiores presentan los caracteres que diversos investigadores han considerado como diagnósticos del género *Stegomastodon*.

Huffstetter (1952), Savage (1955), Pichardo (1960) mencionan la presencia de 5-6 lófidos; sin embargo, el material de Guanajuato presenta cuatro bien formados, así como una serie de cúspides que corresponden al pentalófidio, el cual estaría en formación. Los ejemplares son individuos jóvenes, a excepción, del ejemplar ICGU 4670, que por su estado de desgaste corresponde a un adulto, sin embargo al estar incompleto no se puede asegurar el número de lófidos que tiene.

Los M3's, se diferencian de los de *Rhynchotherium* por la presencia de tréboles dobles, una longitud anteroposterior mayor, incluyendo el eje transversal de cada lófidio los cuales presentan cierta uniformidad que determina una forma rectangular de los M₃. A diferencia de *Rhynchotherium* que tiene menor número de lófidos y tréboles en un sólo hemilófidio, las cúspides son relativamente bajas y su eje anteroposterior más reducido.

En México se han descrito diversas especies de proboscídeos, sin embargo sólo se conocen cuatro registros del género *Stegomastodon*. Pichardo (1960), hace mención de tres de ellos (Lámina XI), uno sin localidad definida; otro como proveniente de Basuchil, Chin., y el último un M₃ de San Luis Potosí. Por lo tanto el material de Pancho El Ocote aumenta el número de ejemplares de este género que se conoce en México. El material debe ser sujeto a un análisis más detallado, comparándolo con ejemplares de otras localidades para establecer las diferencias y el valor taxonómico de las mismas dentro de los rangos de variación intraespecífica, para sólo así poder establecer su posición taxonómica y asignarlo a una especie.

Este género ha sido mencionado para las Faunas de Yepomea y La Concha por Lindsay (1964b); del Herfúlieno Taedio-Blancano Temprano.

Rhynchotherium sp.

LÁMINA 43. 43b

Material.- IGCU 407, M₂ derecho; 4185 M² derecho, 4476 M² izquierdo.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- El M₂ presenta cuatro lófidos bien definidos y un talón representado por dos cónulos muy desarrollados y casi simétricos. Cada uno de los hemilófidos externos presenta tréboles simples. Sólo en el tetralófido no se ha desarrollado plenamente esta estructura. Los hemilófidos linguales están formados por dos cúspides que forman una estructura piramidal. El cíngulo bien desarrollado se inicia desde la parte anterior del primer pretrito y sigue por el lado labial del molar hasta terminar en la base de la cúspide interna del talón.

Los M² que se encuentran en la colección presentan cuatro lófos bien formados con pretritos en forma de trébol en la posición lingual, el talón está formado por tres o cuatro cónulos de diferentes tamaños. El cíngulo está bien desarrollado se inicia en la parte anterosuperior del pretrito del protolofio y se encuentra presente en todo el lado labial en forma de pequeñas protuberancias hasta terminar en la parte media del talón. Las cúspides externas sólo forman estructuras simples transversales de forma piramidal.

Dalquest y Mosser (1980) hacen mención de este género como componente de la Fauna de Rancho El Ocote, describiendo una mandíbula y molares superiores e inferiores aislados. En su trabajo mencionan caracteres semejantes a los descritos anteriormente, por lo cual la determinación del material descrito en este trabajo no tiene problemas para ser asignado a este género, sin embargo su determinación a nivel específico es más problemático. Los autores hacen una breve discusión acerca del status nomenclatorial de diferentes especies de *Rhynchotherium*. Esta discusión es más amplia en el trabajo de Miller (1980).

En conclusión, en M₂, la presencia de cuatro lófidos con tréboles simples en los pretritos y postritos en forma de simples crestas transversales, la presencia de un cíngulo en su cara lingual y los dos cónulos que forman el talónido son los caracteres que tipifican a *Rhynchotherium*.

ORDEN Perissodactyla

FAMILIA Equidae

Nannippus minor Sellards, 1916

(Lámina 9, A-B)

Material.- IGCU 413, fragmento de paladar con M¹ derecho y P⁴ izquierdo; 690 rama mandibular con M₃-P₂; molariformes superiores aislados 3178, M¹, conocidos del "Nivel Rino", de las secciones Gto. 2a, b y c.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- El material no difiere de los caracteres mencionados por Lance (1950) y MacFadden (1984a). Los molariformes son ligeramente hipsodontos y curvos en su plano transversal; los protoconos son redondeados; las prefosetas con numerosos pliegues. Los inferiores, con el metaconido y metastilido redondeados y tamaño semejante, con el linguaflexido en forma de U. Hipocónido y protoconido redondeados, el ectoflexido es profundo en los molares.

N. minor, representa escasamente el 5% del total de équidos en esta localidad, hasta ahora sólo ha sido colectado en los sedimentos correspondientes al "Nivel Rino".

Neohipparion eurystyle Cope, 1893

Material.- El material más significativo colectado de esta localidad ha sido enlistado en Carranza y Ferrusquia (1979), y proviene del estrato basal "Nivel Rino" de las secciones Gto. 2a, b y c.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- El género *Neohipparion* se encuentra en esta localidad sólo en el estrato basal; algunos molariformes aislados, se han colectado de la sección

Gto 2a y c en el estrato de arena correspondiente al "Nivel Blanco", pero se considera que esto es el resultado del intemperismo de estratos más antiguos que fueron erosionados y el material transportado por algún mecanismo y depositados en el paleocanal.

Astrohippus stockii Lance, 1950

(Lámina 6, B-C; 7, C-D)

Material.- IGCU 633 fragmento de maxilar con M^a-P^a ; 2631 fragmento de mandíbula con M_a-P_a ; 3593 rama mandibular con M_a-P_a ; 3600 fragmento de maxilar con M^a-P^a ; 7329 rama mandibular con M_a-P_a ; 3596, fragmento de mandíbula con P_a-M_a . Además numerosos molariformes superiores e inferiores aislados y elementos postcraneales, metatarsos, metacarpos, falanges, radios, tibias y astrágalos, del "Nivel Rino" y "Nivel Blanco" de las secciones Gto. 2a, b y c.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- El material recolectado en los sedimentos del Arroyo La Carreta, presenta los mismos caracteres de la superficie oclusal que fueron mencionados por Lance (1950). No existe ninguna diferencia sustancial que indique la posibilidad de pertenecer a una especie diferente. Los molares inferiores, son rectos, el metacónido y el metastilido, son alargados con las paredes del esmalte aplanada terminando en una punta roma; la forma de estas estructuras se modifica con el desgaste; el linguaflexido está muy abierto y tiene forma de U; la forma y la profundidad varían también con el desgaste; el protocónido y metacónido son aplanados, el ectoflexido es más profundo en los molares, sin embargo no penetra nunca dentro del istmo. Los molares superiores son ligeramente curvos, son hipsodontes, con el protocono alargado paralelo al borde lingual, en los dientes con un mínimo de desgaste, el borde lingual tiene una convexidad y la punta y el talón están dirigidos hacia dentro; las fosetas son amplias y no presentan

plegamientos del esmalte, el surco del hipocono por lo general está ausente lo mismo ocurre con el plicaballín. El mesostilo es ancho y aplanado en los premolares y más reducido y de forma redondeada en los molares. El rango de medidas de la altura de la corona y los ejes anteroposterior y transversal de molares superiores e inferiores está dentro de los límites proporcionados por Lance (1950).

Mooser (1968), establece una nueva especie *Astrohippus albidens* con material proveniente de esta localidad. Los caracteres que menciona este autor, son indiferenciables de los mencionados por Lance (op. cit.) para *A. stockii*, excepto por una diferencia aparentemente subjetiva, con respecto a la forma y profundidad del linguafléxido en el metacónido y metastilido. Sin embargo, Lance (op. cit.), ilustra las variaciones que se presentan en estas estructuras con el desgaste mientras que las extrañas formas que Mooser (op. cit.) ilustra en las figuras 4, 5 y 6, corresponden a molariformes de individuos muy jóvenes con un mínimo de desgaste. Esta variación se observa en la colección de Yepómera que se encuentra en el Museo de Historia Natural del Condado de Los Angeles.

Comparando molares en diferentes estados de desgaste se encuentran las formas ilustradas por Mooser (1968, p.5), mientras que el mismo autor (ibid, p.2, fig 1), ilustra una serie de M³-P³ (compuesta), los cuales comparados con la figura 2a de Lance (1950), resulta ser muy semejante en cuanto a la forma del protocono y las estructuras de las fosetas. Por los motivos anteriores, se concluye que *A. albidens* es sinónimo de *Astrohippus stockii* (MacFadden, 1984a, p.145).

El material de Guanajuato también fue comparado con los ejemplares de la Fauna de Yepómera y se puede observar la semejanza en el patrón de las estructuras de la superficie oclusal.

Astrohippus stockii está ampliamente distribuido en la Mesa Central de México durante el Terciario Tardío. Las localidades de Guanajuato que los contiene

son después de Yepómera, las localidades donde se han encontrado con mayor abundancia. En Norteamérica sólo se conocen algunos registros en Florida (MacFadden, 1984a) y Texas (Savage, 1955), sin embargo, el material consta sólo de escasos ejemplares.

Dinohippus mexicanus Lance, 1950

(Lámina B, C,D-E)

Material.- ICGU 3589 fragmento de rama mandibular con M_2-P_2 ; 3590 fragmento de mandíbula con M_2-P_2 ; 3615 rama mandibular con M_2-P_2 ; 5179 fragmento de mandíbula con M_2-P_3 y parte del P_2 . Además de numerosos molariformes aislados superiores e inferiores y algunos elementos postcraneales, metacarpales, metatarsales, falanges y astrágalos.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.-Los caracteres que presentan los molariformes en la superficie oclusal están dentro de la descripción de Lance (1950) para esta especie. Al comparar el ejemplar ICGU 5179 con la ilustración de Lance (op cit p. 47 fig i), se puede observar la gran semejanza que existe en el diseño de la superficie oclusal de ambos especímenes

El material de *D. mexicanus* de Guanajuato, también fue comparado con los ejemplares LACM-3749 y LACM-3892, que son fragmentos de mandíbulas con P_2-M_3 , de la Fauna de Yepómera, el promedio en las medidas y las estructuras de la superficie oclusal de éstos, son indiferenciables del material de Guanajuato. En conclusión *D. mexicanus*, está ampliamente representada en el "Nivel Blanco" y parte superior del "Nivel Rino" de la Fauna local de Rancho El Ocote; y a igual que *A. stockii*, las localidades del Henfiliano de Guanajuato, son después de Yepómera, las más importantes, por la abundancia de esta especie, que ha sido considerada como ancestro directo de *Equus* (Lindsay, et al, 1984; MacFadden, 1984b). Su abundancia

y la secuencia sedimentaria existente en el área de estudio constituyen junto con Yedómera los sitios ideales donde se puede estudiar la progresión de caracteres de esta especie; la cual también es un importante marcador estratigráfico para definir los límites entre el Henfiliano y el Blancano (Lindsay, et al, 1984).

Nannippus peninsulatus Cope, 1895

(Lámina 9, C-D)

Material.- IGCU 4646, M^a; 4647, M₂ y 4650, M¹.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- Los molares superiores son hipsodontes, el diámetro anteroposterior y transversal están dentro de los límites proporcionados por MacFadden (1984a, p. 141) para *N. peninsulatus*. Las fosetas presentan pliegues pequeños, el protocono es redondeado, el surco hipocónal está presente, el plicaballín está reducido. En el M₂ la altura de la corona indica su alto grado de hipsodoncia, es moderadamente curvo en sentido anteroposterior; el metacónido y el metastilido son de forma lobular y están muy separados por el linguaflexido que tiene forma de U muy abierta y profunda; el protocónido y el hipocónido están aplanados.

Aunque no he tenido oportunidad de examinar directamente los ejemplares de Dalquest y Mooser (1980), los presentados en la Figura 3 (p. 15) fueron comparados con otros ejemplares de *Nannippus* recolectados en diferentes localidades del Henfiliano de Guanajuato (Rinconada y Coecillos) y del Blancano (Los Galvanes y Rancho Viejo). Los ejemplares de *N. hesperides* son morfológicamente indiferenciables de los de *Nannippus peninsulatus* que provienen de los sedimentos del Blancano de Rancho Viejo y los Galvanes y los conocidos de la sección Gto. 21.

Por esta razón *Nannippus hesperides* debe ser considerado sinónimo de *N.*

peninsulatus y su presencia dentro de la fauna Henfiliana de Rancho El Ocote debe ser atribuidos a una deficiencia de la colecta d material. MacFadden (1984a, p. 145) también había considerado a *N. hesperides* como sinónimo de *N. peninsulatus*. Las implicaciones bioestratigráficas de la presencia de esta especie, como taxón componente de la fauna Henfiliana de Rancho El Ocote, se refleja en la forma que había sido utilizada como criterio importante para considerar que la edad de la Fauna de Rancho El Ocote, debía considerarse como del Henfiliano más Tardío MacFadden (op. cit.), Dalquest (op. cit.).

En conclusión, *N. peninsulatus* está presente sólo en los estratos superiores de Rancho El Ocote; y tiene una amplia distribución geográfica en los sedimentos del Blancano Temprano de Guanajuato, asociado a *Equus (Dolichohippus) simplicidens*.

Equus (Dolichohippus) cf. E. (D.) simplicidens

Material.- IBCU 4765 probable M¹ o P⁴.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- El ejemplar presenta el protocono alargado con un talón bien desarrollado, las fosetas simples y alargadas que lo diferencian de *D. mexicanus*; el hipocono está muy reducido, no presenta plicaballín, el parastilo y mesostilo son de forma oval y estrechos.

Howe (1970, p. 961), Robertson (1976, p. 161), Miller (1980, p. 795) ilustran diversos ejemplares de molares superiores referidos a esta especie; al comparar las medidas y estructuras de la superficie oclusal con las del ejemplar de Arroyo El Corral, éste es semejante y se encuentra dentro de los límites aceptables para considerarlo dentro del mismo taxón. Al compararlo con material de *D. mexicanus*, se observa que la forma del protocono y especialmente el desarrollo del talón, los pliegues y la forma de los bordes de las fosetas son diferentes.

FAMILIA Rhinocerotidae

Teleoceras fossiger Hatcher, 1894

Material.- IGCU 643 fragmento de cráneo de un individuo joven con P⁴/-M³ 4172, fragmento de cráneo de un individuo adulto; los molariformes están muy gastados M³-P⁴; 4818 fragmento cráneo de un adulto como conserva el M³ izquierdo; 4475 fragmento de cráneo de un individuo adulto joven con M³-P⁴; 642 mandíbula completa de un adulto viejo con M₃-P₃ no existe evidencia de un alveolo para P/2; IGCU 925 mandíbula de un individuo joven con dentición completa con M₃-M₂, M₁-dp₃; 3508 fragmento de mandíbula con M₃-P₄.

Además del material mencionado se cuenta con una colección con molariformes superiores e inferiores aislados así como algunos elementos postcraneales; todos han sido colectados en el nivel rino de la sección Gto Eb y c.

Alcance cronestratigráfico.- Hemfiliano Tardío.

Observaciones.- El material de rinocerontes proviene de una misma localidad y nivel estratigráfico, por lo que es determinante que corresponde a individuos de una misma población. La variación observada en las diferentes estructuras del cráneo y molariformes son variaciones individuales intraespecíficas que ocurren en todas las poblaciones de animales.

Las comparaciones efectuadas entre el mismo material de Rancho El Ocote con el material de rinocerontes de las grandes planicies de Norteamérica, muestran que las estructuras del cráneo y de la superficie oclusal de los molariformes tienen un rango de variación muy amplio, por lo que se hace difícil la determinación a nivel específico.

Las principales modificaciones que pueden ser observadas en los cráneos de

Rancho El Ocote, se refieren a la presencia de una pequeña cresta sagital formada por la fusión de las crestas temporales, presente en el ejemplar IGCU 643, sin embargo en otros especímenes (IGCU 4162 e IGCU 4475), estas estructuras se mantiene separadas y no forman una cresta sagital. Esta variación también puede observarse en los diferentes cráneos de Teleoceras analizados en el UNSM en los cuales sólo en algunos ocurre la fusión de las crestas supratemporales. Esta característica ha sido mencionada en otras descripciones sobre Teleoceras de las grandes planicies de Norteamérica. Osborn (1898, p. 55) menciona en la descripción de *T. fossiger* la existencia de esta estructura en el cráneo; Matthew (1932, p. 77) ilustra un cráneo que tiene una cresta sagital bien definida; en cambio Stirton (1939, p. 376) indica que el material que describe no presenta la unión de las crestas supratemporales y no existe la cresta sagital. Webb (1969) describe de la fauna de Burge y Minnechaduzza un cráneo con una cresta sagital bien definida.

En el material de Guanajuato se presentan otras variaciones como son el desarrollo de las protuberancias orbitales y la forma del techo del cráneo que varía desde cóncavo (IGCU 4818) hasta aplanado (IGCU 4475); los arcos zigomáticos presentan variación en su forma y dimensiones especialmente en el ejemplar IGCU 4475, donde la porción anterior y posterior presentan casi las mismas dimensiones diferenciándose del resto de los ejemplares donde la porción anterior es más reducida.

La variabilidad que se presenta en las diferentes estructuras del cráneo mencionadas anteriormente para el material de Guanajuato, podría ser atribuido a un factor de edad, sin embargo aunque no se tienen en la colección de Rancho El Ocote cráneos de individuos jóvenes, estas variaciones también fueron observadas en los ejemplares que se encuentran en el Museo de Historia Natural de la Universidad de Kansas; el ejemplar KU-2788 perteneciente a un individuo muy joven no presenta cresta sagital, el arco zigomático está reducido en la parte anterior, y el cráneo es moderadamente corto y proporcionalmente ancho; en cambio el

ejemplar KU-69173, también de un individuo joven, el cráneo es más alargado, presenta una cresta sagital bien definida y el arco zigomático tiene el borde superior recto y la parte posterior y anterior tienen un ancho semejante, las protuberancias orbitales están más reducidas y la distancia entre ellas es menor que en el ejemplar anterior.

Por lo tanto, la posibilidad de que la variabilidad de estas estructuras se debiera a un factor de edad debe ser descartada y considerarse que son variaciones individuales de los organismos de la población. En los molariformes el factor de edad si se manifiesta, considerando el estado de desgaste de ellos, las estructuras de la superficie oclusal y el cíngulo son diferentes en forma y tamaño. Otro de los factores a los que se podrían atribuir estas variaciones sería el dimorfismo sexual, sin embargo, dadas las condiciones de preservación del material de Guanajuato, es difícil establecer a que sexo corresponde el material, por lo tanto no puede realizarse una comparación objetiva en este sentido.

La especie *T. ocotensis*, fue establecida por Dalquest y Mooser (1980) basando su descripción en un M^o y material adicional colectado también en el Arroyo La Carreta. En su descripción mencionan algunos caracteres que caen dentro de la amplia variabilidad observada en este grupo; mencionan que los premolares son semejantes a los de las grandes planicies, pero se diferencian en que *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 el valle medio, el cíngulo que está bien desarrollado se encuentra en la base de todo el borde lingual; en cambio en el ejemplar IGCU 3422 también el P⁴ corresponde a un individuo de mayor edad, ambas estructuras se han fusionado, aunque el diseño del cíngulo no varía respecto a los anteriores; en el ejemplar IGCU 4475 correspondiente a un individuo viejo el mismo premolar, tiene el valle

medio cerrado solamente por la unión del crochet y el anticrochet y el cíngulo tienen una forma semejante a los ya mencionados. Es notable que en estos tres ejemplares existe variación en la forma en que el valle medio ha sido cerrado, en el último ejemplar mencionado pudiera ser que en un estado menor de desgaste, este valle medio estuviera abierto más tiempo, aún cuando los otros especímenes con un desgaste equivalente ya hubieran formado la mediofoseta, ya se ha dicho anteriormente que el crochet y el anticrochet en estados tempranos de desgaste se mantienen separados y sólo en etapas finales de uso llegan a unirse, por lo tanto para definir este carácter sería necesario un mayor número de ejemplares de diferentes edades para establecer un método estadístico que confirmara o no esta aseveración.

Otro de los caracteres que supuestamente hacen diferente a *T. ocotensis* de las especies descritas para Norteamérica es la forma y disposición del crochet, el cual se afirma que se encuentra normalmente unido sin fusionarse al protolobo. En el análisis efectuado en el material de estudio, se puede asegurar que en los primeros estados de desgaste el crochet no se encuentra unido al protolobo (IGCU 643), la aproximación entre ambas estructuras se efectúa con el desgaste (IGCU 4475); y algunas veces en los molares más gastados no se unen (IGCU 4162). La fusión ocurre en las etapas de mayor desgaste ocurriendo con mayor frecuencia en el M¹; posiblemente en M² pero nunca en M³. Este carácter que supuestamente diferencia a *T. ocotensis* de otras especies, también se presenta en el material de rinos analizados en el Museo de Kansas y Nebraska; finalmente en la descripción de *T. ocotensis* se menciona que el cíngulo se muestra diferente en su desarrollo y forma, sin embargo comparados todos los premolares de Rancho El Ocote con el material de las grandes planicies esta estructura muestra una gran semejanza, especialmente el ejemplar KU 3649 que es un P⁴ donde las estructuras de la superficie oclusal y el cíngulo tienen una forma semejante al P⁴ del ejemplar IGCU 643, lo mismo ocurre con el P⁴ aislado (IGCU 3422), en todos los ejemplares

que se mencionan en la Tabla 2 el cíngulo de los premolares no es diferenciable en cuanto a forma y desarrollo de los ejemplares mencionados en este trabajo.

Respecto al desarrollo del cíngulo en los molares del material de Rancho El Ocote, esta estructura en M^2 y M^3 está bien desarrollada en la cara anterior y posterior del molar y no existe en el borde labial; este diseño no es radicalmente diferente del material de las grandes planicies con el cual fue comparado. La supuesta variación en el M^2 de *T. ocotensis* donde se afirma está más desarrollada en el margen anterolingual del protolofo y el margen posterior del ectofofo (Dalquest y Mooser, p.6) es muy subjetivo. Matthew (1918), Stirton (1939), en su descripción sobre el material de *Teleoceras* hacen mención de la existencia de esta estructura en M^2 y aún más específicamente (Hatcher 1894, p. 23) menciona como carácter específico de *T. major* la existencia de un bien desarrollado cíngulo basal en el ángulo posterior de M^2 , lo que implica que no es un carácter exclusivo y diferencial de *T. ocotensis* sino que se comparte con las especies de rinocerontes descritas para las grandes planicies de Norteamérica.

El material de rinoceronte de Rancho El Ocote, presenta diferentes modificaciones y un rango de variación individual tan amplio que hace difícil enlistar objetivamente caracteres que puedan ser diagnósticos y confiables para tipificar una nueva especie que fuera válida y diferente para las grandes planicies de Norteamérica. Esta problemática ya fue mencionada por otros autores Stirton (1939), Gregory (1942), Skinner (1968) quienes han establecido la necesidad de una revisión de los diferentes especies, para establecer los caracteres válidos determinando el amplio espectro de variación de las diversas estructuras estableciendo objetivamente los caracteres diagnósticos para definir especies.

De acuerdo a lo anterior el material de Rancho El Ocote no reúne los requisitos para fundamentar un conjunto de modificaciones que realmente lo diferencien de las especies descritas para Norteamérica por lo tanto se concluye

que *T. ocotensis* es un sinónimo junior de *T. fossiger*, el conjunto de diferencias que se han observado en este material caen dentro del rango de variación intraespecífica de una población influenciado por el dimorfismo sexual y por la edad.

ORDEN Artiodactyla

FAMILIA Camelidae

Hemiauchenia vera Matthew,

Material.- IBCU 696 Mandíbula inferior con M_2 - P_3 del nivel rino de las secciones Gto 2b y c.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- Molariformes de corona baja con estilos débiles, la mandíbula abajo del M_2 es menos profunda que en otros ejemplares de Norteamérica. Su tamaño es más reducido que en *H. macrocephala* y *H. blancoensis* en los cuales también los estilos están más desarrollados.

Hemiauchenia sp.

Material.- IBCU 3601, fragmento de maxilar con P^2 - M^2 ; 3623 fragmento de mandíbula; 3581, radio-ulna; 426, 741, 974, 1061, 2783, 3617, 3618 astrágalos; 471, metapodial; 3515, 3516, 4191 y 4192, falanges proximales. Se encuentran en el Nivel Rino y Blanco de la sección Gto 2b.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- El fragmento maxilar izquierdo IBCU 3601 presenta una preservación moderada, sólo en las crestas posteriores de M^2 y P^2 están ligeramente usados. P^2 tiene una forma triangular con el ápice hacia adelante. El

pliegue anterolingual del esmalte está presente y posteriormente hay una ligera convexidad. P⁴ en su eje anteroposterior es mayor que el transversal, las costillas o rebordes de los molares superiores están bien desarrollados siendo más pronunciada la medial y anterolabial. El ejemplar IBCU 3633, es considerablemente más pequeño que *H. vera* y tiene proporciones equivalentes al maxilar IBCU 3601. Su estado de preservación y el desgaste impiden hacer una descripción de los estilos y costillas de los molariformes. La rama mandibular es más profunda que en *H. vera*.

Comparando el espécimen de Guanajuato con otros ejemplares de *H. vera* de Coffee Ranch resulta un 30% más pequeña lo cual es considerable. Lo mismo ocurre al compararlos con *H. macrocephala* (UMMP 46086) y *H. blancoensis* (molde UT 31176-5) esta diferencia de tamaño impide asignarla a cualquiera de las especies conocidas.

cf. *Alforjas* sp.

Material.- IBCU 3584 metacarpal y 476 que consiste de un metatarsal colectados en el Nivel Rino de la sección Bto 2c.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Descripción.- Estos elementos se caracterizan porque los extremos distales son masivos y muy juntos. Con base en este carácter de los elementos, caen dentro de las medidas asignadas por Breyer (1983) y descritos por Harrison (1979). Se diferencian de *Procamelus* porque este ejemplar es más largo y *Pliauchenia* es más delgado que el material de Rancho El Ocote por estos caracteres se asigna tentativamente al género *Alforjas*.

Megatylopuys cf. *M. matthewi* Webb, 1965

Material.- IGSU 4439 fragmento de mandíbula con P₄-M₃ colectado en el Nivel Blanco de la sección Gto 2b.

Alcance cronestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- La mandíbula tiene una deficiente preservación. P₄ tiene una forma triangular las paredes linguales de los molares son planos. Según Harrison (1979) los estilidos anteroexternos de los molares inferiores están ausentes, carácter que a pesar de su preservación puede notarse en el ejemplar de Guanajuato. Al compararlo con el ejemplar UCMP 30280 determinado por Webb (1965) como *M. matthewi* existe una gran similitud entre ambos ejemplares, exhibiendo lo aplanado de su pared lingual y proporciones semejantes.

FAMILIA Tayassuidae

Prosthenops? sp.

(Lámina 12 A, C)

Material.- IGSU 2626, fragmento de paladar de un individuo adulto joven con M³-P⁴ derechos y M³-M¹ del lado izquierdo; 3626, fragmento de mandíbula con M₃ y M₂; 2909 M³ izquierdo de un adulto viejo. Colectados en las secciones Gto 2b y c, en el Nivel Rino.

Alcance cronestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- El fragmento de paladar y los molariformes que presenta se encuentran bien conservados sin alteraciones. Las hileras de dientes son casi paralelos. Las coronas de los dientes están completos sólo el M³ derecho está roto y el M¹ presenta el mayor desgaste especialmente en el protocono y el hipocono. El P⁴ tiene forma redondeada, es submolariforme y tiene tres raíces; aparentemente las raíces de las cúspides anteriores están fusionados; el premolar está compuesto de un protocono y paracono de igual altura, el metacono es más pequeño y reducido que las cúspides anteriores y el hipocono es una cúspide aún más pequeña poco

menos de la mitad del tamaño del metacono. Una pequeña cúspide accesoria existe en el borde lingual del hipocono. El cíngulo está bien desarrollado y a excepción del lado lingual esta rodeando todo el premolar, es relativamente alto con crenulaciones.

En los molares M¹-M² los lófos tienen un tamaño semejante, el valle medio de M¹-M² está bloqueado en la parte central por el ensanchamiento de la base del protocono-hipocono que se ponen en contacto en el borde lingual, este valle está cerrado por un pequeño resto de cíngulo y en el lado labial además del cíngulo se encuentra una pequeña cúspide accesoria. El cíngulo está fuertemente desarrollado especialmente el borde labial donde se pueden observar las crenulaciones presente.

M³ de forma triangular, la parte anterior es considerablemente más ancha, la región posterior tiene una forma redondeada; el paracono es ligeramente más alto pero menos robusto que el protocono, ambas cúspides se encuentran separadas y en la parte media anterior existe una pequeña cúspide accesoria. El lófo posterior formado por el metacono y el hipocono es más bajo y reducido transversalmente, sólo en el M³ derecho se observa una cúspide accesoria entre ambas estructuras. El talón está compuesto de una cúspide central muy reducida y dos accesorias más pequeñas hacia los lados. El cíngulo está bien desarrollado desde el borde lingual del protocono todo el borde anterior labial del molar terminando en la cúspide accesoria del talón. El borde externo del valle medio se encuentra cerrado por un reborde del cíngulo que forma una cúspide muy pequeña.

Esta forma triangulariforme del M³ se presenta también en el ejemplar IBCU 2909 donde las cúspides accesorias se hacen más evidentes con el desgaste persistiendo también la existencia del cíngulo aún en las últimas fases de desgaste.

Al comparar el material de Guanajuato con un molde del ROM 5294 de *Prosthenops* cf. *niobrarensis* de Brown Co, Nebraska se observa una semejanza en cuanto a la forma de los molares especialmente M³. Aunque el número de cúspides

accesorias en *P. niobrarenensis* es mayor inclusive en M^2 , el P^4 es más molariforme y el cíngulo se encuentra muy reducido o no existe.

Respecto a *P. crassigenis* Matthew y Gidley (1904), no se puede establecer comparación por el estado de desgaste del holotipo. *P. oregonensis* Colbert (1938), presenta los valles medios abiertos y un mayor número de cúspides en M^2 , este carácter también los presenta *P. kernensis* Colbert (1938) del cual también al igual que *P. edensis* Frick (1921), tiene desarrollado el cíngulo sólo en el borde anterior de M^1-M^2 . Dalquest (1983) mencionan a *P. graffhami* especie descrita por Schultz y Martin (1975) para la fauna local Kimball sin embargo, en esta especie el M^2 tiene una forma más rectangular por una fuerte reducción del talón y los valles medios están más abiertos y no se encuentran evidencias de cíngulo.

Una de los caracteres presente en el material de Guanajuato que lo diferencia de las especies conocidas es su tamaño, los molares del material de Guanajuato son definitivamente más anchos y largos que cualquiera de las especies con las que fue comparado, además del fuerte desarrollo del cíngulo.

Por este motivo y la falta de material adecuado para establecer una comparación más objetiva el espécimen de Guanajuato no se asigna a ninguna de las especies conocidas. Colbert (1938) comenta que las distinciones de las especies de *Prosthenops* deben basarse en caracteres observables en la dentición más que en diferencias de tamaños; por esta razón aunque el material de Rancho El Ocote, tiene mayor tamaño que el promedio de otras especies conocidas hasta no contar con mayor número de ejemplares o mejor material de comparación se podrá establecer su variabilidad y así poder asignarlo a una especie.

Desmathys brachydontus Dalquest y Mouser, 1980

(Lámina 12 E-F)

Material.- ISCU 3626, fragmento de mandíbula con M_3-M_2 ; 7124 fragmento de

mandíbula derecha con M_3-M_2 ; 7611 fragmento de M_3 ; 896 M_3 ; 7719 M_3 ; 2625 M_3 ; 3896 M_3 ; 5641 fragmento de mandíbula con M_3-M_2 . Todos colectados en el estrato basal de las secciones Gto 2b y c.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- El ejemplar IGCU 3625 es un fragmento de rama mandibular con M_3-M_2 . El M_3 tiene forma triangulariforme y alargado, presenta dos lófidos formados por dos cúspides respectivamente, las internas son las más altas aún en molares con mayor desgaste. El valle medio entre los lófidos se encuentra interrumpido por el ensanchamiento de la base de las cúspides; existe una amplia variación de este carácter en el M_3 donde la base de estas estructuras están en contacto; las mismas estructuras en el IGCU 3896 están separadas y en el IGCU 2625 están fusionadas formando una pequeña cúspide accesoria. El talónido está formado por una cúspide central masiva que puede ser única como en el M_3 de la mandíbula el cual está formando un talónido bajo y ancho o bien presentar una o dos cúspides accesorias laterales muy reducidas. En el ejemplar IGCU 3896 tiene además de la cúspide central una pequeña cúspide accesoria en el lado interno y una más grande pero más baja por delante que une la cúspide del talón con el borde posterior en la región central del lófido medio y en el lado externo sólo se presenta un ligero reborde que puede ser interpretado como un rudimento de cíngulo; esta disposición también se observa en el ejemplar IGCU 7719 y es más notable en el fragmento de M_3 (IGCU 7611) el cual tiene la cúspide central, una cúspide accesoria central baja y alargada y dos pequeñas en el lado lingual lo que deja dos profundas hendiduras del valle limitados por ondulaciones de esmalte. En los M_3 no se presenta cíngulo en los lados externos o internos a excepción del mencionado anteriormente, sólo en la porción anterior del molar se encuentra un reborde liso de esmalte que puede ser considerado como tal.

El M_2 tiene forma rectangular formado por cuatro cúspides no presenta cíngulo sólo se observa en el lado anterior un reborde de esmalte semejante al

mencionado para el M_3 y en el lado interno cerrando el valle un pequeño reborde de esmalte.

Como se puede observar existe todo un espectro de variación en el talónido de los M_3 , por lo cual es difícil aceptar el establecimiento de una especie, considerando unicamente este molar.

Mooser y Dalquest (1980) en su comparación del material de Guanajuato con ejemplares de *Desmathyus* de Florida establecen una serie de diferencias, las cuales son muy subjetivas y son difíciles de aceptar; no consideran el rango de variabilidad de tamaño o de las estructuras de los $M^3/3$, $M^2/2$. Sin embargo, hasta no contar con material diagnóstico para establecer una buena comparación, el material que se menciona en este trabajo es asignado a *D. brachydontus*.

Edad y correlación

En la literatura se encuentra el trabajo de Dalquest y Mooser (1980) en el que se asevera solo existe una unidad litológica de la cual proviene el material fósil y la edad de la fauna se atribuye al Henfiliano más Tardío, post-Yepómmera, lo cual ha creado confusión.

En el presente trabajo se pudo demostrar que los taxa tienen una clara distribución estratigráfica, lo que permite establecer unidades bioestratigráficas de diferentes edades (como se había sugerido previamente por Miller y Carranza (1984)). Con esto se resuelve la supuesta paradoja de encontrar en la misma fauna taxa de edades diferentes.

En la descripción hecha anteriormente de las diferentes secciones donde se ha colectado material fósil, figura 6, se reconoce sin duda la existencia de dos unidades estratigráficas con caracteres litológicos específicos que los hacen perfectamente diferenciables. Ambos niveles están separados por una discordancia bien definida que limita la cima y la base de cada unidad. En los diferentes

trabajos de campo se realizó un minucioso trabajo de colecta en las diferentes capas de cada uno de los niveles; el resultado obtenido es una peculiar distribución de los taxa, en la cual la discordancia es un importante factor. Los géneros *Neohipparion*, *Nannippus*, *Teleoceras*, *Machairodus*, *Osteoborus*, *Pseudaelurus* y *Prosthenops* sólo se encuentran en el nivel Rino y hasta ahora no han sido colectados en sedimentos ubicados sobre la discordancia.

La distribución de *Astrohippus* y *Dinohippus* es diferente en cada nivel; en el estrato basal, *Astrohippus* es la especie de équidos más abundante, ocupa el 46% del total de équidos y *Dinohippus* tan sólo está representado por un 20% del total y la mayor parte de estos especímenes han sido colectados en la parte superior del estrato; *Neohipparion* es más abundante 29% y se encuentra en todo el estrato y *Nannippus* con sólo un 5% es el menos abundante. En el nivel Blanco *Astrohippus* se encuentra en una proporción del 62% pero su abundancia es mayor en la parte inferior de este estrato, en cambio *Dinohippus* está representado de una manera uniforme en todo el estrato. *Neohipparion* y especialmente *Nannippus* no han sido colectados en estos sedimentos; otro taxón los cricétidos son abundantes especialmente en las arenas de la sección Oto 2a y c donde también se han colectado *Hypolagus* y *Notolagus* y molariformes aislados de équidos algunos de ellos posiblemente transportados por la erosión de estratos más antiguos. Otra más importante contribución para definir la edad de esta fauna, es el fechamiento de cenizas volcánicas por medio de zircones (Kowallis, et al., 1986); el estrato donde fueron colectadas las muestras de cenizas se encuentra arriba de la discordancia y es correlacionable estratigráficamente con el nivel Blanco. El resultado obtenido indica una antigüedad de 4.5 Ma. para este sedimento. Con base en esto, se considera que los sedimentos que se encuentran en el nivel Blanco sobre la discordancia y la fauna contenida en ellos corresponden al Henfiliano más Tardío; caracterizado por la presencia de *Astrohippus*, *Dinohippus* y abundante material de roedores cricétidos y lagomorfos *Notolagus* e *Hypolagus*. Lindsay et al.

(1984) sitúan cronológicamente la fauna de Yepómera con una antigüedad de aproximadamente 4.5 Ma. por lo cual la fauna del nivel Blanco se considera con base en su contenido fósil que corresponde al Henfiliano más Tardío posiblemente post-Yepómera.

El nivel Rino y la fauna asociada a los sedimentos que se encuentran por debajo de la discordancia se asignan al Henfiliano Tardío. Al comparar el contenido faunístico del nivel Rino con la fauna de Coffee Ranch se observa que existe una similitud a nivel genérico, sin embargo la ausencia de *D. interpolatus* y *A. ansae* en la fauna del nivel Rino de Rancho El Ocote son un importante criterio para considerarla en una posición cronológica posterior a la fauna de Coffee Ranch y correlacionable con la fauna de Yepómera con la cual tiene una gran afinidad faunística.

En conclusión, en la localidad de Rancho El Ocote, existen dos unidades bioestratigráficas que pueden ser diferenciadas por sus caracteres litológicos y contenido faunístico, la edad asignada es Henfiliano Tardío (el nivel Rino) a los sedimentos que se encuentran debajo de la discordancia que limita la base de los sedimentos suprayacentes (nivel Blanco) estos son asignados al Henfiliano más Tardío; los que a su vez están limitados en su cima por la discordancia que se encuentra en la base de los sedimentos correspondientes al Blancano Temprano (Arroyo El Corral) con una fauna característica de esta edad *Nannippus peninsulatus* y *Equus (Dolichohippus) simplicidens*.

B. SUBAREA DE LOS GALVANES

Se le da este nombre a la secuencia sedimentaria que se encuentra al este de la ranchería de Los Galvanes y termina en el Rancho Las Trojes de Belen que topográficamente es el punto más alto. Está marcada en la fotografía aérea del

13B-R19, 35-10. Los sedimentos son cortados y quedan expuesto por el Arroyo El Tanque que se inicia en las cercanías del Rancho Las Trojes de Belén (Fig. 3); el cauce principal y sus afluentes dejan al descubierto una basta secuencia sedimentaria de diferentes edades, por esta razón para facilitar su descripción en adelante se hará referencia a dos faunas. Fauna local Rinconada y fauna local Arroyo El Tanque que incluye la localidad del Arroyo Seco.

Localidad Rinconada (Gto 43)

Esta fauna ha sido colectada en la localidad Gto 43 Rinconada que se encuentra situada al sur de la ranchería Los Galvanes. Está marcada en la fotografía aérea 13B-R19, 12-11 del INEGI. La localidad fue descubierta recientemente y aún se encuentra en sus etapas iniciales de colecta pero en los dos últimos años se han intensificado los trabajos de campo habiendo logrado una extensa colección de vertebrados fósiles, algunos de los cuales son los primeros registros o son los mejores especímenes que se conocen de los mismos en México.

Litología

El estrato basal está compuesto por una arcillita arenosa de color café claro al intemperismo, tiene un espesor de 1.50 m en su parte más expuesta. En algunos niveles se encuentran delgadas capas de caliche y concreciones irregulares de carbonatos de hasta 1 cm. de diámetro. El estrato suprayacente tiene una litología compleja compuesta de arcilla, arena y ceniza volcánica bien cementada por carbonatos que inclusive pueden llegar a encontrarse en forma de cristales de calcita. Hacia la base la litología puede variar de arena consolidada a una grava arenosa con clastos de hasta un centímetro de diámetro que se encuentran también cementadas por abundantes carbonatos, finalmente se encuentran numerosos nódulos

de lodo de tamaño variable, con abundante carbonatos y ceniza volcánica.

El estrato superior está compuesto de arcillita de color verde al intemperismo, tiene un espesor de 3.50 m, en su superficie se encuentran numerosas concreciones irregulares de carbonatos, este estrato está cubierto en su parte superior por una gruesa capa de caliche de hasta un metro de espesor en algunos lugares. Este estrato de caliche es el límite estratigráfico del Henfiliano-Biancano, evidencia que se puede observar claramente en diferentes lugares. Figura 7 columna A.

Aproximadamente a 200 metros al Este de la columna A se continua la secuencia sedimentaria de esta sección Rinconada aunque no es posible, por las condiciones del terreno (cubierto por el paso continuo de personas y animales y la erosión) establecer la relación entre ambas columnas. En la columna B el estrato basal está compuesto de una arena de color gris oscuro con abundante ceniza volcánica y vidrio. Tiene una amplia extensión lateral lo cual se le ha tomado como punto de referencia, para los estudios radiométricos que se están realizando. Sobre este estrato existe una secuencia estratigráfica de arcillas, arenas y arcillas arenosas que componen la columna estratigráfica Figura 7B.

La necesidad de elaborar dos columnas estratigráficas de esta localidad se debe a dos motivos fundamentales. En la columna A, se encuentra localizados los sedimentos fosilíferos y la columna B como se mencionó anteriormente se ha elaborado de partir del estrato basal que en esta sección lo constituye el estrato de arena con ceniza volcánica, el cual por su extensión lateral que permite localizarlo en otros sitios donde también se han elaborado columnas estratigráficas para situar las capas de ceniza volcánica de las cuales se están haciendo análisis radiométricos; sin embargo en estos sedimentos no se ha colectado material fósil, su límite superior se encuentra cubierto por una gruesa capa de caliche cuya continuidad permite asegurar que es la misma capa que cubre los sedimentos fosilíferos de la columna A.

El material fósil presenta una buena preservación sin deformación o aplastamientos ocasionados por eventos durante o posteriores al proceso de fosilización, consiste de elementos aislados, especialmente mandíbulas, molariformes aislados, elementos postcraneales y muy pocos fragmentos de cráneos. El material tampoco muestra evidencias de transporte post-mortem uno de los factores que han contribuido a la buena preservación de los fósiles, además del tipo del sedimento, es la abundancia de carbonatos que contienen los cuales en los huesos largos se encuentran ocupando los conductos medulares en la forma cristalina de la calcita.

Hasta el momento, en esta fauna no se han colectado roedores, lagomorfos u otro tipo de microvertebrados, posiblemente debido a la gran cementación que tiene el sedimento y que ha sido un limitante para su separación y hallazgo a pesar de las técnicas que se han usado para disgregarlo lo cual hasta ahora ha dado resultados negativos.

FAUNA LOCAL RINCÓNADA

ORDEN Carnivora

FAMILIA Canidae

Osteoborus sp.

(Lámina 2, A)

Material.- IGCU 7289, fragmento de mandíbula derecha con M_2 - P_4 . El P_4 está roto y el M_1 parcialmente conservado.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- El estudio preliminar de este espécimen muestra diferencias significativas al compararlo con descripciones e ilustraciones de *Osteoborus*

cyonoides. La posición anterior de la fosa masetérica es más corta ventralmente y las costillas son menos pronunciados, los dientes presentan caracteres diferenciados más diagnósticos. La longitud anteroposterior de P_4-M_1 es mayor que en otros ejemplares con los que se comparó incluyendo un espécimen de la fauna de Coffee Ranch aunque el tamaño de las mandíbulas es semejante; más significativo es el tamaño que tiene el M_3-M_2 los cuales en el espécimen de Rinconada son considerablemente más cortos. Los otros caracteres que se observan en el ejemplar caen dentro del rango de variación dado para *Osteoborus* por otros investigadores (MacDonald (1948), Webb (1969), Richey (1979)).

FAMILIA Ursidae

Agriotherium cf. schneideri Sellards, 1916

(Lámina 1, A)

Material.- IECU 7152, fragmento de mandíbula con M_2-P_4 ; el alveolo de M_3 , P_3 y C_1 .

Alcance cronoestratigráfico.- Henfilliano-Tardío.

Observaciones.- El desgaste de los molariformes indica que el espécimen corresponde a un individuo adulto joven. Las comparaciones hechas con ilustraciones y descripciones de la literatura consultada indican que este espécimen tiene una gran semejanza con *Agriotherium schneideri*. En el trabajo de Schultz y Martin (1975) donde comparan *Indarctos* con *Agriotherium* establecen que este último puede ser distinguido por el pequeño talónido del M_2 , la presencia de una fosa premasetéica, la rama mandibular que es corta y masiva y no existe diastema en los premolares. Savage sugiere en (Dalquest 1969) que todos los osos del Plioceno de Norteamérica pueden pertenecer a un sólo género *Agriotherium* sin embargo *A. gregoryi* y *A. sivalensis* son formas aparentemente más pequeñas que el espécimen de Guanajuato incluso *A. sivalensis* retiene el P_1 el cual no está

presente en el espécimen de Rinconada basada en la evidencia de los alveólos.

De acuerdo con Schultz y Martin (1975) fósiles de *Agriotherium* e *Indarctos* son extremadamente raros, por esta razón la mandíbula de Rinconada es considerada como un hallazgo relevante, en México sólo se conocen los registros de Yepómera y Matachic en el estado de Chihuahua también del Henfiliano Tardío. *Agriotherium* se conoce también de las faunas de Coffee Ranch (Henfiliano Temprano) en Texas y White Cone en Arizona.

FAMILIA Felidae

?*Machairodus* sp.

Material.- IBCU 7151, fragmento de mandíbula con el alveólo de M_1 , P_4-3 y C_1 .

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Descripción.- La sínfisis mandibular es muy alta casi vertical. El P/3 en vista lateral tiene bien desarrollado el parastilido de forma columnar que de acuerdo con Kitts (1958) es un carácter distintivo de este género, el canino se encuentra reducido y presenta serraciones en la porción anterior y posterior, P_3 - P_4 presentan también serraciones anteroposteriores. A partir del P_3 hasta el canino el borde dorsal del diastema se levanta considerablemente dando una configuración singular a esta porción de la mandíbula lo cual no se encuentra en otros ejemplares descritos.

El tamaño de este ejemplar en general tiene medidas más pequeñas que las conocidas para *M. coloradensis* de Coffee Ranch (Texas). El registro de este género en México está basado en sólo dos molariformes aislados Dalquest y Mooser (1980).

ORDEN Proboscidea

FAMILIA Gomphotheridae

? Gomphotherium sp.

(Lámina 4, D)

Material.- IGCU 8597, fragmento de mandíbula derecha de un individuo muy joven que presenta DP_2 , DP_3 y fragmento del colmillo.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Descripción.- Aunque el individuo es muy joven se puede observar la sínfisis mandibular casi horizontal y recta característica de este género y el foramen mentoniano se encuentra delante de P_2 .

ORDEN Perissodactyla

FAMILIA Equidae

Neohipparion eurystyle Cope, 1893

Material.- IGCU 6679 fragmento de cráneo con M^2-M^1 y restos de P_4 de un adulto viejo; 8724 maxilar izquierdo con M^2-P^3 ; 7162 mandíbula derecha con M_2-P_3 y abundantes molariformes superiores e inferiores aislados.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- Como en Rancho El Ocote.

Astrohippus stockii Lance, 1950

(Láminas, 6D; 7E)

Material.- IGCU 7160 Mandíbula derecha con M_3-P_2 ; 6381 rama mandibular con P_2-M_2 incluye sínfisis mandibular completa con los incisivos en buen estado; 6388 rama mandibular con M_2-P_4 ; 6456 fragmento de maxila con M^1-M^2 ; 6397 fragmento mandíbula con P_4-M_1 y abundantes molariformes superiores e inferiores aislados.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- Como en Rancho El Ocote

Dinohippus mexicanus Lance, 1950

Material.- IGCU 7161 fragmento de mandíbula incluye la sínfisis con P/3-P/2, C, I₁₋₂; 8879 P⁴ izquierdo, 8881 M₁ izquierdo.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- Como en Rancho El Ocote.

ORDEN Artiodactyla

FAMILIA Tayassuidae

Prosthenops? sp.

(Lámina 12, D)

Material.- IGCU 8735, M₂ completo y bien conservado.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- Los dos primeros lófidios están formados por dos cúspides cada uno, el valle medio se encuentra interrumpido en el centro por una pequeña cúspide accesoria en la parte posterior del protocónido y un ensanchamiento del paracónido que se pone en contacto con la cúspide accesoria sin fusionarse, ambas estructuras cierran el valle medio. La porción posterior del molar está reducida, tiene forma triangular y ocupa más de la tercera parte del molar, está constituido por cuatro cúspides, la más grande se encuentra en la parte externa y está más gastada, tiene forma columnar, la otra se encuentra en la parte posterior del talón, tiene forma triangular y las demás cúspides se encuentran hacia el borde lingual, estas cúspides no están fusionadas y son más bajas que las cúspides que forman los lófidios. En el lado externo cerrando el valle medio y uniendo las

cúspides del talón se encuentra un cíngulo alto y bien desarrollado que se extiende en todo el borde anterior.

Al comparar este ejemplar con los *M₃* colectados en el estrato basal de Rancho El Ocote determinados tentativamente como *Desmathyus* se observan diferencias fundamentales en especial el número de cúspides accesorias que se presentan en el talónido, las cuales en el ejemplar de Rinconada son más numerosas e independientes una de la otra; la cúspide accesoria del valle medio está bien formada a diferencia de las descritas en Rancho El Ocote. El talónido del ejemplar de Rinconada es más largo y con mayor número de cúspides sólo el ejemplar ICGU 3896 de Rancho El Ocote presenta aunque en menor número una disposición semejante de las cúspides; el cíngulo en los ejemplares del Ocote no se presenta en ninguno en cambio en el ejemplar de Rinconada esta estructura se presenta en todo el borde externo y el lado anterior. En relación al tamaño, aunque otros autores Colbert (1938) ya han hecho comentarios acerca de la variabilidad que se presenta en una misma especie, el ejemplar de Rinconada es aproximadamente un 20 % más grande que los ejemplares del Ocote. La longitud del talónido de ejemplar de Rinconada es aproximadamente un 40% del total de la longitud anteroposterior del molar, la misma estructura en los otros ejemplares es tan solo de un 30%.

Con base en los caracteres mencionados anteriormente el número de cúspides accesorias y el desarrollo del cíngulo y la longitud del talónido se considera que corresponde a una forma diferente de las descritas para Rancho El Ocote. Sin embargo para llegar a una conclusión definitiva se requiere mayor número de ejemplares para determinar la variabilidad que se presenta en la población con individuos más viejos y posiblemente observar la posible influencia del dimorfismo sexual.

Los ejemplares ICGU 6393-7095 corresponden a caninos inferiores que tienen forma elíptica transversalmente, también se les asigna a este género.

FAMILIA Camelidae

Hemiauchenia sp.

Material.- ICGU 6426 y 6973, metatarsianos.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- Las proporciones que presentan estos ejemplares respecto a los descritos para Rancho El Ocote, sólo permiten considerarlos dentro del grupo del género *Hemiauchenia*.

Megatylopus sp.

Material.- ICGU 8734 molariforme superior ?P⁴: 7835, molariforme inferior (M₁?).

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- El material colectado hasta ahora no permite hacer grandes consideraciones, en cuanto a su posición anatómica y taxonómica por lo cual igual que el género anterior, estos molariformes se asignan al género *Megatylopus* con base en la morfología de la superficie oclusal y rango de medidas.

Edad y correlación

Con base al contenido faunístico la abundancia de los équidos *Neohipparion* y *Astrohippus*, la presencia de ?*Agriotherium*, *Osteoborus*, *Machairodus* y *Prosthenops*? la edad de esta fauna se asigna al Henfiliano Tardío. Sin embargo el registro de *Gomphotherium* en esta fauna permite suponer que es más antigua que la contenida en el estrato basal de Rancho El Ocote, la cual contiene *Rhynchotherium* y *Stegomastodon* que son taxa más característicos del henfiliano tardío y blanco temprano de Norteamérica; la fauna de Rinconada se considera más joven que la fauna de Coffee Ranch (Texas).

Localidad Arroyo el Tanque (Gto 4, 47, 51)

A partir de la discordancia representada por la capa de caliche que cubre los sedimentos henfilianos de la localidad de Rinconada, se encuentra una secuencia sedimentaria cuyo contenido fósil representa una edad más reciente. Se describe a continuación y las columnas estratigráficas de las localidades se ilustran en la figura 8.

La secuencia estratigráfica está compuesta de una serie de estratos cuya litología está compuesta de arcillas y arcilla arenosa, arena fina y gravas que son interrumpidos por una capa de ceniza volcánica con abundante biotita y vidrio; esta capa tiene un espesor de 70 cm; sobre ésta se encuentra una repetición de arcillas y gravas y arcilla arenosa que se interrumpe nuevamente por otra capa de ceniza volcánica con vidrio abundante, sobreyace a esta capa un estrato de 6m de espesor compuesta de arcilla que al intemperismo tiene una coloración verde amarillenta y en fresco verde oscuro. Este estrato es importante porque contiene el mayor número de fósiles que se conocen y se han colectado los inmigrantes sudamericanos *Glossotherium garbanii*, *Neochocerus cordobai*.

Este estrato se extiende y puede reconocerse horizontalmente en otros afluentes del Arroyo El Tanque donde también se ha colectado material fósil especialmente en la localidad Gto 47 Arroyo Belen donde se colectó un cráneo y mandíbula de *Rhynchotherium* sp. y el primer registro en Norteamérica de otro inmigrante sudamericano *Pampatherium* sp. Sobreyace a este, un estrato de arena de hasta dos metros de espesor donde se colectó el registro más antiguo de *Glyptotherium* cf. *texanum*. Sobre este estrato de arena se encuentra nuevamente una repetición de estratos de arcilla con concreciones, arena y ceniza volcánica con abundante biotita y la secuencia termina en una capa de caliche de aproximadamente 40 cm de espesor. Las diferentes localidades fosilíferas que se mencionan en este

trabajo se sitúan en la columna estratigráfica de la figura 8.

Lista faunística de los sedimentos del Blancano temprano del subárea de Los Galvanes se menciona a continuación.

FAUNA LOCAL ARROYO EL TANQUE

ORDEN Edentata

FAMILIA Mylodontidae

Glossotherium garbanii Montellano y Carranza, 1986

Material.- IGCU 3882, fragmento de mandíbula sin molariformes; huesos del carpo y metacarpo y numerosos oscículos dermales y fragmentos indeterminados de elementos postcraneales que se presume corresponden a un mismo individuo; 7185, trapecioide; 7749, sesamoideo de tercer dígito de la mano.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- La descripción igual a Montellano y Carranza (1986). Se conoce también de la fauna de San Pedro Valley, Arizona del Blancano Tardío.

FAMILIA Glyptodontidae

Glyptotherium cf. *texanum* Osborn, 1903

(Lámina 15, B)

Material.- IGCU 7781, fragmento de carapacho con 60 escudos articulados arreglados en siete hileras que corresponden al lado posterior izquierdo; la incipiente fusión de los escudos sugiere que corresponden aun individuo joven.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- Los escudos del margen terminal tiene una forma cónica irregular, la figura central ocupa toda la superficie externa y las figuras

periféricas tiene tamaño y forma diferentes; la segunda hilera de escudos tiene forma de un hexágono irregular, la figura central es redonda y ocupa el 85 % de la superficie externa, las figuras periféricas están mal definidas. Los escudos de la cuarta hilera tiene también forma de un hexágono, la figura central ocupa solo el 65 % de la superficie total y tiene ocho figuras periféricas de tamaño y forma irregular; los escudos de la sexta y séptima hilera son de forma hexagonal tiene la figura central más pequeña sólo el 60% de la superficie total y ocho figuras periférica. Los surcos radiales y periféricas son someros, los escudos son planos u tienen una bien definida puntuación en su cara externa.

El registro más antiguo que se conoce de esta especie en Norteamérica era de la localidad de Llano Estacado de Texas de edad Blancana (Gillite y Ray, 1981). Comparando los escudos del género *Glyptotherium* se observan dos tendencias. La primera de ellas la figura central y las periféricas tienden a una uniformidad de tamaño, los más primitivos tienen una figura central grande y las periféricas son más pequeñas como en *G. texanum*. La segunda tendencia es a incrementar el tamaño de los escudos y mayor número de figuras periféricas. En los escudos del ejemplar de Guanajuato muestran un número constante de figuras periféricas (8) y la figura central es la más grande y los escudos se mantienen pequeños. Al comparar el material de Guanajuato con las especies conocidas la semejanza de caracteres es mayor con *G. texanum* por esta razón el material se asigna a esta especie.

FAMILIA Pampatheridae

cf. *Pampatherium* sp.

(Lámina 15, A)

Material.- IGSU 7182, consiste de catorce escudos separados.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- Seis escudos corresponden al caparazón los cuales tiene

cinco lados de tamaño diferente, presentan en la cara externa puntuaciones uniformes y son ligeramente cóncavos en su cara externa.

Los otros escudos pertenecen a las bandas articuladas, tienen un borde submarginal ligeramente más alto, la superficie ventral tiene una apariencia fibrosa con puntuaciones uniformes, la superficie articular es rugosa, se observan dos o tres pequeños salientes de aproximadamente un mm.

El material de Guanajuato es referido a *Pampatherium*, por la presencia de su banda submarginal caracter morfológico que lo diferencia de *Holmesina* (Gordon, 1985, 1987); este género tiene además un bien definido y elevado margen y una cresta media, en corte transversal los escudos son aplanados, estos caracteres no se presentan en *Pampatherium*.

Algunos escudos de *Pampatherium* no descritos colectados en Chapala de edad Rancholabreana que se encuentran en la colección del Instituto Nacional de Antropología e Historia fueron comparados con el material de Guanajuato y sus semejanzas fueron determinantes para asignarlos a este género.

El material de la localidad Gto 47 es escaso para referirlo a cualquiera de las especies descritas sin embargo es de suma importancia porque constituye el registro más antiguo de este género en los sedimentos del Blancano Temprano de Norteamérica y es una evidencia del gran intercambio faunístico entre Norte y Sudamérica durante el Blancano Temprano. *Pampatherium* se conoce también de la fauna local Coleman IIA de Florida de edad Irvingtoniana.

ORDEN Rodentia

FAMILIA Sciuridae

Spermophilus matachicensis Wilson, 1949

Material.- IGCU 9157, fragmento de cráneo con M³-P³ del lado derecho y M³-P⁴ del lado izquierdo; 9186 fragmento de paladar con M³-P⁴ y el alveólo de P³ del

lado derecho y M^3-P^4 del lado izquierdo; 9189 fragmento de paladar con M^2-P^4 del lado izquierdo.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- El paladar es corto y ancho, las hileras de dientes convergen posteriormente; el ancho máximo entre M^2 tan sólo es el 33% del ancho máximo entre P^4 . El P^3 es muy reducido tiene forma cónica no es posible observar el cingulo. En M^2-P^4 el cingulo es corto y se encuentra dispuesto por abajo de los lófos. Estos molariformes tienen formas rectangulariformes con los trigónidos en forma de V y los metacónulos de forma cónica, el cingulo posterior se eleva suavemente hasta el ápice del protocono. En M^2 la extensión posterior es muy reducida. Los tres ejemplares concuerdan ampliamente con la descripción de Wilson (1949) y Black (1953) su comparación con otras especies ha sido discutida ampliamente por estos autores.

Es relevante hacer notar que el espécimen de Guanajuato se encuentra asociado con formas típicas del blancano *N. peninsulatus*, E. (*Dolichohippus*) *simplicidens*, *Platygonus* sp. y también es la primera mención de esta especie fuera de la fauna de Yepómera por lo cual se amplía su alcance estratigráfico del Henfiliano Tardío al Blancano Temprano y su distribución geográfica de los sedimentos de Yepómera Chihuahua hasta la mesa central de México en el área de Los Galvanes.

FAMILIA Hydroceridae

Neochorus cordobai Carranza y Miller, en prensa

Material.- ICGU 7783, el material consiste de una mandíbula inferior izquierda de un animal joven con P_4 , M_1 , M_2 y M^1-M^2 aislados, fragmentos de cráneo y elementos postcraneales que posiblemente corresponden a un mismo individuo.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- La morfología de los molariformes superiores e inferiores es semejante a la descripción del holotipo, Carranza y Miller (1980), Carranza et al (1981), y que se describe ampliamente en la fauna de la localidad Cuesta Blanca de la subárea de Rancho Viejo.

ORDEN Carnivora

FAMILIA Canidae

? *Borophagus* sp.

Material.- ICGU 355, C¹ completo.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- El ejemplar presenta caracteres semejantes a los descritos por Dalquest (1969) para *Borophagus diversidens* de la fauna de Blanco (Texas).

FAMILIA Mustelidae

cf. *Mustela* sp.

Material.- ICGU 3868, P⁴ bien conservado.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- Este molariforme es el diagnóstico de este taxón, Zakrzewski (1969) menciona lo extremadamente raro que es encontrar molariformes superiores de este género, por este motivo las posibilidades de comparar el material son muy escasas. Sin embargo, en relación a sus medidas y estructura morfológicas la semejan con *Mustela frenata* Lichtenstein (1831); las principales diferencias son la hendidura anterior poco profunda, el protocono es menos alargado y el cíngulo lingual que es menos desarrollado, el cual se extiende desde el paracono hasta el metacono. El ejemplar del Arroyo El Tanque también difiere de *M. rexroadensis* Hibbard (1950) en que la relación del paracono de P⁴ que está más hacia adelante

de las raíces anteriores como en *M. frenata* y no tan posteriores como los describe Hibbard para su espécimen; el cual también es más pequeño lo que podría considerarse como una diferencia de dimorfismo sexual. Bjork (1970) identifica dos P4/ de la fauna local Hagerman en Idaho, como *M. rexroadensis* sin embargo su determinación está basada en dientes inferiores. El determina que los P4 son muy parecidos a *M. frenata*. Las medidas dadas por Bjork son más pequeñas respecto a nuestro espécimen, el cual puede ser considerado diferente. Hibbard (1950) nombra el género *Buisnictis* en un simple P4, indica que el tamaño de este diente es tan largo como el más largo P4 de *M. frenata*, aunque este género tiene una raíz anterolabial que no está separada de la raíz anterolingual por una hendidura y tiene un paracono que se extiende hasta la cresta anterior de la raíz anterior, basados en la figura que ilustra Hibbard, el paracono y metacono tienen un posición más cercana que en *Mustela*. Estos caracteres también diferencian al género *Buisnictis* del P4 de Arroyo El Tanque.

ORDEN Proboscidea

FAMILIA Gomphotheriidae

?*Stegomastodon* sp.

Material.- IGNU 8168 fragmento de M² con protolofa completo y metalofa faltándole la parte posterior del esmalte del postrito.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- El ejemplar presenta los restos de las dos raíces anteriores que caracterizan al M². Los pretritos del proto y metalofa presentan tréboles dobles y los postritos un solo lóbulo de forma alargada, sin embargo, por el estado de desgaste del molar no es posible determinar si esta estructura tuvo forma de trébol o es como esta actualmente un solo lóbulo alargado y dirigido posteriormente. No existe ninguna evidencia de cíngulo en el ejemplar. La

existencia de tréboles dobles en la región lingual y dos raíces anteriores caracterizan su posición anatómica de M^2 y la tentativa de asignarlo a *Stegomastodon* ya que la forma del postrito impide una afirmación definitiva. Sin embargo, también fue comparado con el ejemplar IGSU 874 de *Rhynchotherium falconeri* colectado en los sedimentos del Blancano del Rancho La Goleta Michoacán (Carranza, 1976) y se observa que el M^2 de Arroyo Belén presenta una mayor complejidad en el esmalte y la presencia de tréboles dobles los diferencia en forma definitiva. También fue comparado con el ejemplar IGSU 8257 colectado en la misma localidad el M^2 del cráneo no presenta tréboles dobles y el esmalte tiene un diseño muy simple semejante a *Rhynchotherium*.

Rhynchotherium sp.

(Lámina 4, C)

Material.- IGSU 8257 fragmento mal conservado de cráneo con M^2-M^2 de ambas maxilares y mandíbula con M_3-M_2 y alveólo de M_1 de la rama derecha e izquierda y colmillo del lado derecho.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- El ejemplar corresponde a un individuo joven, el M_3 está en erupción solo se describe la mandíbula ya que el cráneo está en preparación.

El M_3 está formado por cuatro lófidos con un patrón básico con solo pretritos simples en los cuatro lófidos los postritos tienen forma oval sin conuletes accesorios entre los valles. M_2 formado por tres lófidos y un pequeño talónido formado por un pequeño conulete en la parte media posterior, el proto y metalófido están más gastado que el resto del molar y cada uno de los hemilófidos están conectados en la parte media; el tritolófido está formado por un pretrito y un postrito. No existe evidencia de cúingulo en ambos molares. El colmillo está completo y bien conservado sin embargo, no tiene banda de esmalte en el lado

externo y en corte transversal es de forma oval. La rama ascendente del lado derecho está casi completa aunque le falta el proceso coronoides, tiene el cóndilo mandibular completo. La sínfisis mandibular está parcialmente destruida, pero se observa que es corta y está fuertemente dirigida hacia adelante y abajo.

Al comparar el material con la mandíbula del ejemplar IGCU 874 de Rancho La Goleta, Michoacán (Carranza, 1976) también del Blanco Temprano, se observaron diferencias sustanciales el patrón de M_3 ; en el ejemplar de Arroyo Belén está formado por cuatro hamilófidios y un talón más desarrollado, la sínfisis mandibular es más corta y su inclinación hacia adelante y abajo es menor, no tiene esmalte en el colmillo y el borde ventral del asta ascendente está más inclinada posteriormente en *R. falconeri* es casi vertical, Miller (1980 p. 791) hace una amplia discusión de este género y las diferentes especies reconocidas. En base a estos comentarios y hasta no disponer la información de los molariformes superiores es difícil asignar este material con certeza a alguna de las especies descritas en México y Norteamérica, es necesario un estudio más detallado y comparaciones objetivas con material diagnóstico y más abundante para resolver la posición taxonómica del ejemplar de Arroyo Belén.

ORDEN Perissodactyla

FAMILIA Equidae

Nannippus peninsulatus Cope, 1885

(Lámina 9, C y D)

Material.-IGCU 9179 M^2 ; 9164, dP^2 ; 900-10 fragmento de maxilar se presume del mismo individuo con M^2 - F^2 derecho e izquierdo; 900-17 mandíbula con M_3 - F_3 derecho F_3 - e izquierdo sínfisis mandibular con C; y los incisivos completos: 900-18 ramas mandibulares derecha e izquierda con M_3 - F_3 con la sínfisis e incisivos completos.

Alcance cronoestratigráfico.- Blanco Temprano.

Observaciones.- El material de *N. peninsulatus* del área de Los Galvanes los caracteres de la mandíbula y foramen mentoniano encuadran sin duda dentro de los caracteres proporcionados por MacFadden (1984), es interesante observar que el P² los protoconos de ambos lados están unidos al protolofo y el anterostilo es muy reducido, en el P₂ el paraconido está bien desarrollado y no reducido como menciona MacFadden (op cit) pero a excepción de esto el resto de las estructuras son semejantes.

N. peninsulatus está ampliamente distribuido en los sedimentos del Blanco del área de los Galvanes asociado con *E. (Dolichohippus) simplicidens*. Ambos son considerados como fósiles índice para esta edad en México y localidades de Blanco (Texas), San Pedro Valley (Arizona) y Alachua (Florida).

Equus (Dolichohippus) simplicidens Cope, 1892

(Lámina 10, A-B)

Material.- ICDU 9183 M¹ derecho: 8883 dos ramas mandibulares con dentición completa M₂-P₂ y parte de la sínfisis mandibular; 6675, fragmento de maxilar con P₂-P₄.

Alcance cronoestratigráfico.- Blanco Temprano.

Observaciones.- El M¹ corresponde a un individuo adulto, en general las estructuras de la superficie oclusal tiene un patrón en el esmalte muy simple, las fosetas son sencillas, sólo la prefoseta tiene un ligero pliegue; el protocono es de forma oval y ancho en su eje transversal; no presenta pli-caballín el mesostilo y parastilo son amplios, el hipocono está poco desarrollado. De acuerdo a Howe (1970), Miller (1980) las estructuras de la superficie oclusal de los mulariformes de *E. (Dolichohippus) simplicidens* presenta un alto grado de variabilidad, sin embargo, el molar mantiene los rasgos que caracterizan a esta especie y que han

sido enlistados por Matthew (1924) e ilustrados por diferentes autores Stirton (1942), Robertson (1976) y Miller (1980).

El ejemplar IGCU 8883 consiste de una mandíbula con su dentición completa M_3 - P_2 . Al comparar el ejemplar de Los Galvanes con la descripción de Skinner (1972) de *Equus (Dolichohippus) simplicidens* ambos ejemplares tiene una gran semejanza en sus estructuras, a excepción del ectofléxido de los molares; en el espécimen de Guanajuato el ectofléxido no penetra totalmente dentro del istmo en M_2 y M_3 por lo cual el protocónido y el hipocónido están comunicados de una forma que lo asemejan mejor con *Equus (Hemionus) calobatus* Skinner, et al. (1972, p. 122 figura D); inclusive ambos ejemplares coinciden en la ausencia de un plicaballínido. El mismo autor menciona la constancia de como, el metacónido-metastilido se unen al protocónido-hipocónido en diferentes secciones inclusive cerca de la raíz en estados avanzados de desgaste; Howe (1970) también hace una importante observación acerca de la constancia del tamaño del metacónido-metastilido aún en ejemplares muy gastados, por lo cual se puede suponer que el tamaño y disposición del ectofléxido y su relación con el istmo no se ven afectados con el desgaste. Con base en esta consideración el ejemplar IGCU 8883, puede ser considerado como *Equus (Hemionus)* tomando como criterio la constancia de la forma y tamaño de metacónido-metastilido y la posición del ectofléxido en los molares. Sin embargo solo se tiene un ejemplar que aunque completo no es suficiente para observar la disposición constante del ectofléxido en el material de los Galvanes.

Por otro lado, los molariformes superiores que se conocen en el área de estudio especialmente de las localidades de Rancho Viejo (Gto 5-6) mencionadas en este trabajo concuerdan en sus estructuras de la superficie oclusal con las mencionadas para *E. (Dolichohippus) simplicidens*. Con base en esto, es un tanto difícil aceptar que el ejemplar IGCU 8883 corresponde a un taxón diferente al de los molariformes superiores que son de la misma edad ya que las localidades donde

han sido colectados son correlacionables; sin embargo, Skinner et al (1972, p. 123) menciona que en la fauna de Brown Co, Nebraska del Pleistoceno temprano, *Equus* (*Dolichohippus*) está coexistiendo en el mismo tiempo con *E. (Hemionus)* lo cual también es una alternativa para explicar el ejemplar del área de los Galvanes.

Por los motivos mencionados anteriormente el ejemplar IGCU 8883 se asigna tentativamente a *Equus* cf. *E. (Dolichohippus) simplicidens* sin embargo es necesario una mayor colección de molariformes inferiores para definir la variabilidad intraespecífica y así determinar su exacta posición taxonómica.

ORDEN Artiodactyla

FAMILIA Tayassuidae

Platygonus sp.

Material.- IGCU 9180 y 9181 fragmentos de colmillo inferior.

Alcance cronoestratigráfico.- Blanco Temprano.

Observaciones.- Los ejemplares muestran en corte transversal la forma triangulariforme del colmillo.

Discusión del área de Los Galvanes

En términos generales se debe considerar que el Área de Los Galvanes constituye una de las secuencias estratigráficas más importantes de Norteamérica; la existencia de una abundante fauna típica del Hemfiliano temprano (Rinconada Gto 43) compuesta por 10 géneros, de estos los más abundantes lo constituyen los équidos: *Neohipparion eurystyle* ocupa el 35.6 %; *Nannippus minor* el 1.0 %; *Astrohippus stockii* el 58% y *Dinohippus mexicanus* el 6 % del total. Esta composición faunística incluyendo los carnívoros de *Machairodus*, *Agriotherium* y *Osteoborus* y la presencia de *Gomphotherium* permiten considerar que la fauna de

Rinconada es más antigua que la fauna contenida en el estrato basal de Rancho El Ocote.

La secuencia estratigráfica del Arroyo El Tanque tiene un espesor de aproximado de 30 metros. La fauna está compuesta por 16 géneros de mamíferos de los cuales sobresalen la existencia de cuatro inmigrantes sudamericanos *Neochoceros*, *Glyptotherium*, *Pampatherium* y *Glossotherium*, que coexisten con formas típicas de Norteamérica *Stegomastodon*, *Rhynchotherium*, *Nannippus* y *Equus* (*Dolichohippus*). Con base en los équidos se asigna una edad blanca temprana para la fauna contenida en estos sedimentos la cual es correlacionable con la fauna del subárea de Rancho Viejo que se discutirá más adelante y en la cual existen fechamientos radiométricos que apoyan esta asignación de la edad.

Localidad Arroyo Seco (Gto 3)

La localidad se encuentra situada en uno de los afluentes del Arroyo El Tanque, está situada al noreste del poblado de Los Galvanes y está marcada en la fotografía aérea del INEGI 13B-R19: 35-10. Figura 3.

Los sedimentos sobreyacen en discordancia erosional a los sedimentos pliocénicos, se reconocen fácilmente por sus características físicas especialmente el color ya que los sedimentos pliocénicos cuando están intemperizados son de un color amarillo claro en cambio los sedimentos pleistocénicos son de color café claro- café oscuro hasta gris claro y negro en la parte superior.

Litología

El contacto con los sedimentos pliocénicos es por medio de una arena gruesa mal clasificada los fragmentos son de angulares a subangulares y están formados por un porcentaje de 10 % de cuarzo y el resto son clastos de rocas volcánicas

(riolitas). La arena forma un estrato de un espesor de 3 m y se caracteriza por que en la parte inferior tiene un carácter gradacional, los clastos de mayor tamaño no sobrepasan un cm de diámetro; a partir de la parte media hasta la cima se observa estratificación cruzada en la sedimentación del estrato. Sobreyace a este una arcilla de color gris claro a oscuro con abundantes carbonatos y escasa ceniza volcánica tiene una compactación muy pobre especialmente cuando está intemperizado lo que provoca su fácil disgregación. Le sobreyace otro estrato de arena con características semejantes al descrito anteriormente y sobre este, está depositado un estrato más de arcilla de color café claro a oscuro dependiendo el grado de intemperismo con un espesor de 6 m, solo interrumpido por evidencias de paleocanales representados por gravas arenosa con clastos subangulares de riolitas y con granos de cuarzo.

FAUNA LOCAL ARROYO SECO

ORDEN Perissodactyla

FAMILIA Equidae

Equus cf. *Equus conversidens* Owen, 1869

(Lámina 11, A-B)

Material.- IGSU 484 Cráneo, mandíbula y elementos postcraneales de un mismo individuo con M3/3-P2/2.

Alcance cronoestratigráfico.- Irvingtoniano.

Observaciones.- Los molariformes superiores presentan un mínimo de desgaste especialmente P⁴ y M³ este último está aún en erupción.

El P² presenta un anterostilo prominente, la prefoseta tiene un pliprotolofa profundo paralelo al eje transversal del molar, y su borde posterior presenta escasos y someros pliegues, lo mismo ocurre en la postfoseta donde solo se

observan el pliegue de la postfoseta y el plihipostilo que son profundos, los demás pliegues son muy pequeños; el protocono es alargado y ancho con su extremo posterior de forma oval, el borde lingual tiene una ligera invaginación y el talón del protocono es muy pequeño, el hipocono es ancho y presenta una ligera constricción en su base, el surco del hipocono es poco profundo.

Los demás molariformes presentan el protocono alargado, con un surco labial bien evidente y los extremos anterior y posterior terminan en forma redondeada y tienen un talón bien formado, en M^e el protocono es más grande que el resto de los molares y sus extremos son agudos, las fosetas tiene un mayor número de pliegues aunque son pequeños y poco profundos. Los mesostilos y parastilos están bien desarrollados siendo más anchos en los premolares.

El ejemplar de Guanajuato fue comparado con el holotipo de *Equus conversidens* y se observa una gran similitud en la forma de las estructuras de la superficie oclusal, especialmente en el P^e en el cual, el anterostilo está bien desarrollado lo mismo ocurre con el pliprotostilo el cual además de ser profundo tiene la misma orientación. También se comparó con el ejemplar ilustrado por Skinner (1942 p. 171) y la forma y estructuras son muy semejantes. Una diferencia notable entre estos ejemplares es lo referente al tamaño, el ejemplar de Guanajuato tiene los ejes anteroposterior y transversal más grandes que el holotipo, sin embargo sólo representa un porcentaje no mayor del 15% lo cual a juzgar por el estado de desgaste en los molariformes de ambos ejemplares no es significativo para separarlos en especies diferentes. También se hizo la comparación aproximada del ancho del paladar entre P⁴ y P^e de ambos ejemplares y el rango de variación no alcanza el 10%. El M³ del ejemplar de Arroyo Seco apenas está en su fase inicial de desgaste y no es posible comparar las estructuras, pero la forma del molar es similar al del holotipo.

La mandíbula se encuentra casi completa, sólo le falta el proceso coronoides del lado izquierdo y parte de la sínfisis y los incisivos. P⁴ y M³ están en

erupción. Los demás molariformes presentan un esmalte con numerosos plegamientos de tal forma que aún los dientes de la misma posición tienen un diseño diferente en el esmalte (P_2-M_1) muy probablemente esto está influenciado por la edad del animal reflejado en el desgaste mismo que presentan los molariformes.

El material de Arroyo Seco se comparó también con el holotipo de *Equus* (*Hesperohippus*) *mexicanus* Hibbard, 1955, sin embargo, las diferencias existentes son notables por lo cual se considera que el material de Arroyo Seco debe ser considerado como una forma muy cercana a *Equus conversidens* hasta no establecer mejores comparaciones con material de otras especies válidas de las faunas de Norteamérica.

La fauna asociada al espécimen descrito anteriormente se compone de fragmentos de molariformes de proboscideo IBCU 354 referido a *Mammuthus* cf. *Mammuthus* (*Parelephas*) sp. y molariformes y elementos postcraneales de roedores que no han sido preparados.

Edad y correlación

En diferentes localidades del área de estudio, en sedimentos que tienen una litología semejante a los estratos arcillosos de Arroyo Seco, también se ha colectado material que ha sido referido a *Equus* cf. *E. conversidens*. Los mejor preservados son el ejemplar IBCU 5157 que consiste de un fragmento de cráneo con M^a-M^1 derechos y M^a-P^a izquierdo; 5900 fragmento de maxilar con M^a-P^a derechos; estos especímenes han sido comparados con el material de Arroyo Seco y no existe diferencias sustanciales que impiden su determinación a *E. cf. E. conversidens* siendo este taxon considerado índice estratigráfico para asignar la edad de Pleistoceno temprano a los sedimentos que lo contienen.

C. SUBAREA RANCHO VIEJO

Se les da este nombre a los sedimentos que se localizan entre la carretera 51 y los cerros de Rancho Viejo (Figura 3). Esta secuencia sedimentaria incluye diferentes localidades, de las cuales sólo algunas son mencionadas por su importancia y la diversidad de material fósil; y la descripción de la sección se hace a partir de la localidad La Presa Gto 44 que estratigráficamente es la más antigua. El área está marcada en las fotografías aéreas 13B-R20, 32-12; 33-13 y 13B-R19, 17-11.

Localidad La Presa (Gto 44)

(Figura 8) Se encuentra situada a escasos metros de la carretera 51, a 300 m al Norte de la cortina de la antigua presa (Figura 3). Es difícil establecer claramente la secuencia estratigráfica debido a que una gran parte de los sedimentos se encuentran alterados por el paso constante de animales y además una gran parte de la sección está cubierta de plantas y sedimentos más recientes que han sido redepositados y que impide establecer claramente las relaciones de los estratos.

Hacia el este se encuentra la parte más baja del área; puede observarse que en los estratos inferiores existen pequeñas fallas o hundimientos de los mismos, como resultado del intenso intemperismo; provocado por estos hundimientos y la acción del agua, los sedimentos pliocénicos se encuentran cubiertos por una arcilla de color negro muy reciente que cubre toda el área baja. Sin embargo, es posible establecer objetivamente la relación de los estratos de esta localidad con los de la localidad Gto 50.

Litología

El estrato basal está compuesto de una arcilla gravosa que se caracteriza por tener nódulos de lodo de hasta 20 cm de diámetro. Los clastos están

recubiertos por limo que forma láminas concéntricas; otros están cubiertos de carbonatos resultado de la erosión química de estratos preexistentes, en su mayor parte son fragmentos de rocas ígneas y se observan algunos fragmentos de pedernal, todos los clastos son subangulares y el diámetro promedio de ellos es de 4 cm.

Sobre este sedimentos se encuentra una arcilla de color amarillo claro, el espesor de este estrato es de 1.50 m; sobre este se encuentra una alternancia de estratos de arcilla arenosa de color rosado con arcilla amarilla estos estratos tienen unos 20 cm de espesor terminando en una arcilla amarilla con concreciones redondas de carbonatos de 5-10 cm de diámetro. Esta capa de concreciones se encuentran cubiertos por caliche que esta fuertemente impregnado con calcita, sobre esta capa se encuentra una secuencia de arcillas con escasa proporción de arena que al intemperismo presenta una coloración amarilla o gris muy clara este estrato se interrumpe en algunos niveles por capas de diferente espesor de calcita y caliche. Es importante resaltar que en la parte media inferior, se encuentran numerosas raíces mal conservados y sólo en los estratos que sobreyacen estos sedimentos se ha colectado material fósil de vertebrados.

Sobre esta capa de caliche se repite una alternancia de estratos arcillosos con diferentes proporciones de arena que está cubiertos en su parte superior por una gruesa capa de calcita que se ha interpretado como la discordancia que limita esta secuencia sedimentaria. Sobreyace a esta capa una secuencia de arcillas arenosas de color rosado y arcillas amarillas.

En algunas partes de la localidad, todos los estratos están cubiertos por un sedimento muy fino compuesto de abundantes carbonatos, estos sedimentos son el resultado de la erosión de los estratos preexistentes que han sido redepositados y cubren una gran parte del lado norte de la localidad.

El material fósil de esta localidad es escaso; con una preservación deficiente en los elementos postcraneales y sólo los molariformes colectados presentar mejores condiciones de conservación.

FAUNA LOCAL LA PRESA

ORDEN Perissodactyla

FAMILIA Equidae

Dinohippus cf. *D. interpolatus* Cope, 1893.

(Lámina 5, A-B y C)

Material.- IBCU 6709, M^e izquierdo; 6710, M^d derecho parcialmente destruido; 8397. M^a izquierdo.

Alcance cronoestratigráfico.- Menfiliano Temprano.

Observaciones.- Los molares superiores tienen una ligera curvatura; el esmalte es muy delgado y simple, el protocono es alargado, no tiene talón y su terminación posterior es redondeada; las fosetas son amplias pero simples, el número de pliegues del esmalte es muy reducido sólo el ejemplar IBCU 6709 en la postfoseta tiene un plihipostilo muy pequeño y tiene un pliegue poco profundo en su borde anterior. La prefoseta presenta el pliprotolofa y la pliprefoseta profundas la cual determina en una constricción del borde lingual de la prefoseta; el mismo ejemplar tiene un pequeño plicaballín y el surco del hipostilo está ausente. En el otro ejemplar las fosetas tienen los bordes aún más simples y carecen completamente de pliegues en sus bordes. El valle parastilo-mesostilo también es muy profundo.

El ejemplar IBCU 8397 que es un M^a el paralófidio está muy reducido y no existe protostilido, el ectofléxido es profundo característica de *Dinohippus* y se pone en contacto con el linguafléxido; el esmalte del protocónido e hipocónido está muy redondeado y el metacónido y metastilido son lobulares y asimétricos.

Los molares superiores se distinguen de *D. mexicanus* principalmente por la mayor profundidad del valle mesostilo-parastilo, la forma del protocono, la

ausencia de surco hipoconal y la sencillez del esmalte de las fosetas las cuales carecen casi completamente de pliegues, esto no ocurre en *D. mexicanus* en el cual los pliegues de las fosetas son más numerosas y algunos de ellos se conservan aún en estados avanzado de desgaste. En el caso del molar inferior la forma del protocónido y del hipocónido y lo reducido del paralófidio y la disposición del metaconido-metastilido lo hacen diferente con los ejemplares de *D. mexicanus* de las localidades de Rancho El Ocote y Rinconada con los cuales fue comparado.

Los molares superiores fueron comparados con el ejemplar LACM (Cit) 3746 que es un paladar completo de *D. mexicanus* y con material colectado en las localidades henfilianas del área de estudio, se observó que en algunos de ellos la forma de la prefoseta del M^1 del ejemplar de la Presa son semejantes en cuanto a los pliegues que presentan; sin embargo el resto de las estructuras de la superficie oclusal tienen marcadas diferencias, que ya anteriormente han sido mencionadas por Lance (1950); y lo semejan con las descripciones e ilustraciones proporcionadas por Matthew y Stirton (1930); Stirton (1940); Quinn (1955).

Calippus cf. *C. regulus* Johnston, 1937

(Lámina 5, D-1)

Material.- IBCU 6343 fragmento de mandíbula con M_2-P_4 ; 6406, conjunto de molariformes del mismo individuo M_2-P_2 ; molariformes superiores aislados; 6404, P^4 ; 6411, P^2 ; 6508, M^1 ; 6503, M^2 ; 6525, M^2 ; 6538, M^1 ; 6711, M^2 ; 8402, M^2 ; 8630, P^2 . Molariformes inferiores aislados 6506, M_3 ; 6511, M_3 ; 5422, M_3 ; 6523, P_2 ; 6534, M_2 ; 653, M_2 ; 6542, M_1 ; 6543, M_1 ; 7280, M_2 ; 8403, M_2 ; 8406, M_2 ; 8399, P_4 .

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Temprano.

Observaciones.- Los molariformes inferiores son rectos y los superiores ligeramente curvos y pequeños en su diámetro anteroposterior y transversal; son hipsodontes, la altura de la corona es semejante en tamaño a la mencionada por

Hulbert (1988, p. 246). Los molariformes superiores tienen el protocono pequeño de forma oval o alargado con una definida conexión con el protoselene. El protocono de los molares especialmente en M^2 es muy largo; el surco hipoconal está presente además de un pequeño surco pre-protoconal. Las fosetas son muy simples y sin pliegues. P^2 tienen el anteroestilo muy reducido, los estilos son muy delicados. Los molariformes inferiores, tiene el istmo conectado a la mitad entre el metacónido y metastilido (IGCU 6536-6542) y el ectofléxico es corto especialmente en los premolares; el metacónido de P_2 muy reducido (IGCU 6523) o ausente en (IGCU 6406) es lobular y ligeramente mayor en los premolares. El metacónido-metastilido tiene forma lobular y redondeada (IGCU 6406); en algunos ejemplares el metacónido llega a tener las paredes aplanadas. El linguaflexido es más profundo en los molares que en los premolares, tiene forma de V profunda, o muy reducido como se encuentra en los ejemplares (IGCU 6542)

Al comparar las estructuras de los molariformes superiores e inferiores aquí descritos con los molariformes de *Astrohippus stockii* que son abundante en el área de estudio, las diferencias que se observan entre ellos son tan grandes que sin duda permite considerar al material de la Presa dentro de otro taxon.

La forma del protocono, las fosetas simples y pequeñas, la forma y disposición del metacónido-metastilido, el istmo, el ectofléxico y el tamaño de los diámetros anteroposterior y transversal y la altura de la corona lo diferencian de *Astrohippus stockii*. El material de Guanajuato se diferencia de *A. ansae* porque el protocono tiene una forma más primitiva dirigida hacia el borde lingual, y una amplia comunicación con el protoselene; el metacónido-metastilido tiene forma lobular y no aplanada como se observa en *A. ansae* (Stirton, 1940).

Al comparar el material de la Presa con los diferentes especies descritas por Hulbert (1988), la semejanza de las estructuras especialmente la forma simple de las fosetas, la forma del protocono y su conexión con el protoselene, la reducción del surco hipoconal, y del metacónido en P_2 ; la disposición del

ectofléxido y la forma lobular del metaconído metastilido con el descrito mencionado por Hulbert op cit (p. 233 y 247) son los criterios para asignar tentativamente el material de la Presa a *Calippus* cf. *C. regulus* Stirton (1940 p. 189 fig 41-42) ilustra ejemplares de *C. regulus* de la fauna de Clarendon, que son muy semejantes con los ejemplares de la Presa.

ORDEN Artiodactyla

FAMILIA ?Antilocapridae

Gen sp. indet

Material.- IBCU 8400, 8401 Primeras falanges; 8395, calcáneo..

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Temprano.

Observaciones.- Las estructuras que presente ha sido comparado con material reciente y se asigna tentativamente a esta familia.

Edad y correlación

Desafortunadamente la fauna asociada con los équidos descritos anteriormente es muy escasa y no es posible al momento obtener información adicional que contribuya a la asignación de la edad a esta localidad que apenas empieza a ser estudiada; sin embargo por las relaciones de campo de los sedimentos que contiene este material con el estrato suprayacente que se encuentra depositado en discordancia erosional y que contiene las formas henfilianas conocidas en otras localidades *Astrohippus stockii*, *Canis lepophagus*, *Neohipparion eurystyle*, *Megatylopus* cf. *matthewi* son evidencias que permiten asignar al material de la Presa a una edad de Mioceno tardío (Henfiliano Temprano) siendo esta la localidad estratigráficamente más antigua del área de estudio y constituye el primer reporte de estos taxa en las faunas del Terciario Tardío de México.

Localidad Arroyo Grande (Gto 50, EW)

Esta localidad se encuentra situada al NE de la localidad de La Presa y al sur de la Ranchería de Rancho Viejo (Figura 3). Los sedimentos están separados de la localidad La Presa, sólo por un valle de relleno de sedimentos reciente compuesto de arcillas negra, arcillas y carbonatos resultado de la erosión de los estratos pliocénicos, que han sido arrastrados por el Arroyo Grande y sus afluentes que se unen con el Arroyo Blanco y juntos drenan hacia al Oeste desembocando en el Río Lajas.

Hacia el suroeste de la colina donde están expuestos los sedimentos se encuentran paleocanales pleistocénicos que están relleno de los sedimentos erosionados, estos paleocanales están cortando los sedimentos miocénicos formando pequeños cañones con dirección Este-Oeste.

En el lado Sur de Rancho Viejo se localiza la mejor exposición de los sedimentos, sin embargo, los estratos superiores de la columna se encuentran alterados por el paso continuo de animales, esto aunque con menor intensidad también ocurre en los sedimentos inferiores que se encuentran expuestos en el cauce del arroyo Grande.

Litología

El estrato inferior está compuesto por una arcilla con bajo porcentaje de arena muy fina en su parte superior tienen una capa de caliche de aprox 40 cm el cual contiene abundante calcita que le da un aspecto de venaciones en las parte expuesta, cubre a esta capa de caliche un estrato de lodo arenoso que tiene un aspecto laminar su color es amarillo oscuro a café con tonos grises en la zona más intemperizada. Sobre este se encuentra una arcilla amarilla clara muy brillante que se intemperiza en granos rectangulariformes y que contiene raíces fósiles. En contraste con otros estratos este en su porción superior termina en una superficie horizontal muy uniforme, este carácter y las abundantes raíces

indican que este estrato puede haberse depositado en un reservorio de agua estancada muy clara por eso el color brillante y la abundancia de raíces.

Sobreyace a este estrato una secuencia de arcilla con diferentes proporciones de arena, su coloración es un verde muy claro al intemperismo y un amarillo en fresco. En algunos sitios donde están mejor expuestos los sedimentos se observan capas delgadas de caliche, con láminas de calcita intercaladas, presentan un aspecto de crestas irregulares, y sobre estas láminas se encuentran nuevamente arcilla muy alteradas por intemperismo. Esta secuencia termina en una gruesa capa de caliche de 80 cm que se considera una discordancia que limita los sedimentos del Henfileano Temprano de los suprayacentes que corresponden al Henfileano Tardío.

El material fósil de vertebrados sólo se encuentra entre la parte superior del estrato con raíces y bajo la capa de caliche y se han colectado molariformes aislados de *Calippus* y fragmentos indeterminados de otros taxa.

Los sedimentos que sobreyacen la discordancia son una secuencia de arcillas que intemperiza a un color verde a café claro los cuales se encuentran muy alterados por el intemperismo químico, esto se refleja porque en las partes expuestas se forman precipitados de carbonatos.

En estos estratos de arcilla amarilla se ha colectado material fósil que se describe junto con la fauna de Rancho San Martín (Bto 42).

Localidad Rancho San Martín (Bto 42)

La localidad se encuentra situada al norte de la población de Rancho Viejo (Figura 9) y comprende los sedimentos erosionados que están dentro del Rancho San Martín y Rancho Jerez.

El material fósil se encuentra muy destruido y transportado debido al paso constante de animales y el hombre, por esta razón se describe a continuación la

sección de la localidad que se inicia desde el Arroyo Grande, hacia el norte donde se encuentra mejor expuestos y menos alterados los sedimentos de esta localidad.

Los estratos inferiores presentan poca alteración por el intemperismo químico no así los estratos superiores que están muy alterados y esto se refleja también en el material fósil colectado que se encuentra parcialmente destruido.

Litología

El estrato basal está compuesto de arcilla con una baja proporción de arena muy fina, se intemperiza rompiendo en grumos pequeños y presenta una coloración amarilla clara que contrasta con el estrato suprayacente que es también una arcilla con mayor proporción de arena pero que se caracteriza por tener una coloración rosada cuando está intemperizado y color café oscuro en fresco. La porción superior de la columna es una secuencia alternante de estratos de diferente espesor pero con litología semejante a la mencionada anteriormente. En los estratos de mayor espesor, la separación litológica no está bien definida aún más el aspecto físico de los estratos rosados y amarillo presentan una carácter transicional que indica que la variación en color es un cambio de ambiente y oxidación de los sedimentos mas que un cambio de sedimentación.

Algunos de estos estratos presentan límites bien definidos y es posible observar en la parte superior de los estratos rosa, capas delgadas de caliche y venaciones de carbonatos con concreciones irregulares de carbonatos que son evidencias de haber sido expuestos por algún tiempo y posteriormente cubierto por la arcilla amarillenta con menor proporción de arena.

La secuencia termina en un estrato rosado muy alterado que presenta una gruesa capa de caliche y numerosas concreciones de carbonatos, el espesor aproximado de estos sedimentos es hasta de dos metros.

El material fósil se ha colectado solo en las arcilla que intemperizan a un color amarillo y hasta ahora nunca se ha encontrado material fósil in situ en los

estrato con sedimentos rosados. El material fósil colectado se describe a continuación y se menciona en la Tabla.

FAUNA LOCAL RANCHO SAN MARTIN

ORDEN Lagomorpha

FAMILIA Leporidae

Notolagus velox Wilson, 1939

Material.- IGCU 6568 fragmento de cráneo con M³-P² del lado derecho y M²-P² izquierdo, conserva la región de los premaxilares e incisivos. Fragmento de las dos ramas mandibulares con incisivos P₃-P₄ y elementos postcraneales asociados.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliario Tardío.

Observaciones.- Los incisivos inferiores son estrechos, terminan en la parte posterior en la base de P₃; este premolar es el más importante para su determinación taxonómica, es elongado con la porción anterior comprimida anteroposteriormente, tiene dos pliegues pequeños en el lado externo, la parte posterior del premolar en su lado interno tiene un plegamiento en forma de trébol el mayor de estos pliegues está dirigido posteriormente. En P₄, la inflexión externa del esmalte en su borde posterior presenta numerosos pliegues pequeños. Los molariformes superiores P² posee dos invaginaciones profundas que llegan poco menos que a la mitad anterior, ambas son de un tamaño semejante. El resto de los molares superiores los caracteres presentes coinciden con la descripción e ilustraciones de Wilson (1949) para el ejemplar de Yepómera.

ORDEN Carnivora

FAMILIA Canidae

Canis ? lepophagus Johnston, 1938

Material.- IGCU 6950 cráneo y mandíbula izquierda y elementos postcraneales del mismo individuo. El cráneo conserva sólo M^2 M^1 P^4 en ambos lados, la mandíbula con M_2 - M_1 - P_4

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- Los caracteres que presenta el cráneo y la mandíbula son semejantes a los de un coyote actual sin embargo la mandíbula es más delgada y esbelta, Johnston (1938), Hibbard (1941), Bjork (1970), Kurten (1974) han proporcionado información de las diferencias en el esqueleto entre *Canis latrans* y *Canis lepophagus*. El material del Rancho San Martín se asemeja más a este último pero existen algunas diferencias las cuales posiblemente indican caracteres menos progresivos que los descritos para *Canis lepophagus*; estas diferencias son: el rostrum es más estrecho, el paladar a través de P^4 y M^1 es más ancho; el margen posterior de M^1 es más recto, lo mismo ocurre con el margen anterior y posterior de M^2 ; la rama ascendente es más corta y la mandíbula medida en el borde ventral de M_1 es más profunda y los molariformes inferiores aparentemente son más estrechos para el espécimen de Guanajuato.

ORDEN Perissodactyla

FAMILIA Equidae

Neohipparion eurystyle Cope, 1893

Material.- IGCU 6696, M^2 ; 7176, P^2 ; 7178, P^4 ; 6699, fragmento de P^2 ; Dp^4 .

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- Como Carranza-Ferrusquia (1979); MacFadden (1984).

Astrohippus stockii Lance, 1950

Material.- IGSU 6695, M²; 6697, M¹; 9152, fragmento de M²; 6700, M₃; 9177, M₁; 9153, M₃.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- Como Lance (1950).

FAMILIA Rhinocerotidae

cf. Teleoceras sp.

Material.- Fragmento de un posible molar inferior no determinable.

ORDEN Artiodactyla

FAMILIA Antilocapridae

Hexobelomeryx cf. H. fricki Furlong, 1941

Material.- IGSU 6694 fragmento de rama mandibular con M₂-P₃ y el alveolo de P₂; 6685, fragmento de metatarso.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío

Observaciones- Molares hipsodontes. P₄ es de menor tamaño que M₁, el estilo anterior separado de la cúspide principal por un surco amplio y profundo. P₂ también presenta un surco vertical en el lado anterolingual que separa el estilo anterior de la cúspide principal. Comparado con material de Yepómera presenta tamaño y estructuras que lo hacen indiferenciable.

Localidad Coecillos (Gto 30)

El área donde se ubica la localidad Coecillos (Gto 30) está marcada en la fotografía aérea 13 b-R 20: 32-12 y se encuentra aproximadamente a 3 km al sureste del poblado de Rancho Viejo. Es un gran explanada que se encuentra

limitada al norte y al sur por dos lomas formadas por rocas volcánicas (basaltos). La topografía del área donde están los sitios de colecta consiste, de una planicie con arroyos someros, el más profundo se encuentra al sur de la localidad, recorriendo su cauce es posible observar la secuencia de los sedimentos, lamentablemente el material fósil es escaso o bien se han colectado algunos especímenes de nulo valor estratigráfico por presentar evidencias claras de acarreo. Los estratos superiores están erosionados en forma de tierras malas (badlands) por la erosión forman superficies suaves donde es posible encontrar material fósil in situ, aunque este es muy escaso a excepción de los sitios de colecta que se conocen y constituyen lo que se ha denominado localidad Coecillos.

La secuencia estratigráfica del área consiste de una alternancia de estratos de arcillas con diferentes porcentajes de arena que al intemperismo presentan una coloración amarilla y arcillas arenosas que intemperizadas tiene una coloración rosada que contrasta claramente con las primeras; también es posible observar que entre estos estratos se encuentran paleocanales de arena fina con abundante cuarzo (8%) el espesor de estos alcanza hasta un metro y es posible observar gradación en los clastos. También existen paleocanales compuestos de gravas con clastos de hasta 2 cm de diámetro subangulares y mal clasificadas, litológicamente los son fragmentos de rocas volcánicas basaltos y riolitas con abundante pedernal y fragmento de sílice.

En algunos sitios del área sobreyacen a los sedimentos henfilianos en discordancia erosional una secuencia pleistocénica de estratos arcillosos de color café claro a oscuro y sobre estos sedimentos de color gris claro; en los cuales se han colectado molariformes de équidos con caracteres más progresivos comparables a las colectados en Arroyo Seco (Gto 3) que han sido determinado como *Equus cf. E. conversidens*.

Litología

La localidad más importante y que contiene mayor cantidad de material fósil, se conoce con el nombre de Coecillos (Gto 30) está constituida por una secuencia arcillosa que a diferentes intervalos tiene caracteres físicos y litológicos particulares, cada uno de estos se le ha considerado un estrato. El inferior tiene un espesor de hasta 2 m, es una arcilla de color verde oscuro en fresco, con abundantes gravas con clastos de 1-2 cm d rocas ígneas (basaltos). Se encuentran también abundantes venaciones de calcita que está relleno las fracturas existentes, esta calcita es la responsable de la dureza del material fósil el cual en su mayoría está compuesto de fragmentos de elementos postcraneales molariformes aislados y algunos fragmentos de mandíbulas. Sobreyace a este un estrato de arcilla con arena fina con un espesor de 1.50 m. También contienen abundantes carbonatos y se caracteriza por presentar fragmentos de raíces fósiles, los cuales no se encuentran en el estrato superior que tiene una litología semejante entre ambos se encuentra un paleocanal compuesto de una grava arenosa. El estrato superior se caracteriza porque la arcilla presenta una foliación irregular debido a la cementación que provoca la calcita con la arcilla y arena que componen este estrato.

Finalmente cubriendo estos sedimentos se encuentra un estrato arcillo-arenoso de color rosado de un espesor aproximado de un metro y sobre este sobreyacen discordantes los sedimentos pleistocénicas compuestos de una arcilla de color café claro a oscuro.

FAUNA LOCAL COECILLOS (Gto 30)

ORDEN Rodentia

FAMILIA Scuridae

Paenemarmota cf. *P. barbouri* Hibbard y Schultz, 1948

Material.- IGCU 6190 rama mandibular izquierda con M_3-M_1 , el alveólo de P_4 y fragmento del incisivo.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- El incisivo está aplanado lateralmente con estriaciones en el esmalte, termina muy por detrás del M_3 . El alveólo de P_4 es más grande que M_1 , por lo tanto se presume que también el diente es más grande; M_3 es relativamente rectangular, la concavidad que está delimitada por el metalófido y el ectolófido es muy profunda, los protoconidos son altos y está mejor desarrollados que el hipocónido; en M_3 el metalófido tiene un pequeño pliegue con dirección lingual.

Al comparar el espécimen de Coecillos con el ejemplar CIT 3546 se observa que no existen diferencias sustanciales en las estructuras de las superficies oclusales. También fue comparado con el ejemplar IGCU 3857 de la localidad Gto ó Arrastracaballos del Blancano de Rancho Viejo y la única diferencia entre ellos está relacionado con el tamaño ya que el ejemplar de Rancho Viejo corresponde a un individuo de mayor edad reflejado en el mayor desgaste, sin embargo los molariformes presentan estructuras similares por lo cual se asigna el material de Coecillos al mismo grupo taxonómico. El ejemplar de Coecillos confirma plenamente la existencia de Paenemarmota en sedimentos henfilianos, hasta ahora solo se conocía en la localidad de Rancho El Ocote.

ORDEN Perissodactyla

FAMILIA Equidae

Astrohippus stockii Lance, 1950

Material.- IGCU 5200, fragmento de mandíbula con M_3-P_2 , la sínfisis y los alveólos de los incisivos; 5205, fragmento de mandíbula con M_3-P_3 y el alveólo de P_4 ; la sínfisis y los alveólos de los incisivos del lado derecho; 5207, fragmento de mandíbula con P_4-P_2 ; 5202, fragmento de mandíbula con M_2-P_4 ; 5405, M^e ; 5407,

M³; 5579, P⁴; 5577, P²; 5583, M¹; 5586, M²; 5587, M¹; 5588, M³; elementos postcraneales, metacarpales y metatarsos.

Alcance cronoestratigráfico.— Henfiliano Tardío.

Observaciones.— En general el material presenta los caracteres mencionado por Lance (1950) para *A. stockii* y comparados con los de Rancho El Ocote y Rinconada (Gto 43) y Rancho San Martín (Gto 42) son semejantes. Sólo el ejemplar IGCU 5205, que corresponde a un individuo adulto viejo, tiene la rama mandibular considerablemente angosta respecto a otros ejemplares con los que se comparó; pero los molariformes concuerdan en tamaño en sus ejes transverso y anteroposterior con ejemplares en el mismo estado de desgaste de otras localidades incluyendo Coecillos. También es relevante mencionar que la superficie oclusal de los molariformes del ejemplar IGCU 5200, que corresponde a un individuo joven, el esmalte presenta un aspecto peculiar, destacando la forma del istmo el cual es considerablemente largo y angosto, el metacónido metastilido son pequeños dando un aspecto primitivo para *Astrohippus stockii*; esta configuración no se ha observado en otros ejemplares del mismo taxón con desgaste semejante de cualquier localidad henfiliana.

Dinohippus mexicanus Lance, 1950

Material.— IGCU 5201, fragmento de mandíbula con M₁-P₂: 5439, P₂; 5581, M₁; 5444, M₁; 5595, P₂; 5722, M₂; 5593, M₂; molariformes superiores: 5434, M¹; 5437, P⁴; 5438, P²; 5578, M¹; 5580, P⁴ además de existir elementos postcraneales matapodiales, metatarsos y falanges.

Alcance cronoestratigráfico.— Henfiliano Tardío.

Observaciones.— Como en Lance (1950), son indiferenciables de los conocidos en Rancho El Ocote y Rinconada.

Nannippus minor Sellards, 1916

Material.- ICGU 5433, M¹; 5435, M²; 5404, M³; 5403, dP₂; 5447, P²; 6141, M²; 6143, M¹ o P⁴.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- El material de Coecilloss no ofrece dificultad para su asignación a N. minor; sin embargo el ejemplar ICGU 5447, un P² muy gastado, tiene el protocono unido al protoselene por medio de un surco angosto; la forma de las fosetas, los pliegues que presentan y los simple del esmalte recuerdan a los especímenes de Calippus colectados en la localidad Gto 44 y 50; especialmente en la forma del protocono, sin embargo, esta comunicación del protocono con el protoselene en especímenes muy gastados de N. minor ha sido ilustrada también por Lance (1950) lo cual implica que el espécimen de Coecilloss recae en esta modalidad.

Neohipparion eurystyle Cope, 1893

Material.- ICGU 5251, 5254 y 5255 P⁴; 5249 y 5250 M¹; 5445, M¹; molariformes inferiores: 5303 P₂; 5443, P₄; 5273 y 5601 M₁; 5301 y 5303 M₂; 5311 y 5598 M₃.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- Como en Carranza y Ferrusquía (1979), y MacFadden (1984a) son indiferenciables de los colectados en Rancho El Ocote (nivel Rino) y la localidad de Rinconada.

ORDEN Artiodactyla

FAMILIA Tayassuidae

Prosthenops sp.

Material.- ICGU 5641, fragmento de mandíbula con M_3-P_3 derechos y M_2-P_2 del lado izquierdo.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- Los premolares tienen tendencia hacia la molarización, $P/2$ tiene forma triangular, está formado por una cúspide anterior de forma cónica, ligeramente bifida por un pequeño surco longitudinal, el talónido está formado por dos cúspides pequeñas, la del lado lingual es de mayor tamaño, también se encuentra una pequeña cúspide accesoria entre la cúspide anterior y la del lado labial, el cíngulo es muy reducido, se observa en la parte anterior; P_3 tiene forma rectangular está formado por cuatro cúspides, de los cuales los dos anteriores son de mayor tamaño que los posteriores, las del lado lingual son más pequeños, un muy cuestionable cíngulum se encuentra en el borde anterior del diente; el P_4 es molariforme, tiene dos lófidio formadas por dos cúspides cada uno, no tiene cúspides accesorias en el valle medio y tampoco presenta cíngulum. El M_1 está muy gastado tiene forma rectangular y está formado por dos lófidio semejante en forma al M_2 , la única diferencia entre ambos es el tamaño; M_3 tiene forma triangulariforme, aunque está roto en su parte posterior es posible observar que el talónido estaba bien desarrollado. No tiene cúspides accesorias en el valle medio y tampoco presenta evidencia de cíngulum.

Colbert (1938) compara algunas de las especies de *Prosthenops* conocidas, con base en sus comentarios, el ejemplar de Guanajuato se diferencia de *P. longirostris* porque los premolares inclusive el P_2 son molariformes, lo cual no ocurre en el ejemplar de Guanajuato. *P. xiphodonticus* F_2-P_3 están formados por una sola cúspide y P_4 es parcialmente molariforme; estos caracteres lo diferencian claramente del ejemplar de Coecillos. *P. kernensis* comparte algunos de los caracteres como el tamaño semejante de P_4 y M_1 , lo mismo ocurre con el número de cúspides y lófidio, la mayor altura de las cúspides anteriores y la forma del P_2 con una cúspide anterior y un bien desarrollado talónido; este premolar en el

ejemplar de Guanajuato el talónido está formado por dos pequeñas cúspides desiguales en tamaño como se mencionó anteriormente; Colbert op cit comenta la constancia en los caracteres de *P. kernensis* por lo cual el mayor número de cúspides en el P_2 de Coecillos puede considerarse un caracter distintivo entre ellos, pero que tiene una dudosa importancia. Al comparar el tamaño de cada uno de los molariformes del ejemplar de Coecillos, se puede afirmar que está dentro del rango de medidas de *P. kernensis* porporcionadas por Colbert (op cit); y al graficarlos con la figura 2 de Colbert (1938) sólo M_2 sale del rango establecido por el autor para el mismo molar. Sin embargo, al compararlo con la descripción de *Prosthenops (macrogens) graffhani* Schultz y Martin (1975), las estructuras y forma de los molariformes mencionados para este especie, coinciden con los caracteres de *Prosthenops* de Guanajuato y también el rango de medidas que porporcionadas, están dentro del promedio aceptable para considerarlos semejantes, por esto motivo el material de Guanajuato debe ser referido a alguna de estas dos especies, por prioridad debe ser asignado a *P. kernensis*, sin embargo es necesario hacer una revisión detallada de este material para su asignación taxonómica definitiva.

El material también fue comparado con los ejemplares de *Desmathyus brachyodontus* de Rancho El Ocote, especialmente el IGCU 3625 con el M_2 y M_3 , del espécimen de Coecillos, la semejanza entre ambos es notable sin embargo, la posición taxonómica del material de Rancho El Ocote fue discutida ampliamente por lo cual el ejemplar IGCU 5641 de la localidad de Coecillos se asigna tentativamente a *Prosthenops* sp. hasta que se pueda realizar una revisión exhaustiva con mejor material de comparación.

FAMILIA Camelidae

Megatylopus cf. *M. matthewi* Webb, 1965

Material.- IGCU 5326 M^3 ; 5325, M^1 .

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío

Observaciones.- Caracteres indeferenciabiles del material de Rancho El Ocote.

Hemiauchenia ?

Material.- ICGU 5402 metatarso.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Descripción.- Las superficies articulares y la diáfisis del metatarso son muy esbeltas, el grado de fusión de las epifisis indica que corresponde a un adulto joven, sin embargo al compararlo con elementos de otros camélidos conocidos del área de estudio difiere en sus dimensiones. Por la proporciones expresadas por Breyer (1975) el material es asignado a la tribu Lamini.

FAMILIA Antilocapridae

Hexobelomeryx fricki Furlong, 1941

Material.- ICGU 5419 fragmento de mandíbula con M_2-M_3 ; 5860 y 5862 ramas mandibulares izquierda y derecha con M_2-M_3 , dM_1 , P_4 y M_2-dM_1 , P_4 se presume correspondan a un mismo individuo joven; 5863, fragmento de mandíbula izquierda con M_2-M_1 , fragmento de P_4 y el alveolo de P_3 ; 5420, rama mandibular con M_2-P_2 sínfisis mandibular completa con dos incisivos; molariformes superiores aislados y elementos postcraneales, metatarsos, metacarpos astrágalos y falanges.

Alcance cronoestratigráfico.- Henfiliano Tardío.

Observaciones.- Los ejemplares fueron comparados con ramas mandibulares de *Hexobelomeryx frickii* que provienen de diferentes localidades de la fauna de Yepómera (LACM 74306; 74308 de la loc. 275; LACM 80203, 80207 de la loc 281; LACM 85519, 85522 de la loc 289); en general comparten caracteres que los hacen

indiferenciables; inclusive las medidas son semejantes a las proporcionadas por Furlong (1941); sin embargo, es importante hacer notar que la profundidad de las ramas mandibulares de los ejemplares de Yepómera es mayor y tienen un aspecto más robusto en comparación con el material de Coecilios.

Edad y correlación

La diversidad faunística está representada por ocho géneros que han sido estudiados, de estos los équidos representan el 80% del total del material y el segundo grupo importante por su abundancia son los antilocápridos. En el caso de los caballos el género *Astrohippus* es el más abundante con un 69% del total seguido por *Dinohippus* 14%, *Neohipparion* 12% y *Nannippus* 5% comparando esta asociación faunística con la del Rancho El Ocote en su estrato basal se observa que ambas faunas aun comparten los mismos cuatro géneros de équidos, la coexistencia de *N. minor* y la abundancia de *Neohipparion* son considerados en este trabajo significativos para separar las faunas del Henfiliano Tardío, por lo tanto en base a este criterio y la presencia de *Prosthenops* que sólo se ha colectado en el estrato basal del Rancho El Ocote son los criterios para correlacionar ambas faunas.

La presencia de *Paenemarmota* en esta localidad indica su amplia distribución vertical en las faunas del henfiliano lo cual había sido supuesto por Repenning (1962).

Localidades de Rancho Viejo GTO 5-6-14-39

Hacia el este de los sedimentos de Rancho San Martín se encuentran los sedimentos de las localidades Gto 5 (Miller Place); Gto 6 (Arrastracaballos) y Gto 14 (Cuesta Blanca) y Gto 39 (Camino Real); sólo se describirá la secuencia estratigráfica de Gto 5 porque además de correlacionarse con las otras localidades

se cuenta con fechamiento radiométricos obtenidos de la secuencia de cenizas volcánicas que están interestratificadas con los sedimentos de arcilla de la misma localidad.

Litología

La unidad basal se compone de un limo fino laminar que contiene arena muy fina y cenizas volcánicas con fragmentos retrabajados de vidrio, en algunas partes de este estrato cambia lateralmente la litología a un arcilla gravosa con concreciones de hasta un cm de diámetro. Sobreyace a este estrato una arcilla fina de un espesor de hasta 14 metros, se encuentra interestratificadas tres capas de ceniza volcánica.

La capa inferior fue fechada por fission tracks por Kowallis et al (1986) y el resultado es una edad de 3.6 Ma, la capa superior de ceniza fue fechada por K40-Ar40 (Carranza en prep.) y también dió una edad de 3.6 Ma esto sugiere que la sedimentación de arcillas solo fue interrumpido por actividad volcánica en un periodo corto de tiempo.

Sobreyaciendo a la última capa de ceniza volcánica hay una secuencia de arcilla con diferentes proporciones de arena estos estratos constituyen la localidad Bto 14 Cuesta Blanca. El estrato superior está constituido por una limolito arcillosa de color blanco al intemperismo y en fresco adquiere una coloración gris o verde oscuro, otra característica litológica de este estrato son las numerosas concreciones de carbonatos algunas de ellas de forma redondeada contiene en su parte central cristales de calcita.

En este estrato, son abundantes los fósiles de capibaras además de fragmentos de aves tortugas y vertebras de anfibios. En la figura 10 se ilustra la correlación estratigráfica de las localidades que componen la fauna local de Rancho Viejo (Blancano temprano de Guanajuato).

FAUNA LOCAL RANCHO VIEJO

ORDEN Edentata

FAMILIA Mylodontidae

Glossotherium cf. *G. garbanii* Montellano y Carranza, 1986

Material.- IBCU 6283 (Gto 14) ungal bien preservado y completo; 7439 (Gto 6) primera falange probablemente corresponde al IV dígito del pie.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- El ungal presenta los caracteres que Stock (1917, p. 277; 1925, p. 194) describe para este elemento; la única diferencia que es posible anotar es en relación al tamaño menor del material de Guanajuato; sin embargo, esta variación no sólo en este elemento sino también en otros de la mano y el pie y ha sido mencionado y discutido por Montellano y Carranza (1986).

ORDEN Lagomorpha

FAMILIA Leporidae

Hypolagus mexicanus Miller y Carranza, 1982

Material.- IBCU 4155, P^a y P^a; 4075, P^a.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- Como Miller y Carranza (1982, p. 97.)

Paranotolagus complicatus Miller y Carranza, 1982

Material.- IBCU 3957, fragmento de mandíbula izquierda con P₃-M₂ y el alveolo del incisivo; 3958, fragmento de mandíbula derecha con P₃-P₄; 4056 fragmento de mandíbula derecha con P₃-P₄; 3959 y 3960 fragmento de mandíbula

derecha e izquierda probablemente del mismo individuo, una contiene el incisivo y la otra con P₄-M₁; 3974, cuatro molariformes superiores y un incisivo inferior; 3973, incisivos superiores derecho e izquierdo; P₃ y dos molariformes inferiores; 4057, P₃.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- Como en Miller y Carranza (1982 p. 99).

Pratilepus ? kansansensis Hibbard, 1939

Material.- ICGU, 3848 mandíbula derecha con P₃-M₃; 4019, mandíbula izquierda con P₄-M₃; 4266, P₃ derecho.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- Como en Miller y Carranza (1982, p. 103).

ORDEN Rodentia

FAMILIA Scuridae

Spermophilus sp

Material.- ICGU 4782 mandíbula derecha con P₄-M₃; 5037, fragmento de mandíbula con P₄-M₁ y diferentes molariformes aislados.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- El material mencionado anteriormente aún se encuentra en su etapa de estudio sin embargo los caracteres que presentan en los molariformes y tamaño moderado menor que el de *S. pattersoni*; las coronas son altas, el valle de la región bucal de P₄ es amplio mesostilido en cualquiera de los molares que tienen forma romboidal; los trigónidos son altos y los valles bucales son reducidos pero profundos.

De acuerdo a este reconocimiento preliminar y comparando los ejemplares con

las descripciones e ilustraciones de Wilson (1949), Black (1963) el material de Rancho Viejo recuerda a *S. matachicensis* de la fauna de Rincón del Plioceno tardío de Yepómera, con lo cual se ampliaría el rango cronoestratigráfico sin embargo este es un comentario a priori y es necesario un estudio más detallado de este material para definir su posición taxonómica.

Paenemarmota barbouri Hibbard y Schultz, 1948

Material.- IGSU 3857 fragmento de mandíbula con P₄-M₃ y el alveólo del incisivo.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- El ejemplar muestra los caracteres asignados para este género, Wilson (1949); Repenning (1962); Craig (1970). P₄ completamente molariforme más grande que M₁; incisivo con estriaciones que termina en la parte posterior de M/3. Protocónido y parametacónido de igual altura. El resto de caracteres caen dentro del rango que han sido mencionados por otros autores op. cit.

FAMILIA Cricetidae

Material Fragmento de mandíbula, maxilares molariformes superiores e inferiores aislados.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano temprano.

Observaciones.- El material mencionado aún se encuentra en etapa de preparación y catalogación por lo cual no se proporcionan números de catálogo ni su definición taxonómica sin embargo debido a su abundancia y diversidad es necesario hacer la notificación de su existencia ya que este grupo tiene severas implicaciones en cuanto al origen y distribución geográfica durante esta edad.

En forma preliminar se han reconocido los siguientes géneros: *Prosigmodon*, *Neotoma*, y *Pliophenacomys*.

FAMILIA Hydrochoeridae

Nechoerus cordobai Carranza y Miller, en prensa

(Lámina 14, B)

Material.- IGCU 6170 fragmento de cráneo de un individuo adulto joven con P⁴-M³ bien conservado; 4182 fragmento de mandíbula derecha con P⁴-M³, asociada con elementos postcraneales que corresponden al mismo individuo. 4447, 5147 fragmento de M³; 5657 fragmento de cráneo con M³ completo; 5658, fragmento de mandíbula derecha con M³-M₁.

Alcance cronoestratigráfico.- Eoceno Temprano.

Observaciones.- La asignación del material al género *Nechoerus* se hizo con base en los caracteres de la superficie oclusal de M³, las 17 láminas que se encuentran en este molar y la fosa y cresta masetérica de la mandíbula, la posición del incisivo y la disposición de las láminas en P⁴-M³ son caracteres diagnósticos de este género Hay (1923, 1926); Simpson (1930); Kraglievich (1930); Lance (1958); Monés (1980, 1981); Ahearn y Lance (1981).

Los caracteres de la superficie oclusal de M³ en el cual las primeras doce láminas sólo presentan una pequeña invaginación tanto en los molares de individuos jóvenes y viejos; la disposición de las láminas en P⁴ y M³; la forma y disposición de la cresta masetérica son los criterios que Ahearn y Lance (1981), Monés (1981) han utilizado para designar una nueva especie *N. dichroplax* la cual presenta caracteres diferentes y más progresivos que *N. cordobai* de Guanajuato.

Nechoerus sp.

Material.- IGCU 4172 fragmento de rama mandibular derecha de un individuo

adulto con M_1 , los dos prismas anteriores de M_2 ; fragmento del incisivo y diferentes elementos postcraneales que se presumen corresponden al mismo individuo.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- *Nechoerus* sp. difiere de *N. cordobai* en varios caracteres sin embargo, el más relevante es la diferencia de tamaño entre ambos aunque este carácter pueda considerarse como subjetivo por múltiples razones, en este caso no lo es porque los elementos postcraneales asociados con *Nechoerus* es un individuo adulto (las epifisis de los elementos postcraneales están completamente fusionados) en cambio el ejemplar IBCU 4182 de *N. cordobai* es un individuo adulto joven (la fusión de las epifisis es incompleta).

Tomando en cuenta este criterio los individuos más viejos de una población deben tener tallas mayores que los individuos jóvenes; lo cual no ocurre en este caso, ya que el individuo joven *N. cordobai* es un 25% más grande que *Nechoerus* sp. lo cual es una diferencia considerable aún para caer dentro de un posible carácter determinado por el dimorfismo sexual.

El tamaño y las diferencias existentes en la mandíbula posición de la fosa y forma de la cresta masetérica son criterios que han sido utilizados por diferentes autores para definir especies Hay (1926), Simpson (1930) por lo cual se considera que el material de carpincho del área de Rancho Viejo corresponde a dos poblaciones simpátricas coexistiendo en subambientes ecológicos diferentes.

ORDEN Carnivora

FAMILIA Canidae

Borophagus diversidens Cope, 1893

(Lámina 2, E)

Material.- IBCU 6136, fragmento de mandíbula derecha con P_3-M_1 y el alveólo

para C_1 y M_2 .

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- Los caracteres que presentan el P_4 y el M_1 son los mismos que diferentes autores Cope (1892); Matthew y Stirton (1930); Dalquest (1969); Ritchey (1979) son considerados como criterios fundamentales para definir esta especie.

P_4 es un molariforme grande cónico con su cúspide dirigida posteriormente y su mayor diámetro transverso es menor que el máximo transverso de M_1 , caracter que Ritchey op cit considera criterio fundamental para diferenciarlo de *Osteoborus*. Además de la reducción del metaconido que es un carácter específico que lo separa de *B. pachyodon* Dalquest op cit.

FAMILIA Mustelidae

cf. *Trigonictis* sp.

(Lámina 2, B)

Material.- IBCU 5012, M^1 derecho e izquierdo.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- Afortunadamente el M^1 es un diente diagnóstico para la mayoría de los mustélicos. Comparando el material de Guanajuato con el escaso material disponible y con las descripciones e ilustraciones de la literatura existentes los especímenes mencionados presentan caracteres que lo asemejan al género *Trigonictis* (*Lutravis*), aunque son más largos que los descritos para las faunas de Norteamérica. Los caracteres usados por Gazin (1934) para distinguir *Trigonictis* (= *Lutravis*) de *Galictis* (= *Brisson*) y *Enhydriactis* (= *Pannodictis*) concuerdan con el material de Rancho Viejo. Bjork (1970), determina que el M^1 de *Trigonictis* posee una raíz anterolabial la cual lo distingue de *Enhydriactis*; caracter que está presente en el material de Rancho Viejo. Gazin (1934) indica que

el diámetro máximo anteroposterior de M^1 se encuentra a través de la porción lingual del molar la ilustración de Bjork (1970) para *T. idahoensis* muestra que la distancia anteroposterior en el lado lingual y labial son semejantes; esta característica se presenta en los especímenes de Guanajuato; por lo cual se considera que las medidas de estos ejemplares caen dentro de las variaciones de tamaño de este género. Este es el primer registro de *Trigonictis* en faunas del Terciario Superior de México.

FAMILIA Felidae

Felis cf. *F. studeri* Savage, 1960

Material.- IGSU 5754, parte anterior de cráneo y mandíbula conteniendo I^{1-3} , C^1 izquierdos y I^3 , C^1 , P^{2-4} derechos; I_{1-3} , C_1 , P_{2-4} , M_1 izquierdos y $C/1$ derecho.

Alcance cronoestratigráfico.- Blanco Temprano.

Observaciones.- El fragmento de cráneo y mandíbula pertenecieron a un felino del tamaño de un puma actual. Su comparación con especímenes, ilustraciones y descripciones de *Nimravides*, *Pseudaelurus* y *Felis* lo diferencian del primero porque el material de Guanajuato tiene una sínfisis corta, curvada suavemente en la superficie anteroventral, no tiene la cresta rectangulariforme característica de *Nimravides* además el P_3 y P_4 son más pequeños.

El material de Rancho Viejo tiene una dentición superior en la cual los caninos son muy cortos y cónicos, el P^1 está ausente y el P^4 tiene un protocono pequeño; los premolares inferiores 1 y 2 están ausentes y el parastilido en P_3 son características que lo diferencian de *Pseudaelurus*.

En cambio, al compararlo con el material de *Felis studeri* que describe Savage (1960) para los depósitos de Blanco Cita Canyon, los caracteres que menciona son semejantes a los observados en el ejemplar de Guanajuato, por lo cual

es asignado a esta especie.

La presencia de *Felis* cf. *F. studeri* en los sedimentos del Blancano Temprano de Rancho Viejo es el primer reporte de estos grandes felinos en las faunas mexicanas.

Felis or *Panthera* sp.

(Lámina 2, F)

Material.— IGSU 7456 P^a izquierdo.

Alcance cronoestratigráfico.— Blancano Temprano.

Observaciones.— Sólo se conoce un premolar de este género aunque proviene de un estrato inferior a donde se colectó *Felis* cf. *F. studeri* mencionado anteriormente. Este diente es mucho más grande que el P^a de *F. cf. F. studeri*. Su tamaño es comparable con el jaguar (*Felis onca*) pero difiere considerablemente en su morfología. Por otro lado, la morfología es semejante a *Panthera atrox* del Pleistoceno de Norteamérica. IGSU 7456 representa la especie más grande de *Felis* o *Panthera* conocida en faunas de México durante el Terciario Tardío.

ORDEN Proboscidea

FAMILIA Gomphotheriidae

Gen y sp. indet.

Material IGSU 4256. Mandíbula de un individuo muy joven y fragmentos indeterminados de molariformes.

Observaciones.— La mandíbula corresponde a un individuo muy joven probablemente no nacido aún, los molariformes aún están en vías de erupción lo mismo ocurre con el colmillo. Inexplicablemente en toda el área de Rancho Viejo no se ha colectado molariformes o material que pueda ser determinado taxonómicamente.

ORDEN Perissodactyla

FAMILIA Equidae

Equus (Dolichohippus) simplicidens Cope, 1892

(Lámina 10, B)

Material.-IGCU 5952 fragmento de maxilar derecho con M²-P²; 6678, fragmento de maxilar derecho con M²-P²; 4985, M¹ derecho; 7802, M¹ izquierdo.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano temprano.

Observaciones.- Los caracteres de la superficie oclusal de los molariformes están dentro de las descripciones o caracteres ilustrados por diferentes autores Cope (1892), Stirton (1942), Gazin (1936), Howe (1970), Robertson (1976), Miller (1980). Por esta razón solo se hará mención de algunos caracteres que se presentan en el material de Guanajuato. El mesostilo y parastilo de los premolares son anchos y están inclinados hacia la parte anterior en los molares, son más reclinados y rectos en el plano transversal. Los premolares son más grandes que los molares, las fosetas son amplias y simples con pocas crenulaciones, el protocono de P² es pequeño y redondeado en los demás molariformes son anchos y de forma oval o elíptica con el borde lingual aplanado. El plicaballín está presente en los premolares, muy pequeños en M¹ y M² y ausente en M³; todos los molariformes presentan una curvatura ligera.

Aunque en este trabajo no se proporcionan las medidas del material fue medido y comparado con las medidas proporcionadas por Howe (1970) y están dentro de los rangos proporcionados por este autor, sólo el M³ del ejemplar IGCU 6678 tiene un tamaño mayor que el proporcionado por Howe (1970), sin embargo el mismo autor da una amplia explicación acerca de la variación del tamaño por el desgaste en los molariformes especialmente en M³.

Nannippus peninsulatus Cope, 1865

Material.- ICGU 5092 fragmento de mandíbula derecha con M_3-P_3 ; 6137, fragmento de mandíbula con M_3-P_4 ; 4143, fragmento de maxilar con M^3-P^3 ; 4836, maxilar con M^3-P^4 ; 5093-5120 molariformes aislados superiores e inferiores; 4832 P^4 ; 4833, P_4 ; 4834, P^3 ; 4835, M^3 ; 3846, M^2 .

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- El material colectado es abundante solo se han mencionado algunos de los ejemplares mejor conservados, los cuales están en diferentes estados de desgaste, sin embargo, los caracteres de la superficie oclusal están bien conservados y son semejantes a los descritos por diferentes autores y que han sido sumariados por MacFadden (1984a, p. 136-146).

Las diferencias que se observan en el material de Guanajuato son el resultado de los diferentes estados de desgaste especialmente el tamaño, pero estas diferencias caen dentro de los límites mencionados por MacFadden (op cit).

Los molariformes son hipsodontos, ligeramente curvados, los protoconos están separados y tienen forma oval, las prefosetas con múltiples pliegues, los pliprotolofos y pliprotocónulos son simples; en la postfoseta, el borde anterior muestra numerosos pliegues y un sencillo plihipostilo; el plicaballín sólo se observa en algunos dientes pero es muy pequeño y simple.

Los molariformes aislados muestran un esmalte muy simple sin pliegues, el ectofléxido es profundo en los molares y el talón de M_3 está muy desarrollado.

N. peninsulatus está ampliamente distribuido en las diferentes localidades del Blancano Temprano en el área de estudio incluyendo el área de Rancho El Ocote como ya fue mencionado anteriormente y ha sido utilizado en este trabajo junto con *E. (Dolichohippus) simplicidens* como marcadores estratigráficos de los sedimentos de esta edad en la mesa central de México.

ORDEN Artiodactyla

FAMILIA Tayassuidae

Platygonus cf. *P. alemanii* Dugés, 1891

(Lámina 13, A)

Material.- IBCU 4603 fragmento de maxilar con M³-P³ derecho e izquierdo y el alveólo de P² izquierdo.

Alcance cronopaleontológico.- Blanco Temprano.

Observaciones.- El ejemplar, por el estado de desgaste de los molariformes corresponde a un individuo adulto joven, sólo el M¹ presenta evidencias de desgaste los demás dientes tienen una excelente conservación.

P³ y P⁴ son semejantes en tamaño y forma ambos están formados por dos cúspides transversales que están implantados en el centro del diente; rodeados por un cíngulo bien desarrollado. M¹ es el más pequeño de los molares; tiene forma cuadrangular y está formado por dos lófos transversales con dos cúspides cada uno; tiene un cíngulo débil que rodea la base del molar. M² de igual forma y disposición de las estructuras que en M¹ a excepción del cíngulo que está más desarrollado. M³ también está formado por dos lófos y dos cúspides en cada uno con un pequeño talón posterior formado por dos cónulos, el cíngulo es más fuerte y con estriaciones. En los valles transversales de los molares no existe ninguna cúspide intermedia entre los lófos.

El ejemplar fue comparado con un molde de *Platygonus bicalcaratus* (TMM 40287-9) la forma de los premolares es similar, aunque el espécimen de Guanajuato es considerablemente más pequeño; otra diferencia notable es el menor desarrollo del cíngulo en *P.* cf. *P. alemanii*. Cope (1893) comparó material de ambas especies y encontró que el fósil de México es de un tamaño semejante a *P. vetus* y que se diferencia de *P. bicalcaratus* por la presencia de un cíngulo en el M₂. Gidley (1921) también hace mención de la semejanza de tamaño entre *P. alemanii* y *P. vetus*

y considera que este último es un poco mayor. Slaughter (1966) comenta acerca de la semejanza de tamaño de ambas especies comparando *P. alemanii* con *P. cumberlandensis* y *P. compressus* estableciendo las diferencias que separan estas especies.

En conclusión, después de comparar el material de Rancho Viejo con las ilustraciones y medidas proporcionadas por Dugés (1897) y Skinner (1942) la morfología de los molariformes y la semejanza en tamaño permiten considerar que este material sea signado tentativamente a *P. cf. P. alemanii*.

En la descripción del holotipo, Dugés (1891) menciona la edad y la localidad como "terreno de acarreo silíceo arcilloso cuaternario", desafortunadamente tampoco proporciona fauna acompañante que ayuda a determinar la edad del material, dadas las semejanzas mencionadas anteriormente entre el material ilustrado por Dugés y el espécimen de Rancho Viejo se amplía su alcance estratigráfico del Plioceno tardío (Blancano Temprano) hasta el Pleistoceno Tardío.

Platygonus sp.

(Lámina 13, C)

Material.- ICGU 3998 fragmento de mandíbula izquierda con M_2-M_1 ; 4506, fragmento de mandíbula derecha con M_1-P_4 ; 7455, M_3 derecho.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- El ejemplar ICGU 3998 corresponde a un individuo adulto, con base al desgaste de los molares. M_1 está en la última fase de desgaste; el M_2 parcialmente destruido, está formado por dos lófidios con un par de cúspides cada uno y un valle transversal amplio sin cúspides accesorios. M_3 está formado por dos lófidios con una disposición semejante a M_2 ; el talónido está muy desarrollado formado por una cúspide central y dos muy pequeños en ambos lados; la forma del talón se observa diferente en el ICGU 7455 el cual es de un individuo joven donde

el talónido está formado por dos cúspides de tamaño semejante siendo la interna un poco mayor, este carácter le da un aspecto bifido al talónido, sin embargo esta diferencia entre los M_2 mencionados sólo es atribuido a un alto rango de variación que existe en este grupo. Simpson (1949) ilustra y confirma este rango de variabilidad. No hay cingulo en los molariformes.

El material aquí descrito proviene de una localidad distante sólo 1.5 km y estratigráficamente correlacionable con el sitio donde se colectó *P. cf. P. alemanii* por lo cual, ambos especímenes podrían ser asignados al mismo taxón, sin embargo, la diferencia en tamaño que se presenta entre los M_2-M_1 , es un criterio importante para dudar que puedan pertenecer a la misma especie; aunque por el desgaste de los molariformes ambos individuos pertenecen a edades diferentes y esto puede reflejarse en la diferencia de tamaño en las estructuras, en este caso la diferencia es mayor del 25 %. Por lo que hasta no tener mejor material se ha optado por separarlos taxonómicamente. Al compararlo con *P. vetus* descrito por Leidy (1882) IBCU 3878 tiene un rango de tamaño semejante. Cope (1873), Gidley (1921), Simpson (1949) y Slaughter (1966) han comentado acerca de la similitud en tamaños entre *P. alemanii* y *P. vetus* sin embargo, la diferencia del 25% es lo suficientemente grande para hacer una determinación definitiva, por lo cual este ejemplar se separa tentativamente de *P. alemanii* hasta no contar con otros ejemplares para establecer el rango de variación que presenta en esta especie y así poder establecer su posición taxonómica.

FAMILIA Camelidae

Hemiauchenia blancoensis Meade, 1945

Material.- IBCU 6135 mandíbula completa con M_2-P_3 y los alveólos de los incisivos y caninos.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- El ejemplar corresponde a un individuo joven la dentición no presenta desgaste significativo; las estructuras de la mandíbula y los molariformes así como el tamaño del ejemplar están dentro del rango de medidas y caracteres mencionados por Meade (1945) para esta especie.

FAMILIA Antilocapridae

Hexobelomeryx fricki Furlong, 1941

Material.- IGCU 8134 dos ramas mandibulares que se presume corresponden al mismo individuo, con M_2-P_2 . Abundantes molariformes superiores e inferiores aislados y elementos postcraneales.

Alcance cronoestratigráfico.- Blancano Temprano.

Observaciones.- Dientes hipsodontes; P_4 es más pequeño que M_1 ; el P_2 tiene en el lado lingual un surco ancho que separa la cresta anterointerna de la cúspide principal. M_2 presenta tres lóbulos.

El material de Guanajuato fue comparado con el ejemplar LACM 74304 en ambos las estructuras de P_2 y P_4 son semejantes. El espécimen LACM B0203 por el desgaste corresponde a un individuo adulto; presenta algunas modificaciones respecto al material de Guanajuato como es la reducción de los premolares y los pliegues que los caracterizan; esta variación puede ser atribuida al desgaste de los molares y a la consiguiente modificación de las estructuras por la edad del individuo; más que por diferencias específicas respecto al material de Guanajuato.

El resto del material colectado en Rancho Viejo, está dentro del rango de medidas proporcionado por Furlong (1941) y las estructuras anatómicas y de la superficie oclusal de las molariformes y elementos postcraneales existentes en la colección coinciden con la descripción de Furlong op cit para *Hexobelomeryx fricki*.

Edad y correlación

Los fechamientos radiométricos de las cenizas volcánicas (Kowallis, et al, 1986 y Swicher III) indican objetivamente que los sedimentos de Rancho Viejo corresponden al Blancano Temprano; el contenido fósil corrobora estos resultados, la presencia de *N. peninsulatus*, *Equus (D.) simplicidens*, *Borophagus diversidens*, *Trigonictis* y *Pratilepus kansasensis* son considerados fósiles índices de esta edad. La presencia de *Pratilepus* y *Trigonictis* están presentes en las faunas de Rexroad (Kansas) Y Hagerman (Idaho) con las cuales también la fauna de Rancho Viejo tiene una gran afinidad faunística.

VI. SIGNIFICACION CRONOSTRATIGRAFICA DE LA INFORMACION PRESENTADA

Como se comentó anteriormente no es posible establecer ninguna diferenciación litológica entre los distintos estratos de las localidades del Henfiliano y del Blancano que se han descrito en este trabajo. Cada localidad tiene una secuencia estratigráfica con una asociación faunística definida como se observa en la Tabla 3 y la figura 10; el conjunto de las faunas de las diferentes localidades determinan la edad que se les ha asignado y en adelante a estas asociaciones faunísticas se les denominará con el término de Cronofaunas, la lista faunística completa se menciona en la Tabla 2. El conjunto de estratos que contienen cada una de las cronofaunas están limitadas por discordancias de tipo erosional; ambas, cronofaunas y discordancias se ilustran en la Tabla 3 y se resumen en la Tabla 4; los alcances estratigráficos de los taxa que se mencionan se obtuvieron de Tedford (1987); Lundileus (1987); Repenning (1987) y Lindsay (1984, 1987).

La cronofauna A está contenida en las localidades de La Presa (Gto. 44) y los estratos inferiores de la localidad de Arroyo Grande (Gto. 50). La fauna está representada por *Dinohippus interpolatus* y *Calippus* cf. *C. regulus*, ambas especies son mencionadas por primera vez en faunas de México. *D. interpolatus* ha sido reportado de diferentes faunas de Norteamérica, Pinole Local Fauna, Stirton (1937), Goodnight Fauna, Gidley (1903), Matthew-Stirton (1930) y Coffee Ranch Local Fauna, Dalquest (1983). Afortunadamente se cuenta con edades radiométricas de cada una de ellas, Pinole fauna 5.2 ma. (Evernden, et al., 1964); en la figura 6.2 de Woodburne (1987), se observa que esta fauna es correlacionable con la de Goodnight, Texas. Lindsay (1984) estima una edad de 5.9 ma. para la fauna de Coffee Ranch. El último registro que se conoce de *Calippus* cf. *C. regulus* según Hulbert (1988) y Tedford (1987), se encuentra en la localidad Withlacootchee 4A, del Henfiliano Temprano en Florida. Con base en esta información, las localidades

de La Presa y estratos inferiores de Arroyo Grande, se asignan al Henfileano Temprano, los estratos que los contienen están limitados en su cima por la discordancia I que se encuentra expuesta en la localidad (Gto 50), 300 m. al sur del poblado de Rancho Viejo.

La discordancia I, está formando la base sobre la cual se han depositado los sedimentos que contienen a la cronofauna B. En la localidad Arroyo Grande, se observa el contacto de estos cuerpos de roca; la cima de los sedimentos que contienen a la cronofauna B, está representada por la discordancia II que está expuesta entre los estratos Rino y Blanco del Rancho el Ocote; en la localidad Rinconada, la cima de la secuencia sedimentaria es la discordancia III que representa el límite, entre los sedimentos del Henfileano-Blancano; igual disposición se encuentra en el Rancho San Martín; en cambio en la localidad de Coecillos, en contacto con los sedimentos henfileanos, sobreyacen los sedimentos pleistocénicos que se encuentran sobre la discordancia IV.

La cronofauna B, contiene taxa, considerados típicos de las faunas del Henfileano, de Norteamérica, Lindsay (1984, 1987); Tedford (1987); la fauna incluye: *Agriotherium*, *Machairodus*, *Osteoborus*, *Prosthenops*, *Pseudaelurus*, *Teleoceras*, *Hemiauchenia*, *Megatylopus*, *Rhynchotherium*, *Stegomastodon*, *Neohipparion eurystyle*, *Nannippus minor*, *Astrohippus stockii* y *Dinohippus mexicanus*.

Al comparar el contenido faunístico entre la Fauna de Yepómera y la cronofauna B, se observa una gran similitud entre ambas; esta semejanza ya había sido advertida en trabajos previos por Miller y Carranza (1984). Extendiendo un poco más la discusión de los équidos de ambas faunas, Carranza y Ferrusquia (1979), demostraron que los neohipariónidos de ambas localidades debían ser considerados de la misma especie, esto fue confirmado posteriormente por MacFadden (1984), el mismo autor considera que otra de las especies *N. minor* descrita en la fauna de Yepómera Lance (1950), también está presente en la localidad del Rancho El Ocote, como Carranza y Ferrusquia (1978), lo habían mencionado.

En relación a las otras especies, *A. stockii* y *D. mexicanus*, se ha realizado un estudio comparativo, con ejemplares de las localidades henfilianas del área de estudio, con material de Yepómera; como resultado de esta comparación los ejemplares resultan indiferenciables en cuanto a sus estructuras (Superficie oclusal) y dimensiones (Hipsodoncia, eje anteroposterior y transversal), por estas razones se considera en este trabajo que las especies *A. stockii* y *D. mexicanus* descritas por Lance (1950) para la fauna de Yepómera son las mismas especies que se encuentran en la cronofauna B siendo junto con Yepómera las localidades donde se encuentran con mayor abundancia.

En las localidades de Guanajuato *A. stockii* alcanza aproximadamente el 53%; en comparación de *D. mexicanus* el cual constituye sólo el 25% del total; esta proporción se ha obtenido al comparar el número de ejemplares colectados en la localidad de Rancho El Ocote y la localidad de Rinconada en las cuales estas dos especies son más abundantes.

Como se ha comentado anteriormente, la similitud de faunas entre la localidad de Chihuahua y Rancho El Ocote es evidente; por lo cual se considera que ambas faunas corresponden al Henfiliano Tardío; las otras localidades que componen la cronofauna B, Rancho San Martín y Coecillos se correlacionan con el estrato basal de Rancho El Ocote; en cambio, la localidad de Rinconada aunque también comparte una gran semejanza a nivel genérico con el nivel rino de Rancho El Ocote, la presencia de *Agriotherium* *Osteoborus* y en especial *Gomphotherium* son criterios que permiten considerar que corresponde a una edad más antigua que la fauna de Yepómera.

La presencia de *Megalonyx* y *Glossotherium* en los sedimentos del Rancho El Ocote constituye una primera oportunidad de integración de formas neotropicales con faunas típicas de Norteamérica.

En la Localidad del Rancho El Ocote, en la cima del nivel Rino, se encuentra la discordancia II, sobre la cual se ha depositado el estrato denominado

nivel Blanco, está limitado en su porción superior por la discordancia III. La fauna contenida en este estrato, constituye la cronofauna C; la cual está caracterizada por los lagomorfos *Notolagus velox*, *Hypolagus* sp los cricétidos *Calomys elachys*, *Calomys baskini*, *Calomys winkleri*, *Baiomys kolbi*, *Prosigmodon chihuahuensis*, *Prosigmodon oroscoi*, *Prosigmodon ferrusquiai*, *Neotoma* (P.) *sawrockensis*; los équidos *Astrohippus stockii*, *Dinohippus mexicanus*, los camélidos *Hemiauchenia*, *Megatylopus* y un posible registro de *Platygonus*., con la excepción de *C. winkleri* y *P. ferrusquiai* el resto de roedores se conocen de la fauna de Yepómera y La Concha en el estado de Chihuahua. La ausencia en este nivel de *Neohipparion eurystyle* y *Nannippus minor* considerados taxa típicos del Henfiliano Tardío presentes en el estrato inferior de esta localidad, son componentes de la fauna de Yepómera; su ausencia en este estrato se considera significativa y se le han dado dos interpretaciones. La primera, podría ser que durante este tiempo, hubiera habido en esta área un cambio ambiental, de tal forma que estuvieran en desventaja en cuanto a competitividad ecológica con *A. stockii* y *D. mexicanus*, esta consideración esta basada en la coexistencia de las cuatro especies en las localidades del Henfiliano Tardío del área de estudio. La segunda sería que la cronofauna C, este representando una edad más reciente, a la asignada para las localidades del nivel Rinc, Coecillos, Rancho San martin y Rinconada donde ocurren los últimos registros de *N. eurystyle*, *N. minor*, *Teleoceras*, *Osteoborus*, *Machairodus* y *Prosthenops* y por lo tanto la cronofauna C, está representando el Henfiliano más Tardío del área de estudio. En apoyo de esta opinión, esta el alcance estratigráfico, de los roedores que se encuentran lo mismo en la faunas de Yepómera (Henfiliano Tardío) y La Concha (Blancano Temprano) Lindsay-Jacobs (1985), y que en esta localidad se encuentran en el mismo nivel estratigráfico, un segundo argumento para apoyar esta consideración, es la edad que Kowallis et al (1986), ha obtenido de las cenizas volcánicas (Fission-track en Zircones) colectadas en una capa del nivel Blanco que contiene la cronofauna C, el resultado

de este análisis ha dado una edad de 4.6 ma. para este sedimento misma edad que se le asigna al nivel Blanco; Lindsay (1984), asigna para la fauna de Yepómera una edad de 4.5 ma. la diferencia en años entre ambas localidades es poco significativa, por lo tanto se estima que la cronofauna C está representando el Henfiliano más Tardío.

La cronofauna D, se encuentra tipificada en la secuencia sedimentaria de las localidades de Arroyo El Tanque y Rancho Viejo, los límites de esta secuencia son; en su base, la discordancia III, en la cima, la discordancia IV. En esta cronofauna, se cuenta con taxa que son considerados marcadores estratigráficos en localidades de Norteamérica, Hagerman, Rexroad, City Canyon, Benson para esta edad. Los taxa más significativos son *Borophagus diversidens*, Dalquest (1969), Richey (1973), Repenning (1987); *Nannippus peninsulatus*, MacFadden (1984), *Equus (Dolichohippus) simplicidens*, Repenning (1987), Lindsay (1984, 1987); *Pratilepus kansasensis*, y *Trigonictis* los dos últimos se conocen de las faunas de Hagerman y Rexroad consideradas faunas típicas del Blancano Temprano de Norteamérica, Lindsay (1984), y están presentes en la localidad de Rancho Viejo; su registro es considerado el más austral que se conoce hasta ahora y el primero para México, es también interesante resaltar los registros de *Hexabelomeryx fricki* y *Spermophilus matachicensis*, que sólo se conocían del Henfiliano Tardío de Yepómera y que están presentes en la cronofauna D; con lo cual se amplía su alcance estratigráfico y distribución geográfica.

Como se explicó anteriormente, en la secuencia sedimentaria que contiene a la cronofauna D, existe una serie de estratos de ceniza volcánica, en las cuales se han hecho fechamientos radiométricos; el primero de ellos fue realizado por Kowallis (1986), obteniendo un resultado de 3.6 ma., para el estrato inferior de ceniza volcánica (Figura 10); posteriormente con el patrocinio de National Geographic, se analizó el estrato superior de ceniza volcánica, que se conoce en la misma localidad, la edad obtenida por medio de K-Ar dió una edad de 3.6 ma.,

ratificando la edad obtenida por Kowallis et al (1986); lo cual situa en forma determinante a la cronofauna D, en el Blancano Temprano.

El hallazgo de inmigrantes sudamericanos, coexistiendo con formas holárticas en el área de estudio, es uno de las contribuciones más importantes, que este proyecto ha proporcionado para el conocimiento del intercambio faunístico entre las americas. Los registros de estas inmigrantes neotropicales en Norteamérica, estan sumarizados por Marshall (1979), *Glossotherium*, se conoce de la fauna de Haile XVA, Santa Fe River 1B Florida; Cita Canyon, Texas; *Glyptotherium*, de Cita Canyon y Mount Blanc Texas; *Neochoerus*, de 111 Ranch, Flat Tire Fauna en Arizona, todas estas localidades del Blancano tardío de Norteamérica, (2.5 ma.). Estos taxa, se encuentran en la cronofauna D, en el Blancano temprano (3.6 ma.), siendo por lo tanto, los registros más antiguos del Hemisferio Norte; Marshall (1979, 1986), indica, que el Gran Intercambio Faunístico, se inició hace 3.0 ma., sin embargo, la evidencia de que este intercambio, se inició antes, se encuentra en la presencia de estas formas neotropicales en los sedimentos que contienen a la cronofauna D. Por el número de especímenes y su distribución horizontal en las diferentes localidades que los contienen se considera que se trataba de poblaciones que coexistían con formas holárticas. Sus registros no son el resultado del azar (Waif dispersal), como se ha sugerido; esto nos lleva también a suponer que el Puente Panameño se estableció antes de lo que se ha supuesto y era lo suficientemente eficaz para permitir un intercambio dinámico entre las américas.

La cronofauna E se encuentra pobremente representada en los sedimentos de Arroyo Seco; los cuales estan depositados sobre la discordancia IV; los taxa *Equus* y *Mammuthus*, son dos excelentes fósiles indice para asignar la edad Irvingtoniana Temprana para esta fauna.

En las Tablas 3 y 4, se ha resumido la secuencia bioestratigráfica de las

cronofaunas A-E. Se puede concluir entonces, que en Guanajuato se tiene la única secuencia estratigráfica de México y Norteamérica, donde están superpuestos sedimentos fauníferos de diferentes edades, Henfiliano Temprano, Tardío, Blancano Temprano y del Irvingtoniano. Esta sucesión de cronofaunas proporcionan una excelente oportunidad, para estudiar los cambios evolutivos y la distribución geográfica de los diferentes taxa que están contenidos en cada una de las cronofaunas mencionadas anteriormente.

Tabla 2.- Lista faunística de los sedimentos del Terciario tardío de San Miguel Allende, Guanajuato.

N.	TAXON	CRONO.A	CRONO.B	CRONO.C	CRONO.D	CRONO.E
1	Megalonychidae Megalonyx		X			
2	Mylodontidae Glossotherium garbanii					
3	Glyptodontidae Glyptotherium cf texanum				X	
4	Pampatheriidae cf Pampatherium				X	
5	Leporidae Notolagus velox Hypolagus sp.		X	X X		
6	Hypolagus mexicanus				X	
7	Paranotolagus complicatus				X	
8	Pratilepus kansasensis				X	
	Sciuridae					
9	Faenemarmota barbouri			X	X	
9bis	Spermophilus sp.				X	
10	S. matachicensis				X	
	Heteromyidae					
11	Perognathus sp.			X		
	Cricetidae					
12	Calomys elachys			X		
13	Calomys baskini			X		
14	Calomys winkleri			X		
15	Baomys kolbi			X		
16	Prosigmodon chihuahuensis			X		
17	Prosigmodon oroscoi			X		
18	Prosigmodon ferrusquiai			X		
19	Neotoma (P) sawrockensis			X		
	Neotoma (P) sp. indet.			X		
20Bis	Cricetidae gen. sp. indet.			X		
	Hydrochoeridae					
20	Nechoerus cordobai				X	
21Bis	Nechoerus holmesi				X	

continuacion.

N.	TAXON	CRONO.A	CRONO.B	CRONO.C	CRONO.D	CRONO.E
	Canidae					
21	Canis lepophagus		X			
	Osteoborus		X			
22	Osteoborus cf cyonoides		X			
23	Borophagus diversidens				X	
	Ursidae					
24	Agriotherium cf schneideri		X			
	Mustelidae					
25	cf Mustela				X	
26	cf Trigonictis				X	
	Felidae					
27	Felis cf studeri				X	
28	Felis o Panthera				X	
29	Pseudaelurus pedionomus		X			
	Machairodontidae					
30	cf Machairodus		X			
	Gomphotheridae					
31	Stegomastodon sp.		X		X	
32	Rhynchotherium sp.		X		X	
32	Gomphotherium sp.		X			
	Elephantidae					
33	Mammuthus cf M. paralephas					X
	Equidae					
34	Calippus cf regulus	X				
35	Neohipparion eurystyle		X			
36	Astrohippus stockii		X	X		
37	Dinohippus mexicanus		X	X		
38	Dinohippus interpolatus	X				
39	Nannippus minor		X			
40	Nannippus peninsulatus				X	
41	Equus (D) simplicidens				X	
42	Equus cf E. conversidens					X
	Rhinocerotidae					
43	Teleoceras fossiger		X			
	Camelidae					
44	Hemiauchenia vera		X			
45	Hemiauchenia blancoensis				X	
	Hemiauchenia sp. indet.		X			
46	cf Alforjas		X			
47	Megatylopus matthewi		X			

continuacion.

N.	TAXON	CRONO.A	CRONO.B	CRONO.C	CRONO.D	CRONO.E
	Antilocapridae					
48	Hexabelomeryx fricki		X		X	
49	Frostenops sp.		X			
50	Platygonus cf alemanii				X	
50Bis	Platygonus sp.			X	X	
51	Desmathyus brachydontus		X			

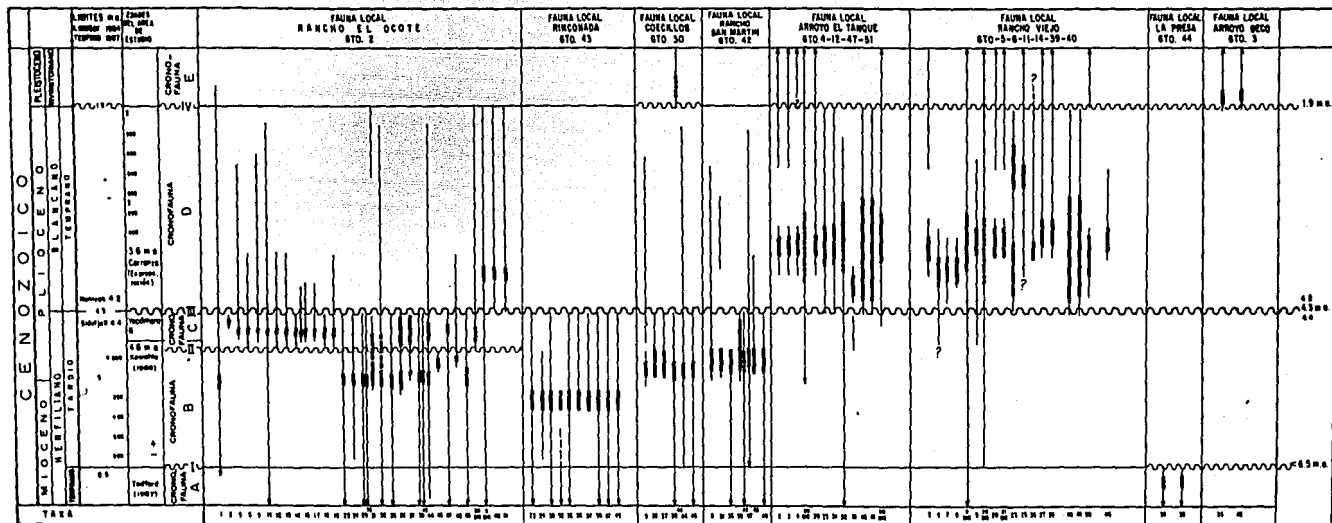


TABLA 3. Distribución Cronoestratigráfica de las Faunas del Terciario Tardío de San Miguel de Allende, Guanajuato, México.

Barra delgada es el alcance estratigráfico de dos taxa en Norteamérica
 Barra gruesa, indica el alcance estratigráfico de los taxa en el área de estudio
 Número, se refiere a los taxa de la tabla 2.

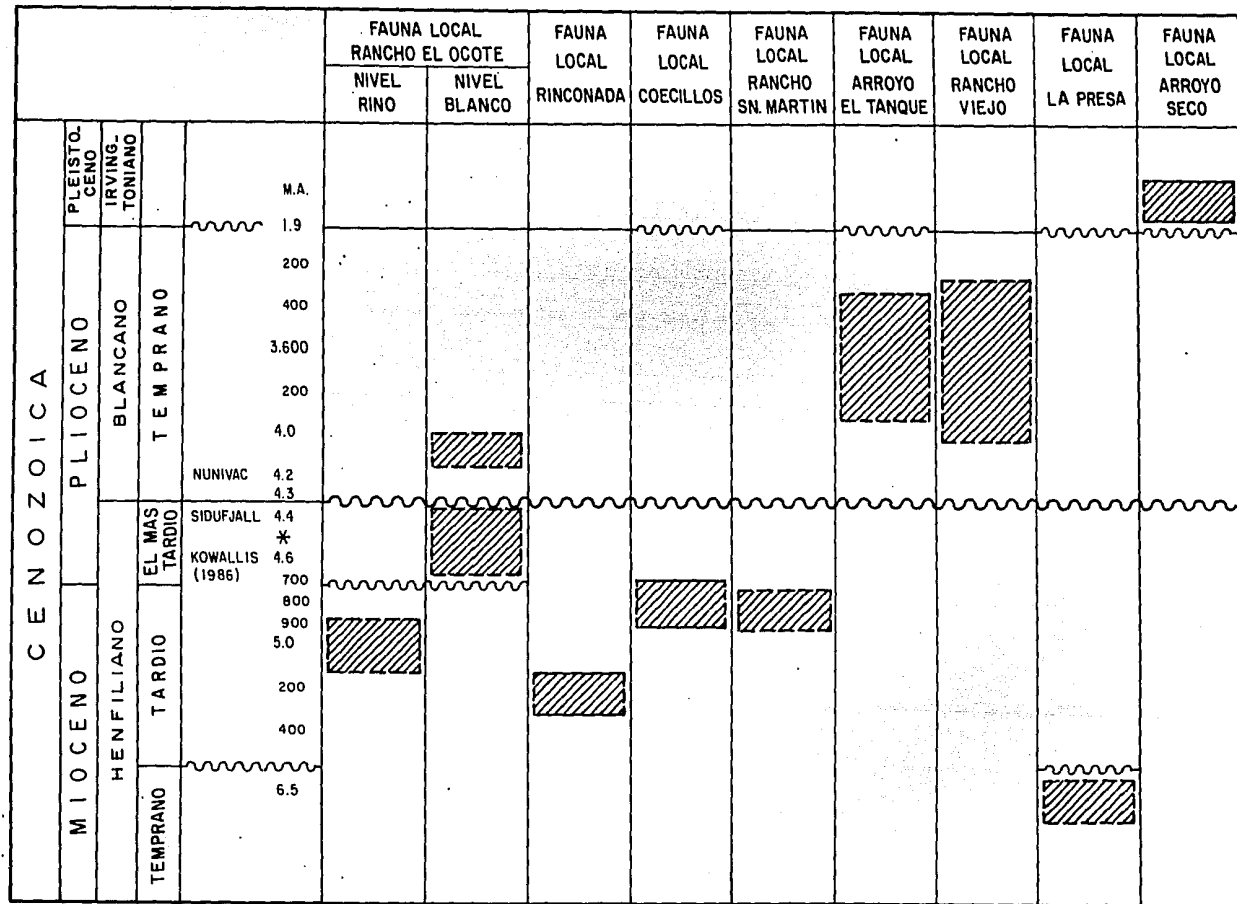


TABLA 4. POSICION CRONOESTRATIGRAFICA DE LAS FAUNAS DE SAN MIGUEL DE ALLENDE, GUANAJUATO..

VII.- CONSIDERACIONES PALEOECOLOGICAS

Los cambios ecológicos que se sucedieron en Norteamérica los últimos millones de años han sido ampliamente discutidos por Webb (1977), en términos generales se presume que existían condiciones ambientales de bosque durante la mayor parte del Cenozoico. A partir del Terciario Tardío se sucedieron cambios graduales que dieron lugar a biocenosis tipo sabana, esto predominó durante el Mioceno Tardío, Plioceno y Pleistoceno. El registro de vertebrados fósiles que se conoce en el suroeste de Norteamérica indica como los organismos ramoneadores fueron paulativamente sustituidos por organismos pacedores con fuerte tendencia hacia la hipsodoncia, incluyendo la explosiva radiación de los roedores cricétidos especialmente los más hipsodontes (sigmodontinos) May (1981), Jacobs-Lindsay (1981); Lindsay Jacobs (1985). Todos estos cambios son la respuesta a las condiciones ambientales cada vez más áridas que marcaban un fuerte cambio en la vegetación. Este cambio fue más evidente en latitudes al norte de los 30° y hacia el sur de esta posición las condiciones de sabana fueron más estables solo cambiaron a condiciones más áridas durante el Rancholabreano.

En general las faunas del Terciario Tardío del área de San Miguel de Allende reflejan estas condiciones, el número de organismos pacedores indican condiciones de sabana, sin embargo en Rancho El Ocote se han colectado diatomeas fósiles que implican la existencia de reservorios de agua en los cuales solo variaba el volumen según la temporada del año. Samuel Rushforth (1982 en comunicación personal) indica que estas diatomeas indican un clima húmedo y templado-cálido; la existencia del género *Teleoceras* con reconocido hábitos "anfíbios" constituyen una fuerte evidencia que sugiere que las condiciones ambientales de las localidades henfilianas eran húmedas y templado cálidas. En forma semejante se puede explicar las condiciones climáticas durante el Blancan, la amplia distribución en el área de estudio de *Neocherus* los registros de *Stegomastodon*, *Rhynchotherium*, y

Glyptodon abundantes fragmentos de aves anseriformes son indicadores de que el clima durante esta edad fue más húmedo y con una variación de temperatura de templado a cálido; condiciones que no existen actualmente en esta área.

En las observaciones de campo en los diferentes estratos que contienen la fauna descrita en este trabajo, es notable la existencia de gruesos estratos de caliche, que están separando cuerpos de roca que contienen faunas de diferentes edades. En Rancho Viejo la localidad Gto 44 y especialmente la Gto 50 los estratos inferiores que contienen *Calippus* y *D. cf. interpolatus* asignados al Henfiliano Temprano, están limitados en su cima por una gruesa capa de caliche. Lo mismo ocurre entre la localidad Rinconada (Henfiliano Tardío) y Arroyo El Tanque (Blancano Temprano); en la subárea de Rancho Viejo entre Rancho San Martín y las localidades de Rancho Viejo los estratos de caliche sugieren fuertes períodos de extrema aridez que prevalecieron durante algún tiempo en el área de estudio y marcan los límites bioestratigráficos de la biozona compuesta por *Nannippus minor*, *Neohipparion eurystyle*, *Astrohippus stockii* y *Dinohippus mexicanus*, *Osteoborus*, *Machairodus* y *Agriotherium*. Al restituirse las condiciones ambientales aparecen nuevos taxa que caracterizan las condiciones de sabana, la fauna se integra nuevamente por pacedores como *Nannippus peninsulatus*, *Equus (Dolichohippus) simplicidens* y una diversa población de carnívoros como *Borophagus diversidens*, *Felis*, *Trigonictis*, *Mustela* y los prominentes elementos neotropicales *Neochocerus*, *Glyptodon*, *Glossotherium* y *Pampatherium*.

Finalmente Ferrusquia (1978) en sus comentarios sobre la fauna local de Yepómera hace la observación del balance que presenta con base a sus integrantes y la representación de carnívoros; en forma semejante las faunas de San Miguel de Allende presentan una gran diversidad de taxa y los carnívoros están bien representados ocupando aproximadamente el 20% del total de los géneros que componen las faunas del área de estudio; esta diversidad de carnívoros, también implica una diversidad de nicho ecológicos en equilibrio biológico y sugiere que

las condiciones ambientales eran lo suficientemente adecuados para producir suficiente alimento y sostener una abundante asociación faunística.

VIII. CONSIDERACIONES PALEOBIOGEOGRAFICAS Y EL GRAN INTERCAMBIO FAUNISTICO ENTRE NORTE Y SUDAMERICA

A.- Consideraciones biogeográficas de la fauna

La asociación faunística contenida en los sedimentos del Terciario Tardío de San Miguel de Allende en el estado de Guanajuato está compuesta por 20 familias y 44 géneros que se encuentran sumariados en la Tabla 2.

El Orden Edentata de origen netamente neotropical está representado por cinco familias Megalonychidae, Mylodontidae, Glyptodontidae, Pamphathiidae, e Hydrochoeridae; en conjunto constituyen el 25 % del total de familias conocidas hasta ahora en la mesa central de México. A excepción de la familia Megalonychidae que tiene registros más antiguos en Norteamérica (Hirschfeld-Webb, 1968; Hirschfeld, 1981; Wagner 1981), el espécimen de Rancho El Ocote es el más antiguo de México y uno de los más antiguos de Norteamérica. Las faunas miocénicas de Centroamérica (Fauna de Gracias en Honduras y la Fauna Corinto en El Salvador, Webb y Perrigo 1964) no contienen inmigrantes sudamericanos, no es sino hasta el Pleistoceno Tardío (Fauna El Hormiguero, El Salvador; Yeroconte y Humuya, Honduras) de donde se tiene su único registro.

Marshall et al (1979) enlista los registros de inmigrantes neotropicales conocidos en las faunas de Norteamérica. *Neochoerus* de la fauna de San Pedro Valley en Arizona, (2.5 Ma); *Glyptotherium* de la localidad de Cita Canyon en Monte Blanco del Estado de Texas (2.5 Ma); *Glossotherium* de la fauna de Haile XVa Santa Fe River I en Florida y en Cita Canyon de Texas; el primer registro de *Pamphathium* se conoce en la localidad de Coleman IIa, del estado de Florida correspondiente al Irvingtoniano Temprano. Los registros de estos géneros en el área de estudio ocurren en el Blancano Temprano lo que implica que son los más antiguos de Norteamérica y la primera integración de formas holárticas con una

mayor diversidad de formas neotropicales coexistiendo en Norteamérica.

Los lagomorfos son abundantes en los sedimentos de Guanajuato, de la fauna de Rancho Viejo se conocen dos nuevas especies *H. mexicanus* y *P. complicatus*, y la especie *Pratilepus kansasensis* conocido de las faunas de Rexroad y Hagerman ambas asignadas al Blancano Temprano. El registro de *Pratilepus kansasensis* es el primero fuera de estas faunas ampliando su distribución geográfica y es un criterio importante para establecer la correlación faunística entre las faunas mencionadas. *Notolagus* es conocido de la fauna de Yepómera, los registros en las localidades Rancho San Martín y Rancho El Ocote son los primeros que se conocen al sur de Yepómera, con lo cual se amplía su distribución geográfica y se confirma la gran semejanza faunística entre ambas localidades.

Los roedores están ampliamente representados en el área de estudio y tienen una gran afinidad con los descritos por Wilson (1949), Lindsay y Jacobs (1985 para las faunas de Chihuahua. De todos los roedores el género *Paenemarmota* tiene una distribución geográfica y alcance estratigráfico más amplio, se encuentra en dos localidades de Guanajuato (Henfiliano Tardío) y en la localidad de La Soleta en Michoacán.

Spermophilus matachicensis de la fauna del Rincon, Chihuahua, ha sido colectado en los sedimentos del Blancano Temprano de la fauna del Arroyo El Tanque por lo cual se amplía su distribución geográfica y alcance estratigráfico.

Los cricétidos tienen una gran diversidad, están representados por cuatro géneros y ocho especies, sólo el género *Copemys* presente en la fauna de Yepómera no se conoce en la fauna de Rancho El Ocote (estrato blanco). La edad de los sedimentos que los contienen 4.6 ma correlaciona perfectamente con la edad de los sedimentos de Yepómera donde fueron descritos inicialmente; con esto se confirma su amplia distribución durante el Henfiliano de Norteamérica.

Los carnívoros están representados por cuatro familias y nueve géneros. *Osteoborus* (Henfiliano) se conoce también de la fauna de Yepómera. *Borophagus*

(Blancano) es el primer registro son de este género en México.

El registro de *Agriotherium* en la fauna de Rinconada y Rancho El Ocote (estrato Rino) es el registro más austral que se conoce en Norteamérica.

Los únicos registros conocidos de *Mustela* y *Trigonictis* fuera de las localidades de las grandes planicies de Norteamérica se encuentran en Guanajuato. Este es otro importante hallazgo que demuestra su amplia distribución geográfica, especialmente el género *Trigonictis* (Hagerman Idaho -Mesa central de México) durante el Blancano Temprano. *Pseudaelurus* ha sido mencionado como posible componente de la fauna de Yepómera y se considera el último registro en faunas de Norteamérica. El hallazgo de este género en el estrato basal de Rancho El Ocote hace de este espécimen el único registro seguro en México, ampliando su distribución geográfica desde la grandes planicies de Norteamérica hasta la mesa central de México.

Los proboscídeos representados por dos familias Gomphotheriidae y Elephantidae, *Rhynchotherium* y *Stegomastodon* son conocidos coexistiendo en la fauna de Rancho El Ocote y la fauna del Arroyo Belen ratificando su amplio alcance estratigráfico y distribución en las faunas de Norteamérica. El registro de *Mammuthus* en sedimentos del Arroyo Seco donde se colectó *Equus* cf. *E. conversidens* es una evidencia más para determinar la edad irvingtoniana a estos sedimentos.

La familia Equidae representada por seis géneros y ocho especies constituyen la familia más abundante en el número de especímenes en la colección de Guanajuato. Cada uno de los taxa son considerados en este trabajo los marcadores estratigráficos más importantes para determinar la edad de los sedimentos que los contienen. El registro de *Calippus* cf. *regulus* y *Dinohippus* cf. *interpolatus* en sedimentos que no contienen *Astrohippus*, *Neohipparion*, *Nannippus* y *D. mexicanus* que encuentran en los estratos suprayacentes permiten establecer tentativamente correlacionar la Fauna Local de La Presa, con la fauna de Coffee Ranch, Texas. La abundancia de *Astrohippus stockii* y *Dinohippus mexicanus* en los sedimentos

henfilianos del area de estudio demuestran su amplia distribución geográfica hacia el sur de Yepómera y permite suponer que la altiplanicie mexicana era un importante centro de dispersión de estas especies ya que su distribución en las faunas de Norteamérica es muy escasa (Johnston y Savage, 1955; Macfadden 1984). La distribución vertical y abundancia de *Neohipparion eurystyle* y *Nannippus minor* en las localidades de Rancho El Ocote (estrato basal) Rinconada y Coecillos son considerados en este trabajo uno de los criterios seguidos para definir la edad y correlación de estos sedimentos. Ambas especies está ampliamente distribuidas en localidades henfilianas de San Miguel de Allende, y constituye el único registro que se conoce de ellos hasta ahora al sur de Yepómera. *Nannippus peninsulatus* se encuentra siempre relacionado con *Equus (Dolichohippus) simplicidens* en las localidades del Blancano del Arroyo El Tanque y Rancho Viejo. Lindsay (1984) en sus comentarios sobre la superposición de las faunas de Yepómera y la Concha indica la importancia que tienen las secuencias sedimentarias Henfiliano-Blancano para un mejor entendimiento de los cambios progresivos que se suceden en especies autóctonas; por lo cual la secuencia de Los Galvanes y Rancho Viejo constituyen junto con Yepómera y La Concha en el norte de México son las únicas localidades de Norteamérica donde pueden estudiarse la progresión de caracteres de *Dinohippus* a *Equus*; esto es de gran importancia porque la aparición de *Equus* ha sido considerado el dato más importante para reconocer el límite entre el Henfiliano y el Blancano. El género *Teleoceras* está restringido solamente al estrato basal de Rancho El Ocote y un posible registro en los sedimentos de la localidad Gto 50. Otros registros que se conocen en México Valle de Toluca (Cope 1884); Tequixquiac (Felix y Lenk, 1897; Freudenberg, 1922; Maldonado, 1955) Sinaloa en el noroeste de México han sido asignados por los autores a diferentes edades; sin embargo, la información estratigráfica afirma que se tiene de ellos es dudosa, por lo cual se considera que los únicos registros de este género con información estratigráfica confiable son los conocidos en Rancho El Ocote y el de Yepómera, el registro de

esta localidad Lindsay (1984) lo considera como el último de este género en Norteamérica.

Los artiodáctilos están representados por tres familias y seis géneros, de estos el más abundante es *Hemiauchenia* del cual se han reconocido *H. blancoensis* del Blancano, *Hemiauchenia vera* de los sedimentos Henfiliano y *Hemiauchenia* sp. (Webb, 1974) puntualiza que alguna de las formas de la tribu lamini al que pertenece *Hemiauchenia* podría haber dado origen a las llamas de Sudamérica, por esta razón es significativo la existencia de tres tipos de *Hemiauchenia* en los sedimentos de la mesa central que en cierta forma podría considerarse como un centro de dispersión de estas formas holárticas hacia la zona neotropical. La abundancia de *Hexobelomeryx* en Guanajuato inclusive en sedimentos del Blancano de Rancho Viejo amplía su alcance estratigráfico desde el Elioceno Medio (Furlong 1941) hasta el Blancano de Guanajuato. La familia *Tayassuidae* está ampliamente distribuida en Norte y Centroamérica durante el Terciario tardío (Webb y Perrigo, 1984). *Platygonus* está ampliamente representado en el área de estudio; incluyendo el registro de *Yepómera* son los únicos que tienen información estratigráfica y han sido comparados con especímenes de las faunas de Texas y de la costa del Pacífico de Norteamérica con los cuales comparten caracteres morfológicos que sugiere que son las mismas formas que se han descrito para el resto de Norteamérica.

B.- Implicaciones biogeográficas en el intercambio faunístico entre Norte y Sud América

La distribución geográfica de las faunas holárticas en Mesoamérica son de principal importancia para entender los eventos biológicos y geológicos que se sucedieron durante el Terciario tardío. Este importante tema ha sido ampliamente discutido por diferentes autores (Ferrusquia, 1978; Marshall et al 1979, 1982, y Marshall 1985)

Las faunas del Mioceno temprano (Barstoviano-Clarendoniano) de México y Centroamérica sólo contiene formas holárticas (Webb y Ferrigó 1984) este hecho es muy significativo como lo puntualiza Ferrusquia *op cit* debido a la proximidad de Panamá (fauna local Gaillard Cut) con Sudamérica, lo mismo ocurre en la misma edad este tiempo con las faunas de Sudamérica de notables afinidades neotropicales. Durante el Mioceno tardío la barrera geográfica representada por el estrecho de Bolívar se mantuvo efectiva, las faunas de Panamá, Honduras y El Salvador contienen sólo formas holárticas, sin embargo la presencia de *Pliometanastes* (Hirschfeld y Webb 1968) Hirschfeld (1981) en California y *Megalonyx* de Nebraska (Schultz y Stout 1948, Marshall et al 1979, Marshall, 1985) Carranza y Ferrusquia (1978) son evidencia que esta barrera geográfica empezaba a perder efectividad lo cual se complementa con la entrada de los cricétidos a Sudamérica (Marshall, 1979); aunque el autor sugiere para explicar esta invasión un mecanismo al azar (waif dispersal) y no algún tipo de comunicación terrestre.

Los hallazgos de inmigrantes sudamericanos en la mesa central de México durante el Blancano Temprano (3.6 ma) implica nuevas interrogantes y se establecen nuevas consideraciones que contribuyen para explicar este importante problema. Durante el Mioceno Tardío y Plioceno Temprano el nivel del mar tenía fluctuaciones de hasta diez metros (Savin-Douglas 1985) por lo que el istmo de Panamá quedaba expuesto y sumergido.

En los últimos cinco millones de años el nivel del mar tuvo importantes fluctuaciones que son ilustrados por Vail y Hardenbold (1979), el crecimiento de las capas de hielo en la Antártica fue la posible causa de estos cambios en el volumen global del mar y puede explicar el porque de esta fluctuación en el nivel del mar. La evidencia que proporcionan las faunas de invertebrados marinos (Jones-Hasson, 1985) indican que el aislamiento entre las faunas en ambos lados del istmo de Panamá ocurrió aproximadamente hace 3-3.5 millones de años lo cual sugiere que durante el Plioceno Temprano el istmo de Panamá estaba emergido y por lo tanto era

ya un corredor suficiente eficaz para permitir el paso de animales terrestres entre Norte y Sudamérica; lo cual concuerda con la presencia de los inmigrantes sudamericanos en el área de Guanajuato y la invasión de los cricétidos a Sudamérica, ambos eventos tienen fechamientos semejantes de 3.6 millones de años. Los registros de *Neochocerus*, *Pampatherium*, *Glyptotherium* y *Glossotherium* son los más antiguos para Norteamérica. La abundancia de material en diferentes localidades del área de San Miguel de Allende sugiere que las poblaciones estaban bien establecidas a las nuevas condiciones coexistiendo con formas holárticas típicas. En la fauna de San Pedro valley en Arizona también se conoce esta integración faunística, la edad de esta fauna es de 2.8 ma esto es 800,000 años más joven que la fauna de Guanajuato. Con base en los registros de inmigrantes sudamericanos en las faunas de Norteamérica y la invasión de los cricétidos a Sudamérica hasta ahora se ha considerado que el Puente Panameño se estableció hace 3 ma iniciando así el intercambio faunístico entre las Américas. Sin embargo la evidencia fósil de Guanajuato no concuerda con esta hipótesis. Los inmigrantes sudamericanos presentes en Guanajuato alcanzaron la mesa central de México a través de un corredor terrestre bien establecido que pudo satisfacer sus requerimientos ecológicos y no por medio de un transporte fortuito. Esto es claro al observar la diversidad de inmigrantes sudamericanos y los resultados de fechamientos de los estratos que los contienen, por lo cual se considera que el puente panameño que propició el intercambio faunístico entre las Américas se estableció antes de 3.0 millones de años como ha sido propuesto hasta ahora. Los resultados de Guanajuato son complementarios con los de Jones y Hesson (1985) por lo cual en este trabajo se propone que el establecimiento de la conexión terrestre entre las Américas que permitió el inicio del Gran Intercambio Faunístico estaba establecido ya hace 3.6 millones de años.

IX. SUMARIO Y CONCLUSIONES

En la República Mexicana, los trabajos sobre la paleontología de vertebrados del Terciario Tardío, se han efectuado desde el siglo XVIII, sin embargo, el registro de los vertebrados fósiles debe considerarse incompleto porque las diferentes faunas que se han descrito, presentan importantes vacíos de información estratigráfica, y deficiente información sobre la ubicación de las localidades donde los fósiles fueron colectados; esto limita la posibilidad de establecer correlaciones con otras faunas de México y Norteamérica. En los últimos veinte años, se han iniciado estudios en diferentes localidades que incluyen información estratigráfica, ubicación de los sitios de colecta, y la correlación bioestratigráfica con otras localidades de México y Norteamérica. Por estos motivos en este trabajo, se ha realizado un análisis de las diferentes faunas que se conocen en La Mesa Central de México y se describe la bioestratigrafía de los sedimentos del Terciario tardío de San Miguel Allende; por lo cual se enfatiza en los siguientes puntos.

I.- En el Pleistoceno de México se han descrito las siguientes faunas, de cada una de ellas se harán las conclusiones.

A) La fauna local del Valle de México, en esta se incluyen las siguientes localidades: Tequixquiac, Zumpango, Nochistongo, la edad asignada es Rancho Labreno Hibbard (1955); de estas tres localidades se han descrito el mayor número de taxa, sin embargo, algunas de las especies mencionadas permiten suponer que falta control estratigráfico en el material descrito. Las otras localidades que están dentro del Valle de México son: Tequesquinahua, asignada a la edad Wisconsiana Alvarez (1969); y la fauna de Tiapacoya del post-Wisconsiana.

B) La fauna local del Cedazo, con base en estudios recientes, se supone que la fauna proviene de diferentes niveles estratigráficos, la continuidad de los

trabajos de campo son necesarios para definir la posición taxonómica y estratigráfica de la fauna; la edad que se le asigna es Illinoiana, Mooser-Dalquest (1975).

C) La fauna local de la Cueva de San Josecito, esta fauna contiene la mayor diversidad y abundancia de taxa que se encuentran en un mismo nivel estratigráfico, por lo cual debe ser considerada la fauna representativa del Pleistoceno Tardío (Rancholabreano) de México.

D) La fauna local del Golfo de Santa Clara, el material fósil es abundante y de una gran diversidad, contiene el primer registro de un inmigrante sudamericano (*Myrmecophaga*). Esta fauna es considerada la representativa del Pleistoceno Temprano (Irvingtoniano) de México.

II.- Las faunas correspondientes al Plioceno son:

A) La fauna local Rancho La Goleta, estudios recientes han demostrado que existen sedimentos con un contenido fósil correspondiente al Blancano Temprano, y los sedimentos superiores contienen formas del Pleistoceno.

B) La fauna local de Tehuichile, contiene formas que son consideradas índices estratigráficos de dos edades diferentes, *Agriotherium* (Henfiliano), *Nannippus peninsulatus* (Blancano); es evidente que el material descrito, proviene de dos edades diferentes, que pueden estar representadas en la secuencia estratigráfica de la localidad, o bien, el material se colectó en varias localidades fuera del área, en cualquier caso, la falta de control estratigráfico es notable, por lo cual es recomendable una revisión completa de la fauna para dilucidar este problema.

C) Las faunas locales de La Concha (Blancano Temprano) y la de Yepómera (Henfiliano Tardío) que incluye las localidades de Matachic y El Rincón; son las localidades que cuentan con mejor y más completa información del Henfileano Tardío de México y hasta ahora son el punto de referencia para correlacionar nuevas localidades; la fauna contiene los primeros y últimos registros de diferentes taxa

en Norteamérica, lo cual es una importante contribución para el conocimiento de la evolución y distribución geográfica de diferentes taxa.

III.- En el área de San Miguel Allende en el Estado de Guanajuato, se encuentra una secuencia sedimentaria del Henfileano Temprano, Henfiliano Tardío, Blancano Temprano y del Irvingtoniano. Los primeros estudios se realizaron en la localidad de Rancho El Ocote, que hasta entonces era la única localidad conocida. Actualmente se tienen 52 diferentes localidades que han producido aproximadamente diez mil fósiles que se encuentran en el Museo de Paleontología, Sección Vertebrados del Instituto de Geología.

El área de estudio se ha dividido en tres subáreas:

A) Subárea Rancho El Ocote, en la cual sólo está incluida La Fauna Local Del Rancho El Ocote. Se reconocen dos unidades con caracteres litológicos y contenido faunístico específico. El estrato basal Nivel Rino, de edad Henfiliana Tardía, y contiene los últimos registros de *Osteoborus*, *Machairodus*, *Agriotherium*, *Pseudaelurus*, *Prosthenops* *Neohipparion* *eurystyle* y *Nannippus minor*, *Teleoceras*, y *Megalonyx*, este último es uno de los registros más antiguos de Norteamérica. En el nivel Blanco, de edad Henfiliana más Tardía contiene *A. stockii* y *D. mexicanus* y una gran diversidad de roedores cricétidos y lagomorfos. Los estratos superiores contienen *N. peninsulatus*, y *E. (Dolichohippus) simplicidens* que están considerados índices estratigráficos del Blancano Temprano.

B.- Subárea de Los Galvanes. Incluye las localidades:

a) Rinconada, del Henfiliano Tardío, por la presencia de *Agriotherium*, y *Gomphotherium*, se considera más antigua que las otras localidades de esta edad.

b) Arroyo El Tanque, del Blancano Temprano. Destaca en estos sedimentos la presencia de las formas neotropicales *Neochocerus*, *Glyptotherium*, *Pampatherium*, y *Glossotherium*, que representan los registros más antiguos de Norteamérica.

c) Arroyo Seco, de edad Irvingtoniana, con abundante material de

Equus conversidens.

C.- Subárea de Rancho Viejo, en esta, se encuentran las localidades:

a) La Presa y Arroyo Grande, del Henfiliano Temprano, en la cual se recolectaron los únicos registros de *D. interpolatus*, y *C. cf. C. regulus* para México.

b) Rancho San Martín y Coecillos del Henfiliano Tardío. Con base a su fauna asociada se correlacionan con el estrato basal de Rancho El Ocote.

c) Las localidades de Rancho Viejo asignado al Blancano Temprano por la presencia de *N. peninsulatus*, *E. (Dolichohippus) simplicidens*, *Borophagus diversidens*, *Pratilepus kansasensis*, *Trigonictis*, *Felis*, *Platygonus*; y por los resultados de los fechamientos de las cenizas volcánicas, que confirman la edad relativa proporcionada por la fauna. En esta área también se encuentran los inmigrantes sudamericanos, *Neochoerus*, *Glossotherium*, y *Glyptotherium*.

IV.- La edad de las localidades mencionada fue asignada con base en los équidos, considerados en este trabajo como marcadores estratigráficos; los más importantes en cada una de las edades son *D. interpolatus*, y *C. cf. C. regulus* para Henfiliano Temprano; *N. minor*, *N. eurystyle*, *A. stockii*, *D. mexicanus* para el Henfiliano Tardío; *A. stockii*, y *D. mexicanus* para el Henfiliano más Tardío; *N. peninsulatus*, *E. (Dolichohippus) simplicidens* para el Blancano Temprano; y *E. conversidens* para el Irvingtoniano.

V.- El contenido de équidos de la secuencia bioestratigráfica permiten considerar al área de estudio, una de las más importantes en Norteamérica, para el estudio de los cambios que se sucedieron en el linaje de los caballos desde *Dinohippus* hasta *Equus (Equus) sp.*

VI.- En los sedimentos del Terciario Tardío de San Miguel Allende se encuentran el mayor número de taxa de inmigrantes neotropicales *Megalonyx*, está dentro de los registros más antiguos de Norteamérica. *Neochoerus*, *Glossotherium*, *Glyptotherium* y *Pampatherium* son los más antiguos de Norteamérica que se

encuentran integrados con faunas holárticas en un mismo nivel estratigráfico.

VII.- La presencia de los inmigrantes sudamericanos en el área de estudio, constituyen una fuerte evidencia para suponer que por lo menos hace 3.6 millones de años existía ya un corredor terrestre lo suficientemente eficaz a través del cual se inició el gran intercambio faunístico entre las Américas. Con base en esto es necesario plantear nuevas alternativas para esclarecer este importante problema.

X. LITERATURA CITADA

Ahearn, M.: L. y Lance, J. 1980,

A new species of *Neochoerus* (Rodentia: Hydrochoeridae) from the Blancan (Late Pliocene) of North America. *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 93(2): 435-442.

Alvarez, S. T., 1966,

Roedores fósiles del Pleistoceno de Tequesquinahua, Estado de México, México. 8: 1-16.

-----, 1969,

Restos fósiles de mamíferos de Tlapacoya, Estado de México (Pleistoceno-Reciente). *Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. Misc. Publ.* 51: 93-112.

-----, 1971,

Variación de la figura oclusal del premolar inferior en carpinchos fósiles (Rodentia: Hydrochoeridae) de Jalisco, México. *Inst. Nal. Antr. Hist. (Mexico)*, Ser. Invest. 21: 1-35.

Anónimo, 1790.

(Noticia sobre el Museo de Historia Natural de D. José Longino Martínez). *Gazeta de México*, IV: 68-71.

Anónimo, 1799.

(Noticia sobre la osamenta de un Elefante fósil). *Gazeta de México*, IX:353.

Arellano, A. R. V., 1951.

The Becerra Formation (Latest Pleistocene) of Central Mexico, 1951, *Internat. Geol. Congr. Rept. 18th. Session Great Britain 1948*, Pt. XI:55-62.

-----, y Azcón, E., 1949,

Pre-Equus horses from Goleta (Morelia) Michoacán. *Geol. Soc. Amer. Bull.* 60:1871.

Bérceñas, M., 1882,

Descripción de un hueso de Llama fósil, encontrado en los terrenos post-

terciarios de Tequixquiac. Anel. Mus. Nal. de México, 1a. época, 2: 439-444

Baskin, J. A., 1978,

Bensonomys, Calomys and the origin of the Phyllotine group of Neotropical Cricetines (Rodentia: Cricetidae). Jour. Mammalogy, 50: 125-135.

Berlandier, L., 1840,

Expedición científica del General Terán a Tejas. Zoología del Departamento de Tamaulipas. El Mosaico Mexicano, IV: 364-368.

Bjork, Ph. R., 1970,

The carnivora of the Hagerman Local Fauna (Late Pliocene) of South Western Idaho. Amer. Phil. Soc. Philadelphia, N. Ser., 60(7): 54.

Black, C. C., 1963,

A review of the North American Tertiary Scuridae, Harvard Univ., Bull. Mus. Comp. Zool., 130: 109-642.

-----, y Stephens III, J., 1973,

Rodents from the Paleogene of Guanajuato, Mexico. Occ. Papers. Mus. Texas. Tech. Univ. 14: 1-10.

Brattstrom, B. H., 1955,

Pleistocene lizards from San Josecito Cavern, Mexico, with description of a new species. Copeia 2: 133-134.

Breyer, J., 1983,

The biostratigraphic utility of camel metapodials. Jour. Paleont. 57(2): 302-307

Burkhardt, J., 1836,

Aufenthalt und Reise in Mexiko in den Jahren 1825 bis 1834 Stuttgart, 2 vols.

----- 1863,

Über Quaternärschichten des Beckens oder Hochtals von Mexiko. Neues Jahrb. Miner. Geol. Palao., 513-539.

Cabrera, J. M., 1854,

Huesos gigantes encontrados en el territorio de Tlaxcala. La Ilustración Mexicana, 4: 713-716.

Carranza-Castañeda, O., 1976,

Rhynchotherium falconeri del Rancho La Goleta, Michoacán, México. III Congreso Latinoamericano de Geología, Univ. Nal. Auton. México, Instituto de Geología, Mem. 3: 28.

----- 1981,

El género Nannippus (Mammalia-Perissodactyla) y su significado estratigráfico Soc. Mex. Zool. Resumen V Congr. Nal. de Zoología, p. 124.

----- 1981a,

El género Nannippus (Mammalia, Perissodactyla) y su significado estratigráfico. V Congreso Nal. Zoología, Univ. Auton. Estado de Morelos.

----- y Ferrusquia-Villafranca, I., 1978,

Nuevas investigaciones sobre la fauna de Rancho El Ocote, Plioceno Medio de Guanajuato, México. Informe Preliminar. Univ. Nal. Auton. México, Instituto de Geología, Rev. 2(2): 163-166.

----- y ----- 1979,

El género Nehipparion (Mammalia-Perissodactyla) de la Fauna Local Rancho El Ocote, (Plioceno Medio) de Guanajuato, México. *ibid*, 3(1): 29-38.

-----, Ferrusquia-Villafranca, I., y Miller, W. E., 1981,

Roedores caviomorfos pliocénicos de la región central de México. Anais Do II Congresso Latino-Americano de Paleontologia, Porto Allegre (Brasil) II: 721-729.

-----, y Miller, W. E., 1980,

The earliest capybara record in North America. Geol. Soc. Amer. Abstracts 12(7): 399.

-----, y Miller, W. E., 1987;

Rediscovered type specimens and other important published Pleistocene mammalian fossils from central Mexico. Jour. Vert. Paleont. 7(3): 335-341.

-----, y -----, 1988.

Roedores caviomorfos de la Mesa Central de México, Blancano Temprano (Plioceno Tardío) de la Fauna Local de Rancho Viejo, Estado de Guanajuato. Rev. Inst. Geología, Univ. Nac. Auton. Mex. 7(2): 182-199.

-----, Morris, P., y Miller, W. E., en prensa.

Geology of the Northern San Miguel de Allende Area. Geol. Publ. Brigham Young University.

-----, y Walton, A., en prensa.

Cricetid rodents from the Rancho El Ocote fauna, Late Hemphillian (Pliocene), Guanajuato, Mexico.

Colbert, E. H., 1938,

Pliocene pecaries from the Pacific coast region of North America. Carnegie Inst. Wash. Publ. 487: 241-269.

Cope, E. D., 1883,

On extinct rhinoceri from the Southwest. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 301.

-----, 1884,

The extinct mammalia of the Valley of Mexico. Amer. Phil. Soc. Proc. 22: 1-23.

-----, 1885,

On Loup Fork in Mexico. Amer. Nat. 19: 494-495.

-----, 1886,

Report on the coal deposit near Zacualtipan in the State of Hidalgo, Mexico. ibid 23: 146-151.

-----, 1889,

A review of the North American species of Hippotherium Proc. Amer

- Philos. Soc. 26: 429-458.
- , 1872,
- A hyaena and other carnivora from Texas. Acad. Nat. Sci. Philadelphia,
44: 326-327.
- , 1893,
- A preliminary report on the vertebrate paleontology of the Llano Estacado.
4th. Ann. Report. Geol. Survey Texas: 1-136.
- Cuatáparo, J. N. y Ramirez, S., 1875,
- Descripción de un mamífero fósil de especie desconocida, perteneciente al
género *Glyptodon*, encontrado en las capas postterciarias de Tequiquiac, en
el Distrito de Zumpango. Soc. Mex. Geog. Estad. Boletín 3(2): 354-362.
- Cushing, J. E., 1945.
- Quaternary rodents and lagomorphs of San Josecito Cave, Nuevo Leon, Mexico.
Jour. Mamm. 26: 182-185.
- Dalquest, W. W., 1969,
- The bone-eating dog *Borophagus diversidens* Quater. Jour. Florida Acad. Sci.
31(2): 115-129.
- , 1974,
- A new species of four-horned antilocaprid from Mexico. Jour. Mamm. 55:96-101
- , 1983,
- Mammals of the Coffee Ranch Local Fauna, Hemphillian of Texas. Pearce
Sellards Ser. 38: 1-41.
- y Mooser, O., 1980,
- Arctodus pristinus* Leidy in the Pleistocene of Aguascalientes, Mexico.
Jour. Mamm. 61(4): 724-725.
- y ----- 1980b,
- Late Hemphillian mammals of the Ocote Local Fauna, Guanajuato, Mexico.
Pearce-Sellards Ser. 32: 1-25.

Del Castillo, A., 1869,

Clasificación y datos sobre los mamíferos fósiles encontrados en el Valle de México. Deuth. Geol. Gesellschaft, Zeitsch. 21: 479-480.

Dresher, A.B., 1939,

A new Pliocene badger from Mexico. Southern California, Acad. Sci. Bull. 38: 57-62.

Dugés, A., 1891,

Platygonus alemanii, Mihi. La Naturaleza, ser. II, t. I, p. 16-18.

-----, 1892,

Nota sobre un fósil de Arperos, Estado de Guanajuato. El Minero Mexicano, 9(20): 233-235.

-----, 1894,

Felis fósil de San Juan de Los Lagos. Naturaleza, ser. II, t. II, p. 421-423

-----, 1897,

Un megaterideo de los Estados Unidos Mexicanos. Acad. Mex. Cie. Exactas y Fis. Nat, Anal. 2: 201-203.

Evernden, J. E., Savage, D., Curtis, G. H. James, G., 1964,

Potassium-argon dates and the Cenozoic mammalian chronology of North America. Amer. Jour. Sci. 262: 145-198.

Ferrusquia-Villafranca, I., 1978,

Distribution of Cenozoic vertebrate faunas in middle America and problems of migration between North and South America. Uni. Nal. Auton. Mexico Bol. 101: 193-329.

----- y Carranza-Castañeda, D., 1979,

Revisión del género Neohipparion (Mammalia-Perissodactyla) en México. Uni. Nal. Auton. Mexico, Inst. Geol., Revista 3(2): 126-137

Freudenberg, W., 1910,

Die Säugetier Fauna des Pliocans und Postpliocans von Mexiko. 1 Carnivoren;

Geol. und Palaont. Abhandlungen 9: 195-231.

-----, 1922,

Die Säugetier Fauna des Pliocens und Postpliocens von Mexiko. 2. Mastodonten und Elefantes. Geol. und Palaont. Abhandlungen 14: 103-176.

Frick, C., 1921,

Extinct vertebrate faunas of the badlands of Bautista Creek and San Timoteo Canyon, Southern California. University of California, Publ. Dept. Geol. Bull. 12: 277-424.

Furlong, E. L., 1925,

Note of the occurrence of mammalian remains in the Pleistocene of Mexico with a description of a new species, *Capromeryx mexicana*. Bull. Dept. Geol. University of California, 15: 137-152.

-----, 1941,

A new Pliocene antelope from Mexico with remarks on some known antilocaprids. Carnegie. Inst. Wash. Publ. 530(11): 25-33.

-----, 1943,

The Pleistocene Antelope *Stockoceros conklingi*, from San Josecito Cave Mexico. Carn. Inst. Wash. Contrib. Paleo. Publ. 551: 1-8.

García, E., 1964,

Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. García (ed). p. 71.

Gazin, C. L., 1934,

Upper Pliocene mustelids from the Snake River Basin of Idaho. Jour. Mammalogy 15(2): 137-149.

-----, 1936,

A study of the fossil horse remains from the Upper Pliocene of Idaho. Proc. U. S. Natl. Mus., 83(2985): 281-320.

Bidley, J. W., 1903,

- On two species of *Platygonus* from the Pliocene of Texas. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* XIX: 477-481.
- , y Gazin, L. C., 1938,
The pleistocene vertebrate fauna from Cumberland Cave Maryland. *Smith. Inst. Wash. Bull.* 171: 1-99.
- , 1921,
Pleistocene peccaries from the Cumberland Cave deposit. *Proc. U. S. Natl. Mus.* 57: 651-678.
- Gillette, D. G.; y Ray, C. E., 1981,
Glyptodonts of North America. *Smith. Contr. Paleobiol.* 40: 1-255.
- Gordon, E. G., 1985,
The armor of fossil giant armadillos (Pampatheriidae, Xenarthra, Mammalia) Texas Mem. Mus. Pearce-Sellards, Ser. 40.
- , 1987,
The fossil giant armadillos of North America (Pampatheriinae, Xenarthra, Edentata). in Montgomery, G., (ed). *Evolution and Ecology of armadillos, sloths and vermilinguas*: 83-93.
- Gregory, J., 1942,
Pliocene vertebrates from Big Spring Canyon, South Dakota. *Univ. Calif. Publ.* 26: 307-446.
- Guillemin-Tarayre, E., 1867,
Rapport sur l'exploration mineralogique des regions mexicaines. *Arch. Comm. Scien. Mexique*, 111: 173-470.
- Hall, E. R., 1960,
Small carnivores from San Josecito Cave (Pleistocene), Nuevo Leon, Mexico. *Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist.* 9: 531-538.
- Harrison, J., 1979,
Revision of the camelinae (Artiodactylia, Tylopoda) and description of the

new genus *Alforjas*. Univ. Kansas Paleont. Contrib. 95: 1-28.

Hatcher, J., 1894,

A median horned rhinoceros from the Loup Fork fields of Nebraska. Amer. Geol. XIII: 149-180.

Hay, O. P., 1923,

Pleistocene geology and vertebrates fossils from South Carolina. Carn. Inst. Wash. Publication 322. p.

-----, 1925,

Extinct proboscideans of Mexico. Pan-Amer. Geologist. 44(1): 21-37.

-----, 1926,

A collection of Pleistocene vertebrates from Southwestern Texas. Proc. U.S. Nat. Mus. 60, art. 24, p. 18.

Hernández, L. D., 1977,

Geología de la región central de Aguascalientes, Ags., Mexico. Univ. Nal. Auton. México, Fac. Ciencias, Tesis Profesional.

Hibbard, C. W., 1941,

Mammals of the Rexroad Fauna from the Upper Pliocene of South Western Kansas Trans. Kansas Acad. Science, 44:

-----, 1950,

Mammals of the Rexroad Formation from Canyon Meade County, Kansas. Contr. Mus. Paleont. Univ. Michigan, 8(6): 113-192.

-----, 1952,

Vertebrate fossils from the Late Cenozoic deposits of Central Kansas. Univ Kansas, Paleont. Contr, Vertebrata Art.2: 14.

-----, 1955,

Pleistocene vertebrates from the Upper Becerra Formation (Becerra Superior) Valley of Tequixquiac, Mexico, with notes on other Pleistocene forms, Univ. Michigan, Mus. Paleont. Contr. 12: 47-96.

- , 1967,
New rodents from the Late Cenozoic of Kansas. Mich. Acad. Sci. Arts Letters.
52: 115-131.
- y Schultz, C., 1948,
A new sciurid of Blancan age from Kansas and Nebraska. Bull. Univ. Nebraska
State Mus. 3(3): 19-29.
- y Mooser, O., 1963,
A porcupine from the Pleistocene of Aguascalientes, Mexico. Contr. Mus.
Paleont., Univ. Michigan, 18: 245-250.
- y Ville, R. B., 1950,
El bisonte gigante de México. Univ. Nat. Auton. México, Anals. Inst. Biol
21: 243-254.
- Hirschfeld, S. E., 1981,
Pliometanastes protistus (Edentata, Megalonychidae) from Knight's Ferry
California with discussion of Early Hemphillian megalonychids. Paleobios 36:
1-17.
- , and Webb, S. D., 1968,
Plio-pleistocene megalonychid sloths of North America. Bull. Florida State,
Mus. Biol. Sci. 12: 213-296.
- Hoffstetter, R., 1952,
Les mammifères Pleistocènes de la République De L'Equateur. Mem. Soc. Geol.
De France. 31(66): 1-377.
- Howard, H., 1966,
Pliocene birds from Chihuahua, Mexico. Contr. Sci. LACM. 94: 1-12.
- Howe, A. J., 1970,
The range of variation in *Equus (Plesippus) simplicidens* Cope, from the
Broadwater Quarries of Nebraska. Jour. Paleon. 44(5): 956-969.
- Hulbert, C. R., 1988,

- Calippus and Protohippus (Mammalia, Equidae) from the Miocene (Barstovian-Early Hemphillian) of the Gulf Coastal Plains. Bull. Florida State, Mus. Bio. Sci. 32(5): 221-340.
- Jacobs, L. L. and Lindsay, H. E., 1981,
Prosigmodon oroscoi, a new sigmodont rodent from the Late Tertiary of Mexico. Jour. Paleont. 55(2): 425-430.
- Jakway, G. E., 1958,
Pleistocene Lagomorpha and Rodentia from the San Josecito Cave, Nuevo Leon, Mexico. Trans. Kansas Acad. Sci. 61(3): 313-327.
- Johnston, C. S., 1938,
Preliminary report on the vertebrate type locality of Dita Canyon, and the description of an ancestral coyote. Amer. Jour. Sci. Fifth. Ser. 5, 35(209): 383-390.
- Jones, J. K., 1958,
Pleistocene bats from San Josecito Cave, Nuevo Leon, Mexico. Mus. Nat. Sci. Univ. Kansas Publ. 9(14): 359-396.
- Jones, D. S., and Hasson, Ph. F., 1985,
History and development of the marine invertebrates faunas separated by the Central American Isthmus. in Stenli, F. D. Webb (eds) The Great American Interchange 325-356.
- Kitts, B. D., 1958,
Nimravides a new genus of Felidae from the Pliocene of California, Texas, and Oklahoma. Jour. Mamm. 39(3):
- Kowallis, B. J., Heaton, J., y Bringham, K., 1986,
Fission-Track dating of volcanically derived sedimentary rocks. Geology 14: 19-22.
- Kraglievich, L., 1930,
Morfología normal y morfogénesis de los molares de los carpinchos. Obr. Geol.

- Paleont. 81: 438-484.
- Lance, J. F., 1950,
Paleontología y estratigrafía del Plioceno de Yépomera. Estado de Chihuahua
1. Equidos, excepto Neohipparion. Univ. Nal. Auton. Mexico, Instituto de
Geología, Bol. 54: 1-81.
- , 1958,
Pleistocene capybaras from Arizona. Geol. Soc. Amer. Abstract, 69(12):
1673-1674.
- Leidy, J., 1882.
On remains of horses. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, Proc. 1: 270-273.
-----, 1882b,
On an extinct peccary. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, 1882: 361.
- Labarthe, H., 1982,
Revisión estratigráfica del Cenozoico de la parte central del Estado de San
Luis Potosí. Univ. Auton. San Luis Potosí; Inst. Geol. y Metal. Folleto
Técnico 85: 1-190.
- Lindsay, H. E., 1984a,
Fossil of the San Pedro Valley. Bur. Geol. Min. Tech., Arizona Field notes,
14(4): 1-9.
- , 1984b,
Late Cenozoic mammals from Northwestern Mexico. Jour. Vert. Paleont.
4(2): 208-215.
- , 1987,
Mammalian Chronology and the magnetic polarity time scale. En M. Woodburne
(ed) 1987. Cenozoic Mammals of North America, Geochronology and
Biostratigraphy. Univ. Calif. Press.
- , Opdyke, N. D., y Johnson, N. M., 1984,
Blancan-Hemphillian Land Mammals Ages and Late Cenozoic mammals dispersal

- events. Ann. Rev. Earth, Planet. Sci. 12: 445-488.
- , y Jacobs, L. L., 1985,
Pliocene small mammals fossils from Chihuahua, Mexico. Univ. Nat. Auton.
Mexico, Inst. Geol., Paleontologia Mexicana 51: 1-45.
- Lundelius, E. L., 1987,
The North America Quaternary Sequence. En M. Woodburne (ed) 1987, Cenozoic
Mammals of North America, Geochronology and Biostratigraphy. Univ. Calif.
Press.
- MacDonald, J. R., 1948,
The Pliocene carnivores of the Black Hawk Ranch Fauna. Univ. California
Publ. Bull. Dept. Geol. Sci. 28: 53-60.
- MacFadden, B. J., 1984a,
Systematics and phylogeny of Hipparion, Neohipparion, Nannippus and Cor
mohipparion (Mammalia-Equidae) from the Miocene and Pliocene of the new
world, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 179: 1-196.
- , 1984b,
Astrohippus and Dinohippus from the Yepomera Local Fauna (Hemphillian,
Mexico) and implications for the phylogeny of one toe horses. Jour. Vert.
Paleont. 4(2): 273-283.
- MacGrew, N. F., 1944,
An Osteoborus from Honduras. Publ. Field. Mus. Geol. Ser. 8: 75-77.
- Maldonado-Koerdell, M., 1947,
Nota preliminar sobre una fauna de pequeños vertebrados sub-fósiles de un
viejo delta de la región de Zumpango, México. Rev. Soc. Mexicana Hist. Nat.
8(1-4): 241-248.
- , 1955,
Sobre dos molares de Paraelephas columbii (Falconer) del Pleistoceno
Superior de Tequixquiac, Mexico. Inst. Nat. Antrop. Hist. (Mexico) Anal.

7: 59-63.

Marshall, L. G., 1985,

Geochronology and Land-Mammal biochronology of the transamerican faunal interchange. En Stehli, F. and Webb, S.D. (eds). The Great American Biotic Interchange : 49-78.

-----, Butler, R. F., Drake, R. E., y Tedford, R. H., 1979,

Calibration of the Great American interchange. Sci. 204: 272-279.

-----, Sepkoski, J. J., y Raup, D. M., 1982,

Mammalian evolution and the Great American Interchange. Sci. 215: 1351-1357.

Martin, D. L., y Schultz, C. B., 1975,

Scimitar-toothed cats, *Machairodus* and *Nimravides*, from the Pliocene of Kansas and Nebraska. Bull. Univ. Nebraska, State Mus. 10(1)5: 53-63.

Matthew, W. D., 1918, Contributions to the Snake Creek Fauna with notes upon the Pleistocene of Western Nebraska. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 38: 183-229.

-----, 1924,

Third Contribution to Snake Creek Fauna. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 50: 59-210.

-----, 1932,

A review of the rhinoceroses with a description of *Aphelops* material from the Pliocene of Texas. Univ. California, Publs. Geol. Sci. 20: 411-480.

-----, and Gidley, J. W., 1904,

New or little known mammals from the Miocene of South Dakota. American Museum Expedition, 1903. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 20(22): 241-268.

-----, and Stirton, A. R., 1930,

Equidae from the Pliocene of Texas. Univ. California, Publs. Geol. Sci. 19: 349-369.

May, S. R., 1981,

Repomys (Mammalia-Rodentia) from the Late Neogene of California and Nevada.

- Jour. Vert. Paleont. 1: 219-230.
- Meade, G. E., 1945,
The Blanco Fauna. Univ. Texas. Publ. 4401: 509-556.
- Miller, E. W., 1980,
The Late Pliocene Las Tunas Local Fauna from Southernmost Baja California,
Mexico. Jour. Paleont. 54(4): 762-805.
- , y Carranza-Castañeda, O., 1982,
New lagomorphs from the Pliocene of Central Mexico. Jour. Vert. Paleont.
2(1): 95-107.
- , y -----, 1984,
Late Cenozoic Mammals from Central Mexico. Jour. Vert. Paleont. 4(2):
216-236.
- Miller, L. H., 1941,
Preliminary report on the birds from San Josecito Cave, Nuevo Leon, Mexico.
Bull. Geol. Soc. Amer. 52:1981.
- , 1943,
A Pliocene Flamingo from Mexico. Wilson, Bull. 56: 77-82.
- Monés, A., 1973,
Nueva especie de pecari fósil (Platygonus) del Estado de Jalisco. Inst.
Nal. Antr. Hist. Anal. Epoca 7c 111: 119-128.
- , 1980,
Estudios sobre la familia Hydrochoeridae (Rodentia), IX. Nechoerus lancei
nueva especie del Plioceno de Norteamérica. Com. Mus. Hist. Nat. Montevideo,
1(9): 171-181.
- , 1981,
Estudios sobre la familia Hydrocheridae (Rodentia), XII. Sobre la identidad
Nechoerus dichroplax, Ahearn-Lance 1980 y Nechoerus lancei Monés 1980
Com. Paleont. Mus. Hist. Nat. Montevideo. 10(1): 183-185.

Montellano, B. M. y Carranza Castañeda, O., 1986,

Descripción de un milodóntido del Blancano Temprano de la Mesa Central de México. Univ. Nal. Auton. México, Instituto de Geología, Rev. 6(2): 193-203

Mooser, O., 1958a,

Una cebrá fósil de la Mesa Central de México. Univ. Nal. Auton. México, Instituto de Biología, An. 28: 359-363.

----- 1958b,

La Fauna Cedazo del Pleistoceno de Aguascalientes. *ibid* 29: 409-452.

----- 1959,

Un Equido fósil del género *Neohipparion* de la Mesa Central de México. *ibid* 30: 375-378.

----- 1963,

Neohipparion monias n. sp. equido fósil de la Mesa Central de México. *ibid* 34: 393-395.

----- 1964,

Una nueva especie de equido del género *Protohippus* del Plioceno Medio de La Mesa Central de México. *ibid* 35: 157-158.

----- 1968,

Fossil equidae from the Middle Pliocene of the Central Plateau of Mexico. *Southwestern Nat.* 13: 1-12.

----- 1972,

New species of Pleistocene fossil tortoise, genus *Gopherus*, from Aguascalientes, Aguascalientes. *ibid* 17(1): 61-65.

----- 1973,

Pliocene horses of the Ocote Local Fauna, *ibid* 18: 257-268.

----- 1980,

Pleistocene fossil turtles from Aguascalientes, State of Aguascalientes. Univ. Nal. Auton. Mexico, Inst. Geología, Revista, 4(1): 63-66.

- and Dalquest, W. W., 1975a,
Pleistocene mammals from Aguascalientes, Central Mexico. Jour. Mammalogy,
56(4): 701-820.
- 1975b,
A new species of camel (Genus *Camelops*) from the Pleistocene of Aguasca-
lientes, Mexico. Southwestern Nat. 19: 341-345.
- Mulleried, F. K. G., 1933,
Nota preliminar acerca del hallazgo de un gravigrado gigantesco en capas
diluviales de Villa Francisco Madero, D. F., Valle de México. Univ. Nal.
Auton. México, Inst. Biología. An. 4(2): 143.
- 1934,
Sobre un gravigrado gigantesco (*Mylodon*) encontrado en el Valle de México.
ibid 5: 223-236.
- Osborn, H. F., 1903,
----- 1918,
A long-jawed mastodon skeleton from South Dakota and phylogeny of the
Proboscidea. (Abstract). Bull. Geol. Soc. Amer. XXIX: 133-137.
- 1898,
A complete skeleton of *Teleoceras fossiger* notes upon the growth and sexual
characters of this species. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. X: 51-60.
- Owen, R. 1869,
On fossil remains of equines from Central and South America referable to
Equus conversidens. Roy. Soc. London, Phil. Transac. 159: 559-573.
- Packard, R. L. y Alvarez, T., 1965,
Description of a new species of fossil *Baromys* from Pleistocene Central
Mexico. Act. Zool. Mexicana 7: 1-4.

Fichardo, B. M., 1960,

Proboscideos fósiles de México. Inst. Nal. Antr. Hist. Ser. Invest. 4:1-63.

Quinn, J. H., 1955,

Miocene equidae of the Texas Gulf Coastal Plains. Bur. Econ. Geol. Univ. Texas, Publ. 5516: 5-102.

Repenning, C., 1962,

The giant ground squirrel *Paenomarmota*. Jour. Paleont. 36(3): 540-556.

----- 1983,

Pitymys meadensis Hibbard, from the Valley of Mexico and the classification of Northamerican species of *Pitymys* (Rodentia: Cricetidae). Jour. Vert. Paleont. 2(4): 471-482.

----- 1987,

Biochronology of the microtine rodents of the United States p. 236-268 en M. Woodburne, (ed). 1987. Cenozoic Mammals of North America. Geochronology and Biostratigraphy. University California Press.

Richey, K. A., 1979,

Variation and evolution in the premolar teeth of *Osteoborus* and *Borophagus* (Canidae). Transac. Nebraska Acad. Sci. V11: 105-123.

Robertson J. R., 1976,

Latest Pliocene mammals from Haile XVA, Alachua County Florida. Bull. Florida State Mus. Biol. Sci. 20(3): 111-186.

Russell, R. J., 1960.

Pleistocene pocket gopher from San Josecito Cave, Nuevo Leon, Mexico. Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist. 9: 539-548.

Savage, D. E., 1955,

A survey of various Late Cenozoic vertebrate faunas of the Panhandle of Texas Univ. California Publ. Geol. Sci. 31(2): 51-72.

----- 1960,

- A survey of various Late Cenozoic vertebrate faunas of the Panhandle of Texas
pt.3. Felidae. *ibid* 36: 317-343.
- Savin, S. y Douglas, R., 1985,
Sea level, climate and the Central American Land Birdge. p. 303-324. En F.
Stehli y S. Webb, (eds), 1985. The Great American Biotic Interchange.
Plenum Press.
- Schultz, C. B. y Martin, D. L., 1975,
A new Kimballian peccary from Nebraska. *Bull. Univ. Nebraska State Mus.*
10(1)3: 35-46.
- Schultz, C. B. y Stout, T. M., 1948,
Pleistocene mammals and terraces in the Great Plains. *Bull. Geol. Soc. Amer.*
59: 553-588.
- Sellard, E., 1916,
Fossil Vertebrates from Florida; a new Miocene Fauna; new Pliocene species
the Pleistocene Fauna. *Flor. Geol. Surv. Eighth Ann. Rept.* 77-119.
- Shaw, C. A. 1981,
The middle Pleistocene El Golfo Local Fauna from Northwestern Sonora, Mexico
Unpublished M. S. Thesis, California State Univ. at Long Beach, : 1-141.
- y McDonald, G. H., 1987,
First record of giant Anteater (*Xenarthra*, *Myrmecophagidae*) in North America.
Sci. 236: 186-188.
- Simpson, G. G., 1930,
Tertiary land mammals of Florida. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 59: 149-211.
- 1949,
A deposit in Cave in St. Louis. *Amer. Mus. Novit.*: 1408-1445.
- Skinner, M. F., 1942,
The fauna of Papago Spring Cave, Arizona, and a study of *Stockoceros*; with
three new antilocaprine from Nebraska and Arizona. *Bull. Amer. Mus. Nat.*

Hist. 80(6): 143-220.

----- y Hibbard, C. W., et al, 1972,

Early pleistocene pre-glacial and glacial rocks and faunas of North Central
Nebraska. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 146: 1-148.

----- , Skinner, Sh. y R. Gooris, 1968,

Cenozoic rocks and faunas of Turtle Butte, South-Central South Dakota. Bull.
Amer. Mus. Nat. Hist. 139 (7): 383-436.

Slaughter, B. H., 1966,

Platygonus compresus and associated fauna from Laubach Cave of Texas. Amer.
Midland Nat. 75(2): 475-494.

Stirton, R. A., 1935,

Significance of Tertiary mammalian faunas in holartic correlation with spe
cial reference to the Pliocene of California. Jour. Paleon. 13: 150-157.

----- 1940,

Philogeny of North American equidae. Univ. California Publ. Bull. Dept. Geol
Sci. 25: 165-198.

----- 1942,

Comments on the origin and generic status of Equus. Jour. Paleon. 16:
627-637.

----- 1955,

Two new species of the equid genus Neohipparion from the middle Pliocene,
Chihuahua, Mexico. Jour. Paleon. 29: 886-902.

Stock, C., 1917,

Structure of the pes in Mylodon harlani. Univ. California Publ. Bull. Dept.
Geol. 10(16): 267-286.

----- 1925,

Cenozoic gravigrade edentates of Western North America. Carnegie Inst.
Washington 331, p. 206.

----- 1942,

The Cave of San Josecito, Nuevo Leon, Mexico. Bull. Geol. Soc. Amer.
52: 1822.

----- 1948,

Restos de tejón (*Taxidea*) pliocénico del Occidente de Chihuahua. Bol. Soc.
Geol. Mexicana 13: 69-76.

----- 1950,

Bears from the Pleistocene Cave of San Josecito, Nuevo Leon, Mexico. Jour.
Washington Acad. Sci. 40: 317-321.

----- 1953,

El caballo Pleistocénico (*Equus conversidens leoni* subsp. nov.) de la Cueva
de San Josecito, Aramberri, Nuevo Leon. Mem. Congr. Cient. Mexico 3: 170-171

Tedford, R. H., 1987,

Faunal succession and Biochronology of the Arikarean through Hemphillian
interval (Late Oligocene through earliest Pliocene epochs) in North America.
p. 153-210. En M. Woodburne, (ed). 1987. Cenozoic Mammals of North America.
Geochronology and Biostratigraphy. University California Press.

Vail, P. R. y Hardenbold, J., 1977,

Sea level changes during the Tertiary. Oceanus 22: 71-79.

Villada, M. M.: 1903,

Apuntes acerca de la fauna fósil del Valle de México. Mus. Nal. (México)
An. 1(7): 441-451.

Von Mayer, H., 1840,

Über sammlung Mexikanischen antiquitäten, mineralien und petrefakten. Nues
Jahrbuch für Min. Geol. Palaon. 1840: 576-587.

Wagner, H., 1981,

Geochronology of the Mehrten Formation, Stanislaus County, California.
Ph. D. Thesis. Univ. California, Riverside, p. 342.

Webb, S. D. 1965,

The osteology of *Camelops*. Bull. Los Angeles Co. Mus. Sci. 1, p. 54.

----- 1969,

The Burge and Minnechaduzza Clarendonian mammalian faunas of North Central Nebraska. Univ. California Publ. Geol. Sci. 78: 191.

----- 1974,

Chronology of Florida Pleistocene mammals. p. 5-31. En S. Webb (ed) 1974. Pleistocene mammals of Florida, Gainesville. University Florida Press.

----- 1977.

A history of savanna vertebrates in the New world. 1. North America. Ann. Rev. Ecol. Syst. 8: 355-380.

----- y Perrigo, C. S. 1984,

Late Cenozoic vertebrates from Honduras and El Salvador. Jour. Vert. Paleon. 4(2): 237-254.

Wilson, R. W., 1937,

A new genus of Lagomorph from the Pliocene of Mexico. Bull. Southern California Acad. Sci. 36: 98-104.

----- 1949,

Rodents of the Rincon Fauna wester Chihuahua, Mexico. Carnegie Inst. Washington Publ. 584: 165-176.

Zakrzewski, R. J., 1969,

The rodents from the Hagerman Local Fauna, upper Pliocene of Idaho. Univ. Michigan Cont. Mus. Paleon. 23: 1-36.

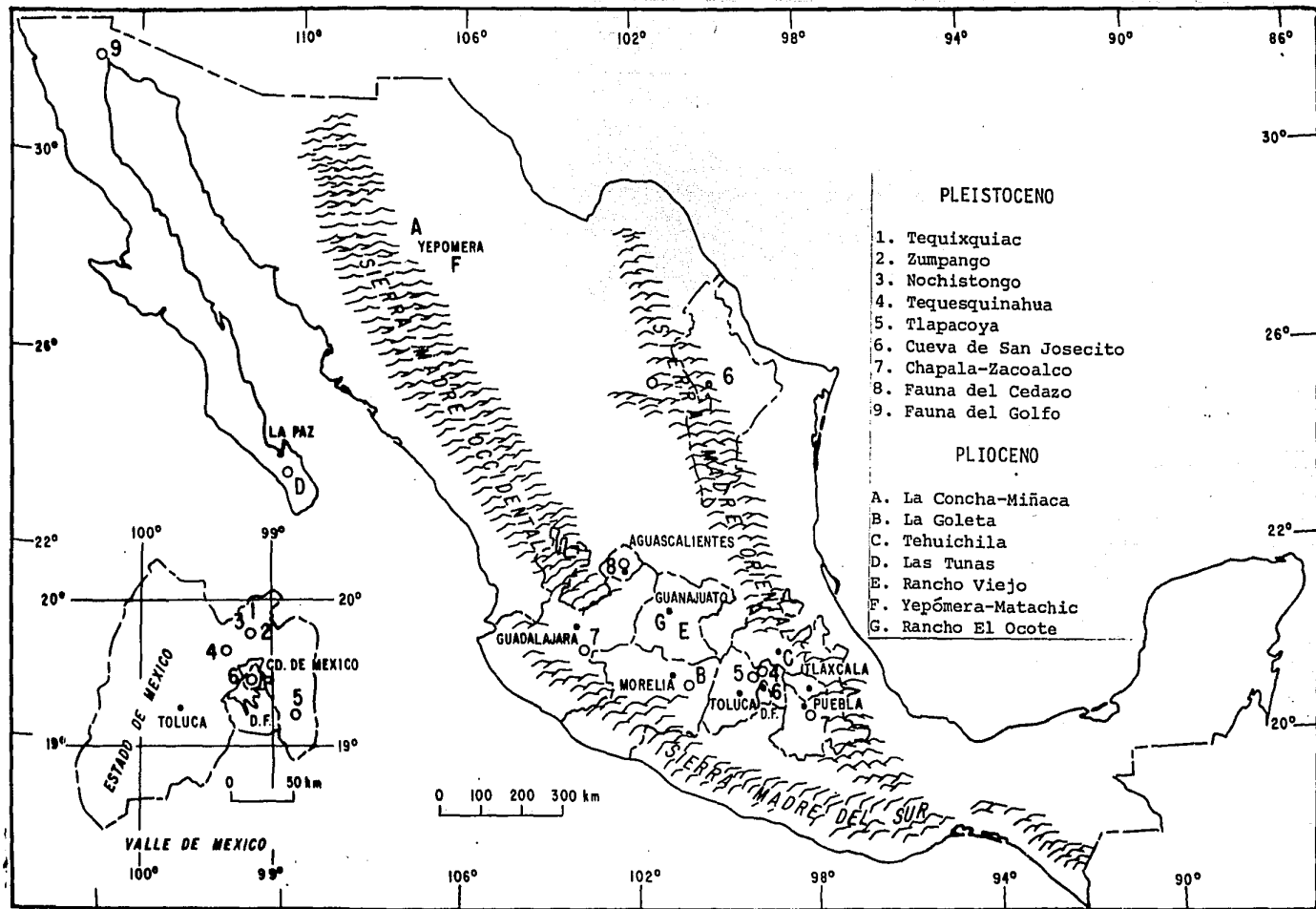
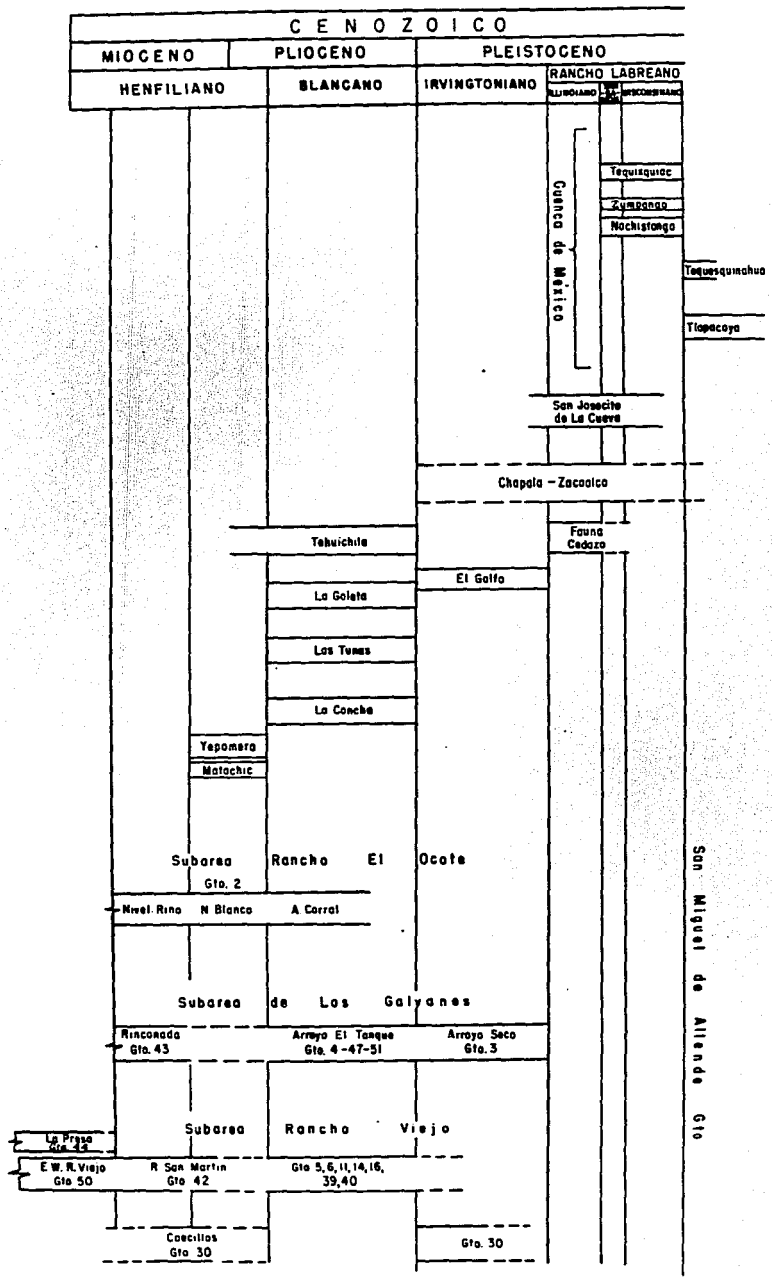


Fig. 1. Principales localidades que contienen faunas del Cenozoico Tardío de México.

Fig. 2. Correlación bioestratigráfica de las Faunas del Cenozoico Tardío de México.



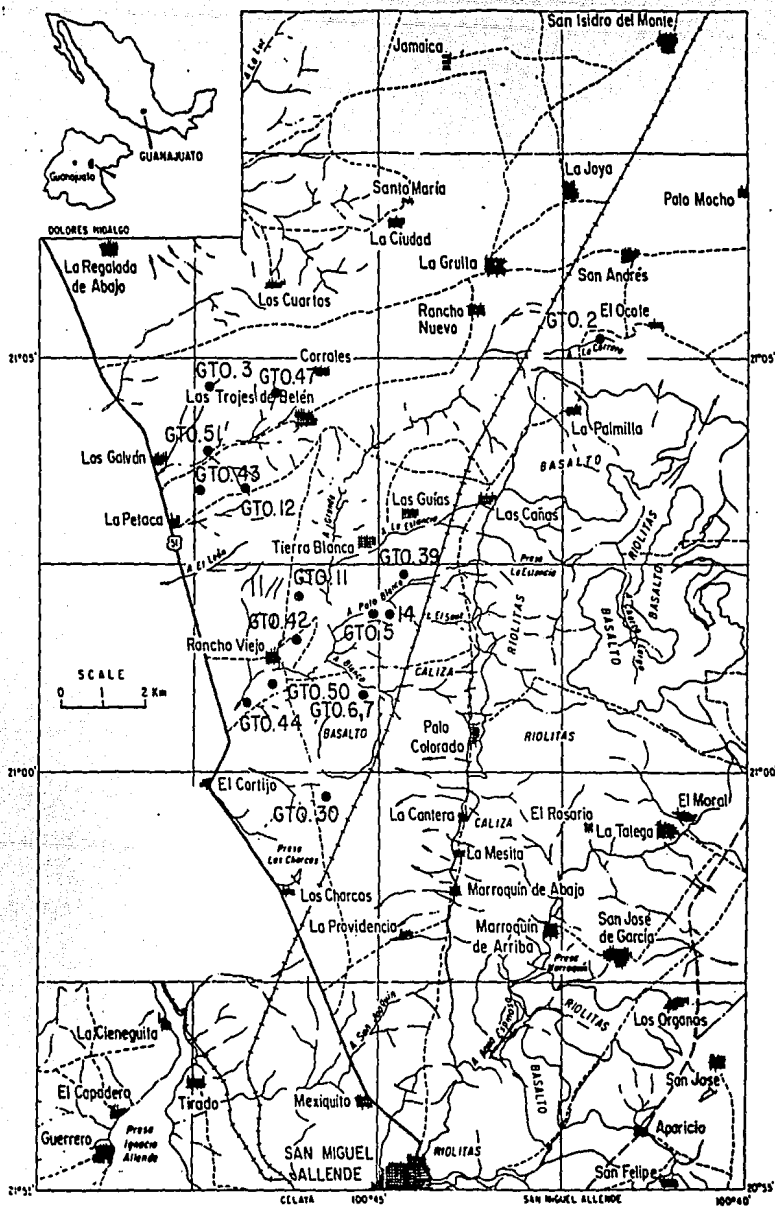


Fig. 3. Ubicación Geográfica de las localidades de Vertebrados fósiles del Terciario Tardío de San Miguel de Allende, Guanajuato.

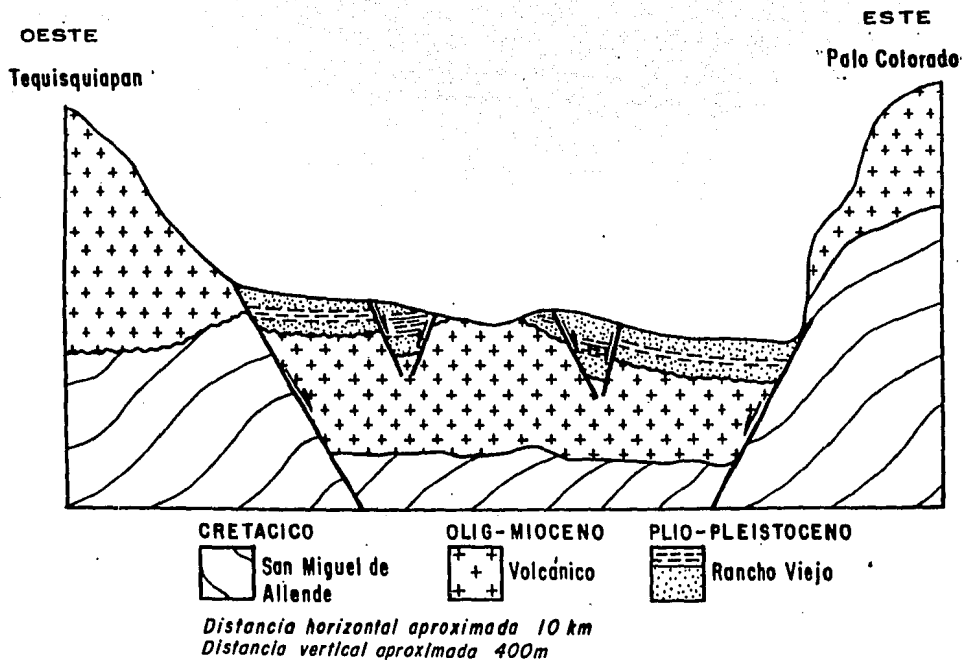


Fig. 4. Perfil Geológico del Area de Estudio; San Miguel de Allende, Guanajuato.

GEOLOGY OF THE NORTHERN SAN MIGUEL ALLENDE AREA NORTHEASTERN GUANAJUATO, MEXICO

by
Oscar Carranza-Gastañeda,
Morris S. Peterson & Wade E. Miller

1988

LEGEND

CONTINENTAL	Qal	ALLUVIUM - Mostly includes late Pleistocene to Recent stream channel deposits and soil.
	Qu	Undifferentiated, mostly unconsolidated light colored silt and sand containing andesitic clasts, TaFa and siliceous sinter deposits locally present.
PLEISTOCENE TO RECENT PLEISTOCENE	Tnu	BLANCO
	Tny	NEOPHILLITAN
OLIGOCENE TO MIOCENE	Ta	RANCHO VIEJO BEDS - Light gray to white (fluvial) point bar deposits of weathered andesite, siltstone, and sandstone. The lower unit is commonly greenish gray in color. Vertebrata fossils, mostly mammals, locally common.
	Ti	PLYMOCENE ANDESITE - Dark gray to pink weathered massive volcanic flows.
CRETACEOUS	Kam	INTRUSIVE DIKES - Light to medium brown deeply weathered mafic intrusions within the San Miguel Beds. Traces only in the south-west corner of the map area.
	Kam	SAN MIGUEL ALLENDE BEDS - Light to medium gray weathered mafic turbidite sequence, interbedded siltstone and thin shale units. Commonly highly contorted due to slumping. Breccia zone is common near top of unit.

	● GTO 3		Fault U
	Fossiliferous Localities		Graded Road
	River and Creek		Highway
	Trail		Railroad
	City		Neoriver
	Village		PROG
	County Line		

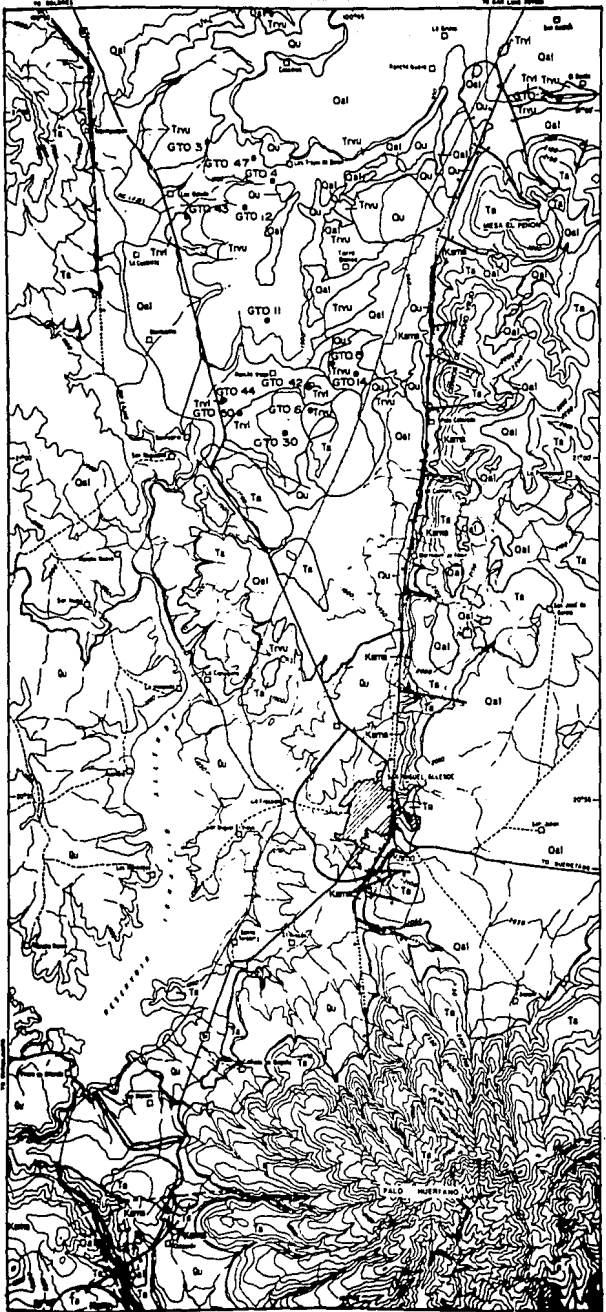
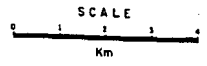


Fig. 5

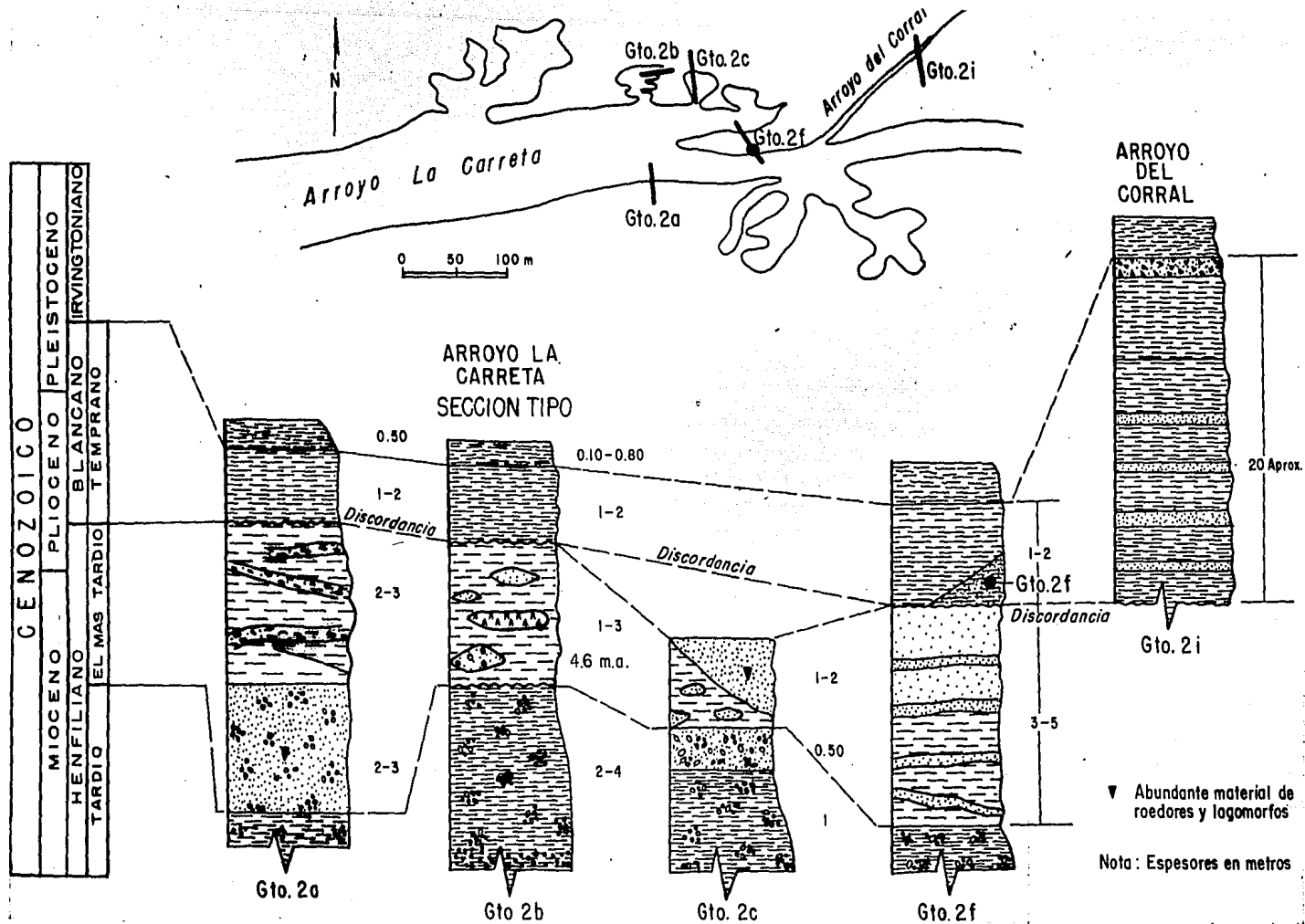


Fig. 6. Correlación bioestratigráfica de las secciones del Arroyo La Carreta, Fauna local Rancho El Ocote.

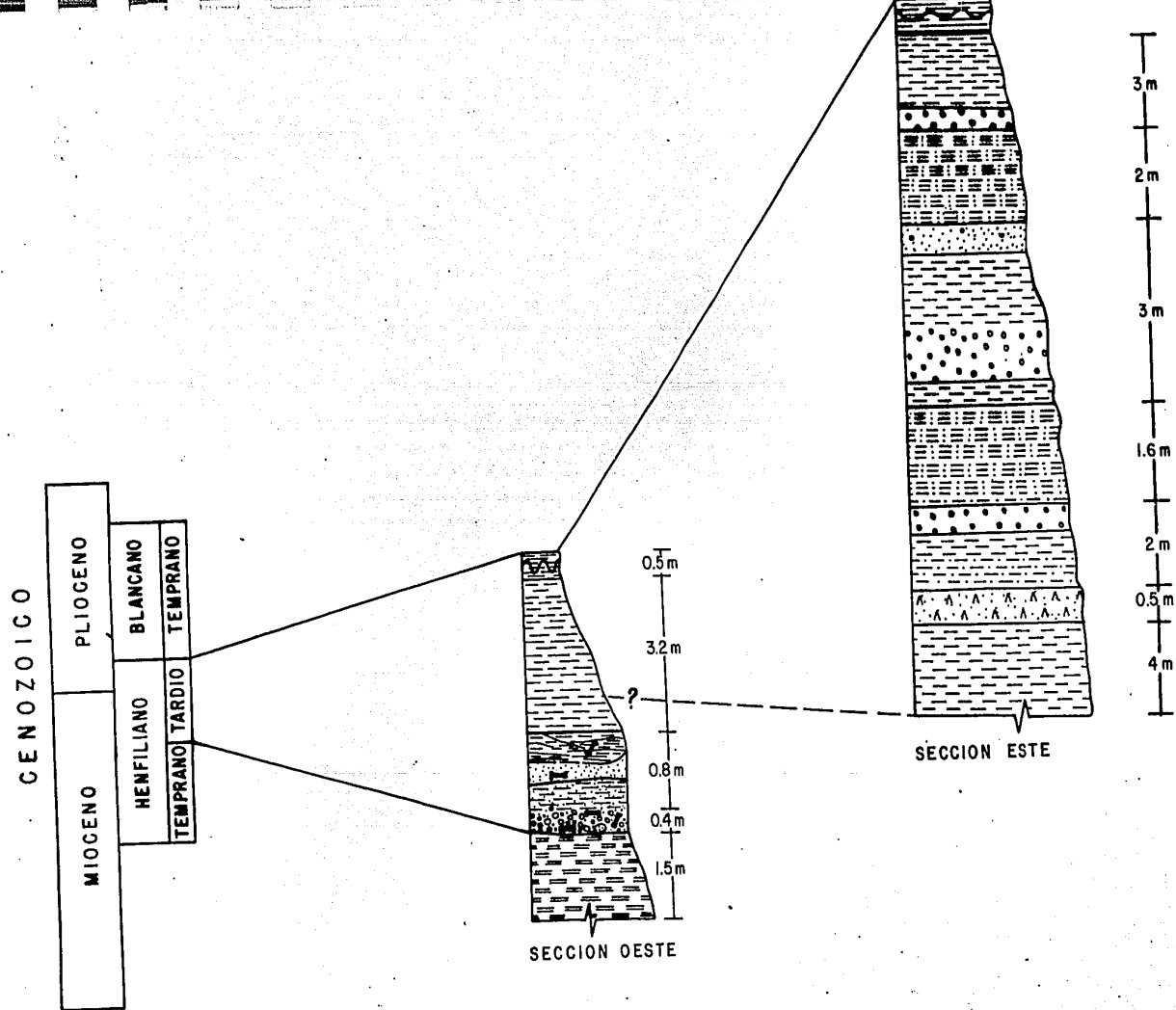


Fig. 7. Columna estratigráfica de la localidad Rinconada (GTO. 43), Henfileano Tardío, de la Subárea de Los Galvanes.

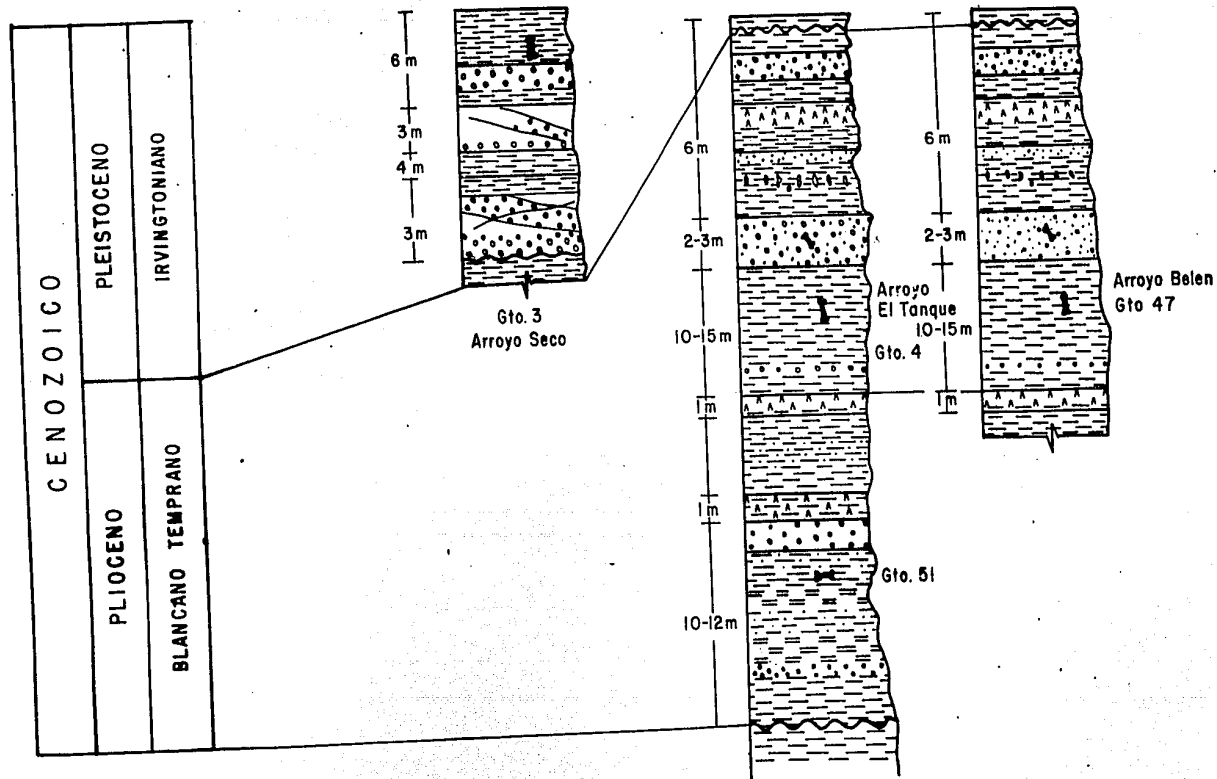


Fig. 8. Correlación bioestratigráfica, de las localidades del Blancano Temprano de la Subárea de Los Galvanés.

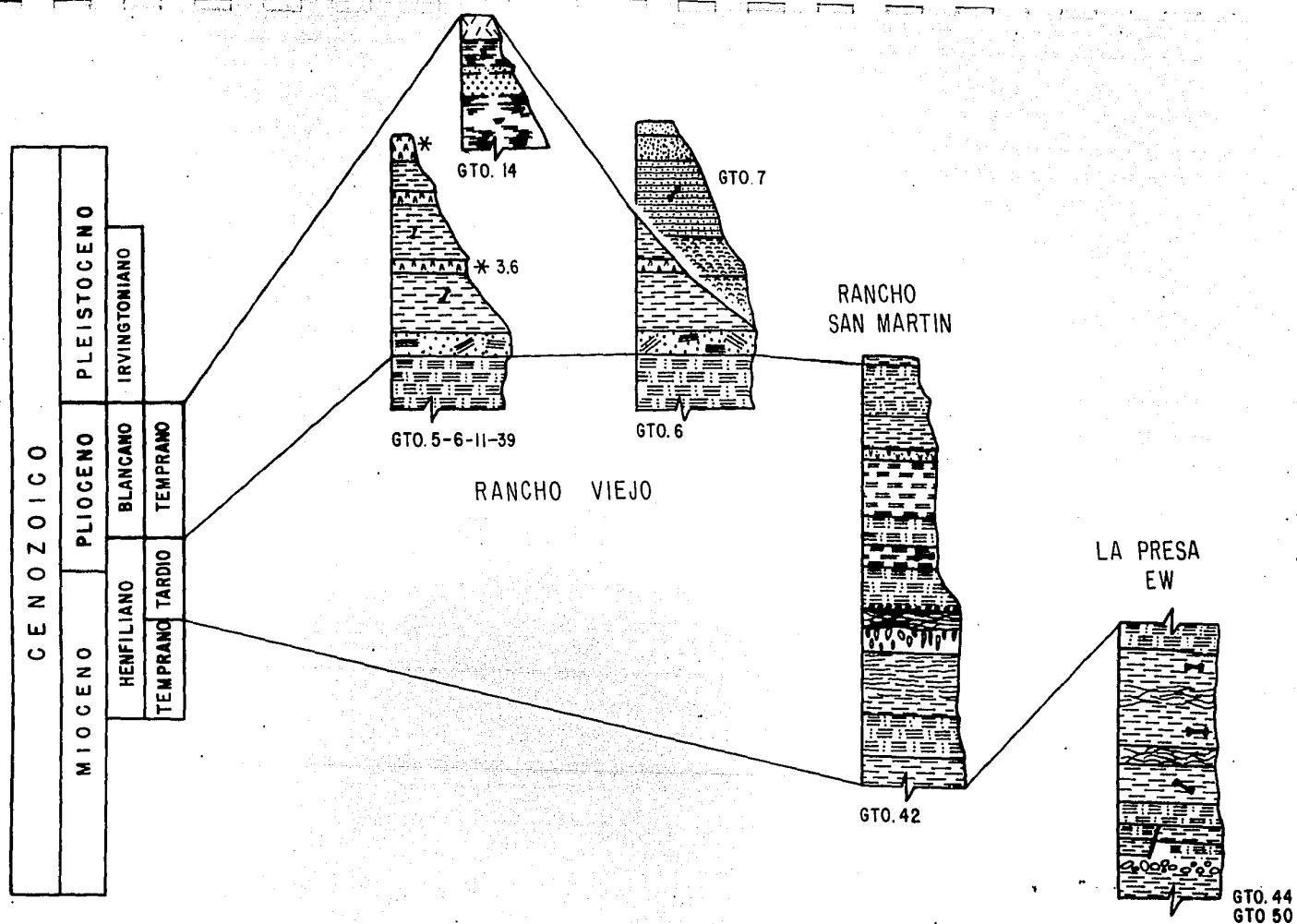


Fig. 9. Correlación bioestratigráfica de las localidades del Terciario Tardío, de la Subárea de Rancho Viejo.

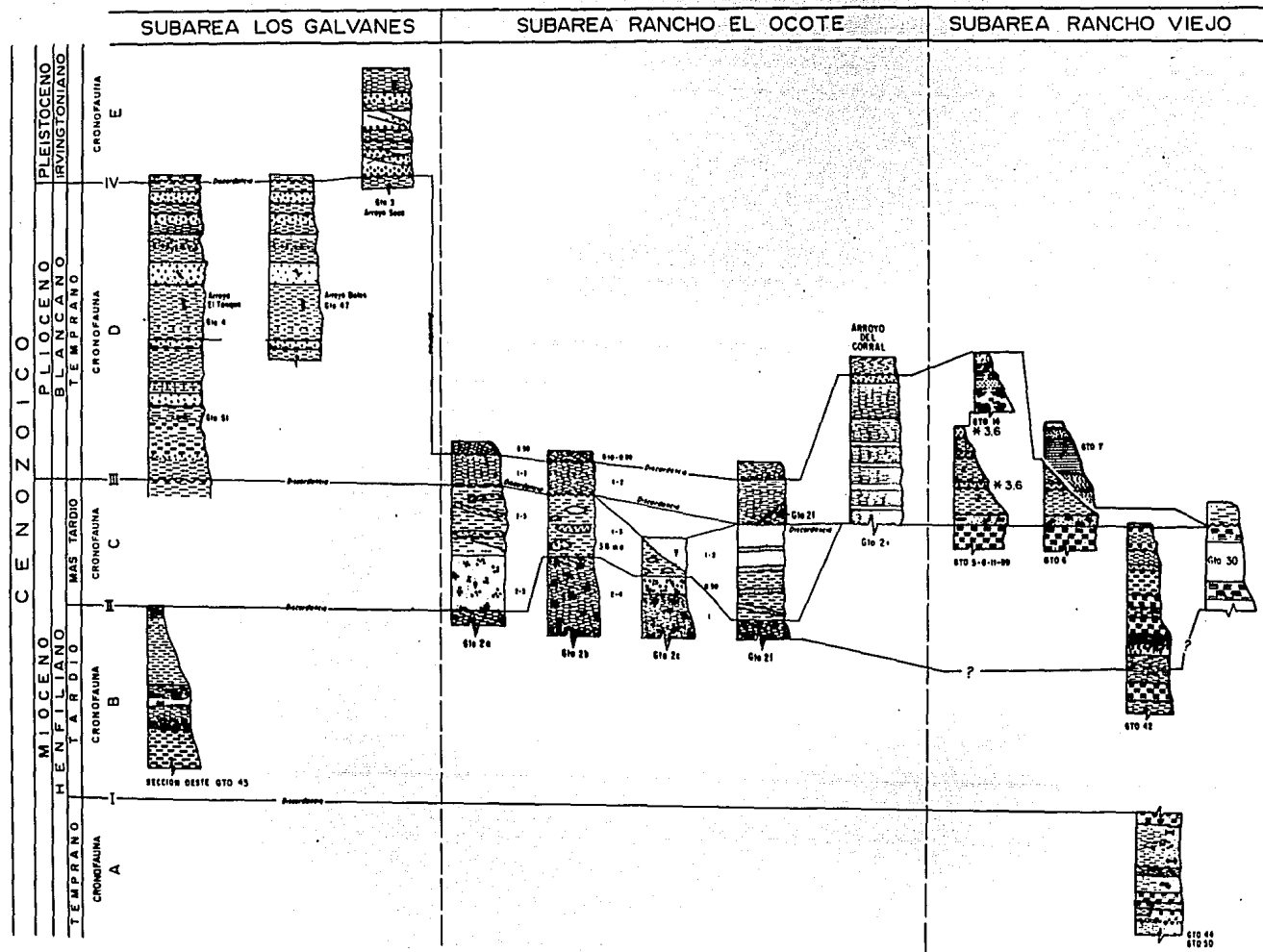
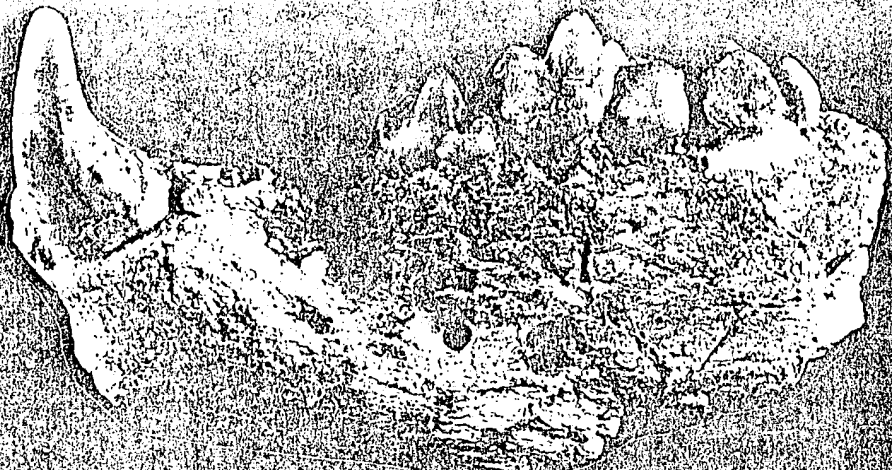


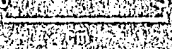
FIG. 10.-CORRELACION ESTRATIGRAFICA DE LAS LOCALIDADES DEL AREA DE SAN MIGUEL ALLENDE, GUANAJUATO, MEXICO

Lámina 1.- Carnívoros de la cronofauna B.

- A). IGCU 7153, *Agriotherium schneideri*; fragmento de mandíbula izquierda, vista externa; localidad Gto. 43, cronofauna B.
- B). IGCU 6950, *Canis ? lepphagus*; cráneo y mandíbula, por su cara externa; localidad Gto. 42, cronofauna B.



A



10



B

Lámina 2.- Carnívoros de la cronofauna B y D.

- A). IGCU 7299, *Osteoborus* sp.; fragmento de mandíbula con P_4 - M_3 , el P_4 está roto y M_1 incompleto, vista externa; localidad Gto. 43 cronofauna B.
- B). IGCU 3821 *Osteoborus* cf. *cyonoides*, vista oclusal del M^3 , localidad Gto. 2 nivel Rino, cronofauna B.
- C). IGCU 3624 *Pseudaelurus* ? *pedionomus*; P^4 , vista labial, localidad Gto. 2 nivel Rino, cronofauna B.
- D). IGCU 4444 *Pseudaelurus* ? *pedionomus*, fragmento de maxilar con C, el alveólo de P^2 , P^3 , P^4 , por su cara externa; localidad Gto. 2 nivel Rino, cronofauna B.
- E). IGCU 6136 *Borophagus diversidens*, fragmento de mandíbula derecha con P_3 - M_1 , el alveólo de M_2 y el C. por su cara interna; localidad Gto. 6, cronofauna D.
- F). IGCU 7456 *Felis* o *Panthera*, P^3 , vista labial; localidad Gto. 6; cronofauna D.
- G). IGCU 5012 cf. *Trigonictis*, M^1 derecho e izquierdo, vista oclusal; localidad Gto. 6, cronofauna D.



Lámina 3.- Proboscídeos del Rancho el Ocote.

- A). IGCU 697 *Stegomastodon* sp., M₂; localidad Gto. 2 nivel Rino, cronofauna B y C.
- B). IGCU 2635 *Stegomastodon* sp.; M₂; localidad Gto. 2 nivel Rino, cronofauna B.
- C). IGCU 6051 *Stegomastodon* sp.; M¹/, localidad Gto. 2 nivel Blanco cronofauna B.
- D). IGCU 4670 *Stegomastodon* sp.; M₂; localidad Gto. 2 nivel Rino, cronofauna B.
- E). IGCU 2634 *Stegomastodon* sp.; M₂; localidad Gto. 2 nivel Rino, cronofauna B.
- F). IGCU 6725 *Stegomastodon* sp.; M², localidad Gto. 2 nivel Rino, cronofauna B. Todos vistos por la superficie oclusal.



A



B



C

0 5mm

0 5mm



D



E



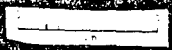
F

Lámina 4.- Proboscídeos de la cronofauna B y D.

- A). IBCU 4476 *Rhynchotherium* sp.; M^a, vista oclusal; localidad Gto. 2 nivel Rino, cronofauna B.
- B). IBCU 4185 *Rhynchotherium* sp.; M^a, superficie oclusal, localidad Gto. 2 nivel Rino, cronofauna B.
- C). IBCU 8257 *Rhynchotherium* sp.; mandíbula con M₂, M₃, I₂ y la sínfisis mandibular completa localidad Gto. 47, cronofauna D.
- D). IBCU 8577 *Gomphotherium* sp.; fragmento de rama mandibular, vista externa localidad Gto. 43, cronofauna B.



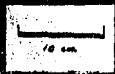
A



B



C



D

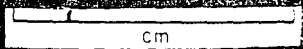


Lámina 5.- Equidos de la cronofauna A.

Dinohippus cf. *interpolatus*:

- A). IGCU 6709, M^a, vista oclusal y lado anterior;
- B). IGCU 6710, M^a, superficie oclusal y lado posterior;
- C). IGCU 8397, M₂, vista oclusal y lado labial;

Calippus cf. *regulus*:

- D). IGCU 6406, fragmento de mandíbula con P₂ - M₂;
- E). IGCU 6534, M₁;
- F). IGCU 6542, M₂;
- G). IGCU 6411, P^a;
- H). IGCU 6504, P^a;
- I). IGCU 6535, P^a. Todos en vista oclusal.



0
cm



A



B



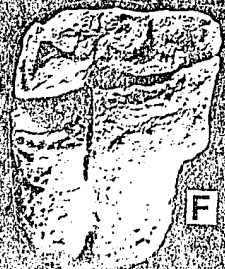
C



D



E



F



G



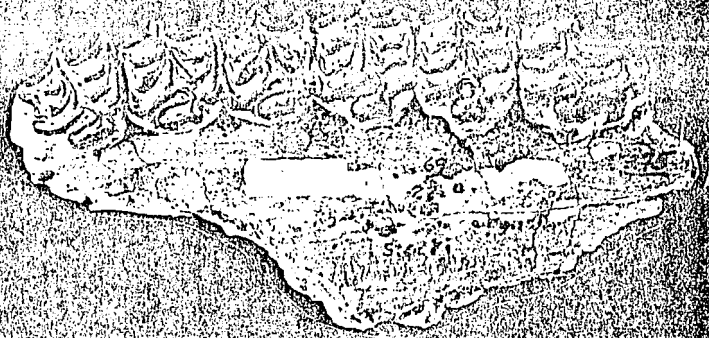
H



I

Lámina 6.- *Astrohippus stockii*

- A). LACM 2234, fragmento de maxilar con P² - M², localidad 275 (Fauna Local Yepómera).
- B). IGCU 633, fragmento de maxilar con P² - M².
- C). IGCU 3600, fragmento de maxilar con P⁴ - M² ambas de la localidad Gto. 2 nivel Rino, cronofauna B.
- D). IGCU 6456, fragmento de maxilar con M¹ - M², localidad Gto. 43, cronofauna B. Todos vistos por la superficie oclusal.



A



B



C

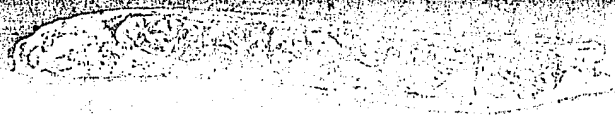


D

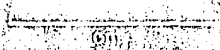


Lámina 7.- *Astrohippus stockii*.

- A). LACM 3900, fragmento de mandíbula con $P_2 - M_3$;
- B). LACM 87064, fragmento de mandíbula con $P_2 - M_3$. Ambas de la localidad 289 de la Fauna Local de Yepómera.
- C). IGCU 2631, fragmento de mandíbula con $P_2 - M_3$; localidad Gto 2, nivel Blanco, cronofauna C.
- D). IGCU 3596, fragmento de mandíbula con $P_2 - M_3$, localidad Gto. 2, nivel Rino, cronofauna B.
- E). IGCU 6381, fragmento de mandíbula con $P_2 - M_3$. IGCU 7160, fragmento de mandíbula con $P_2 - M_3$. Ambas de la localidad Gto. 43, de la cronofauna B



A



0.1



B



C



0.1



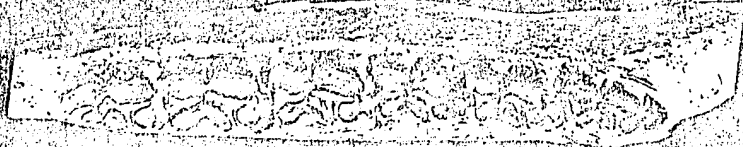
D



E



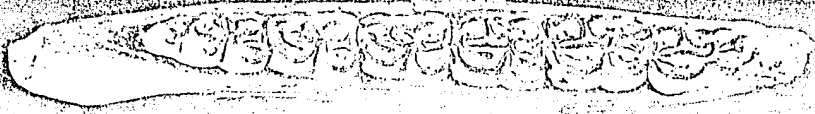
0.1



F

Lámina 8.- *Dinohippus mexicanus*.

- A). LACM 3749, fragmento de mandíbula con $P_2 - M_3$, localidad 275
- B). LACM 3892, fragmento de mandíbula con $P_2 - M_3$, localidad 286
ambas de la Fauna Local Yepómera.
- C). IGCU 3539, fragmento de mandíbula con $P_2 - M_2$.
- D). IGCU 3590, fragmento de mandíbula con $P_2 - M_3$.
- E). IGCU 5179, fragmento de mandíbula con $P_2 - M_3$. Ambas de la localidad
Gto. 2b nivel Rino, de la cronofauna C.
- F). IGCU 5940, fragmento de mandíbula con $P_2 - M_3$ de la localidad Gto 30,
cronofauna B. Todos vistos por la superficie oclusal.



A



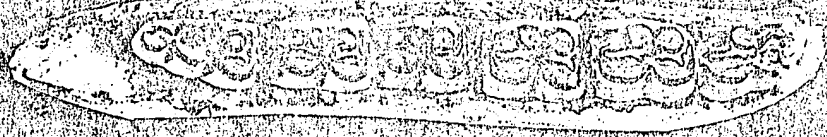
B



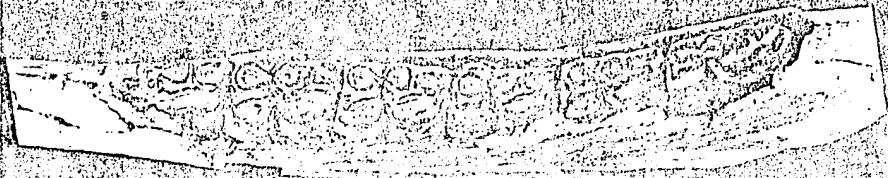
C



D



E



F

Lámina 9.- El género *Nannippus* de la cronofauna B y D.

- A). IGCU 413, *Nannippus minor*, fragmento de maxilar con $M^1 - M^2$.
- B). IGCU 690, rama mandibular derecha con $P_2 - M_3$, vista de superficie oclusal, ambas de la localidad Gto. 2c nivel Rino, de la cronofauna B.
- C). IGCU 900, *Nannippus peninsulatus*, mandíbula con $P_2 - M_3$, vista oclusal.
- D). IGCU 900, vista oclusal de maxilar derecho e izquierdo con $P^2 - M^2$, localidad Gto. 12, cronofauna D.

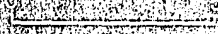
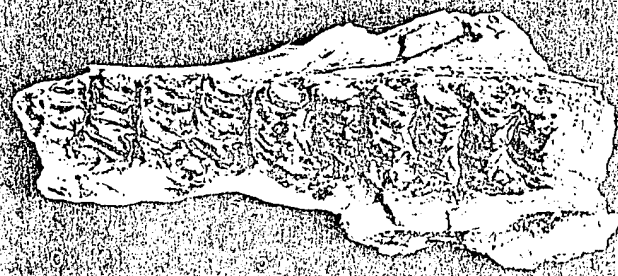
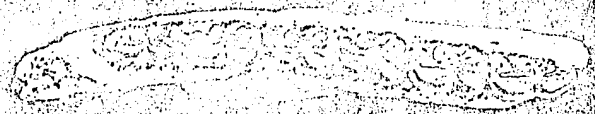
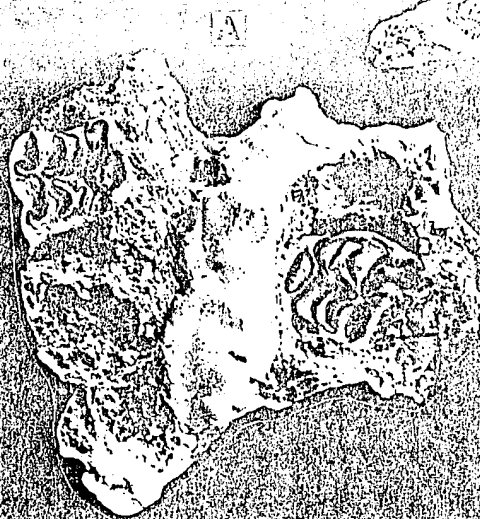
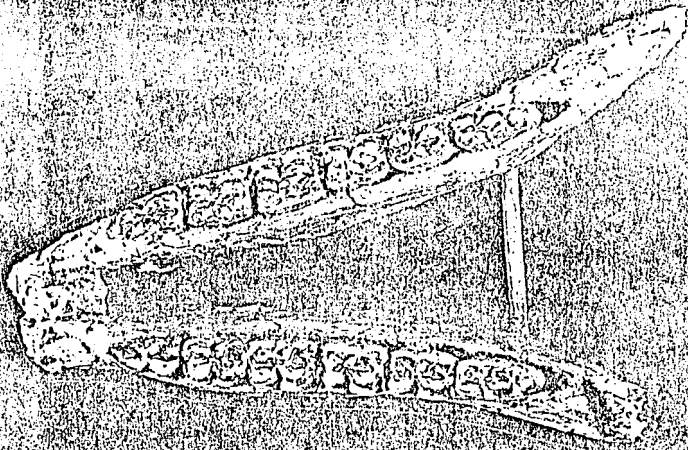


Lámina 10.- *Equus (Dolichohippus) simplicidens.*

A). IGCU 9883, mandíbula con P₂ - M₃, localidad Gto. 51, cronofauna D.

B). IGCU 6678, fragmento de maxilar con P⁴ - M³, localidad Gto. 6,
cronofauna D.



A



B

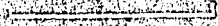
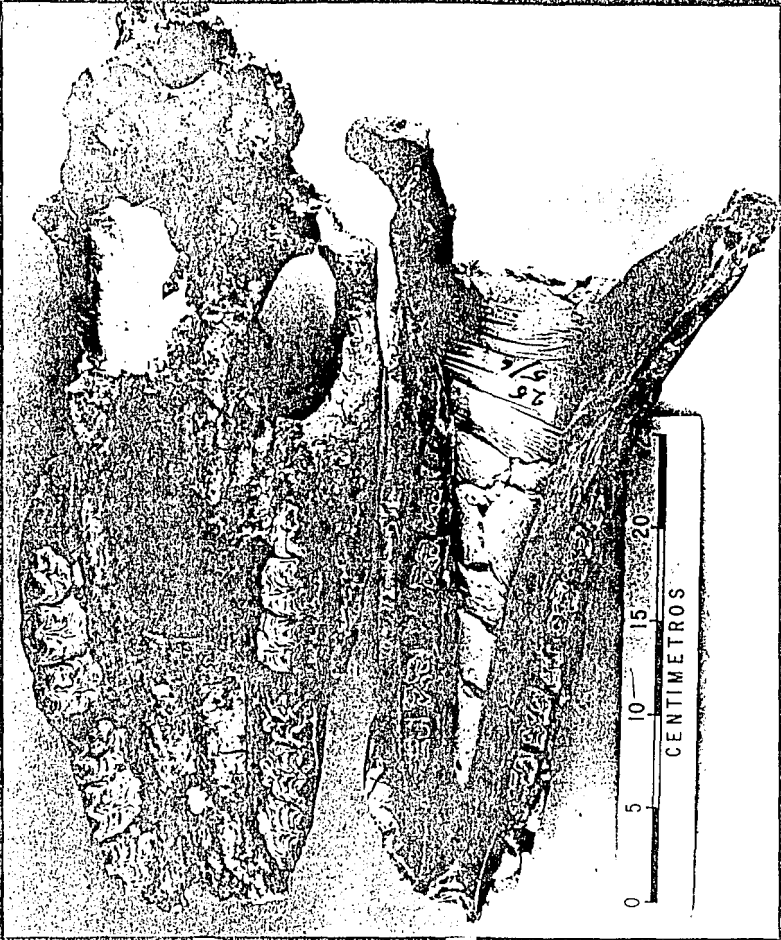


Lámina 11.- *Equus cf. conversidens*.

IGCU 484, cráneo y mandíbula del mismo individuo con P2/E - M3/3 localidad
Gto. 3, cronofauna E.



A

B

Lámina 12.- Tayassuidae de la cronofauna B.

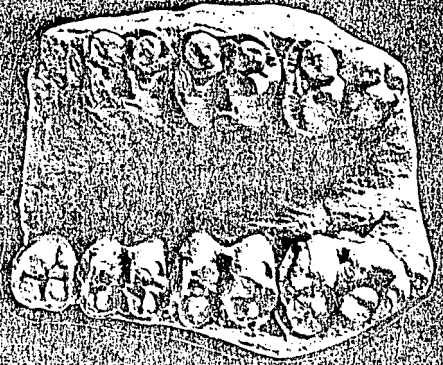
- A). IGCU 3626 *Prosthenops* sp. fragmento de mandíbula con M_2-M_3 localidad Gto. 2b, nivel Rino;
- B). IGCU 5641 *Prosthenops* sp. fragmento de mandíbula con $P_2 - M_2$, localidad Gto. 30;
- C). IGCU 2626, fragmento de maxilar con $P^4 - M^2$, localidad Gto. 2c, nivel Rino;
- D). IGCU 9735, *Prosthenops* M_3 , localidad Gto. 43;
- E). IGCU 3896, *Desmathyus brachydontus*, M_2 , localidad Gto. 2 nivel Rino.
- F). IGCU 7719 *Desmathyus brachydontus*+, M_2 , localidad Gto. 2, nivel Rino.



A



B



C



E



D



F

Lámina 13.- Tayassuidae de la cronofauna D.

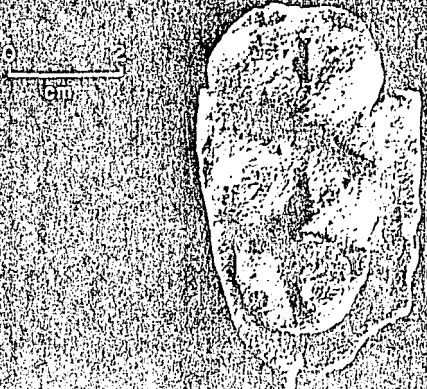
- A). IGCU 4603 *Platygonus* cf. *alemanii*, fragmento de maxilar con P^2 - M^2 , vista palatal, localidad Gto. 16;
- B). IGCU 3898, *Platygonus* sp. fragmento de mandíbula, con M_2 - M_3 , localidad Gto. 6;
- C). IGCU 7455, *Platygonus* sp. M_2 , localidad Gto. 6.



A



B



C

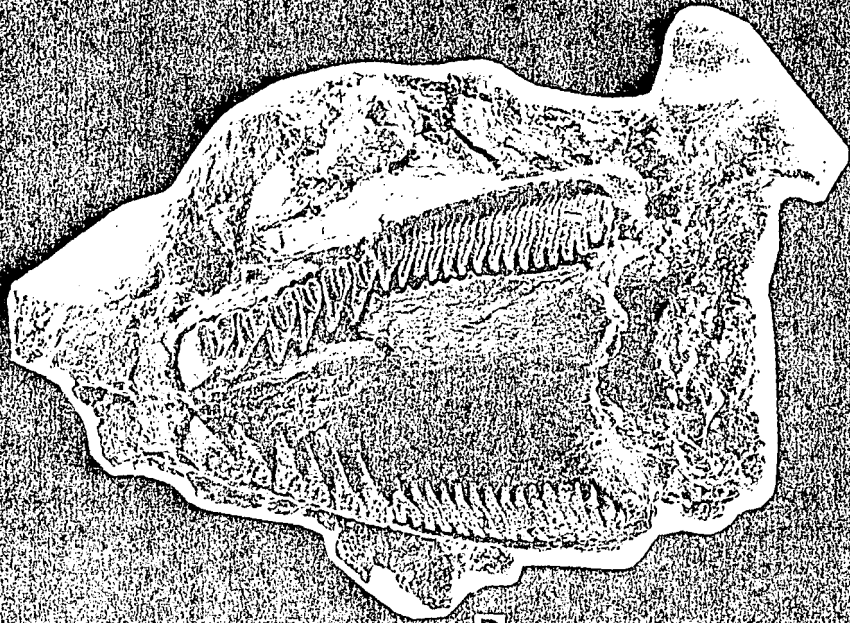
Lámina 14.- Inmigrantes sudamericanos.

- A). IGCU 4110, 4183 *Megalonyx*, molariformes, localidad Gto. 2c nivel Rino.
- B). IGCU 6170, *Neochoerus cordobai*, fragmento de cráneo con P⁴ - M³, localidad Gto. 14.

0 1
cm



A



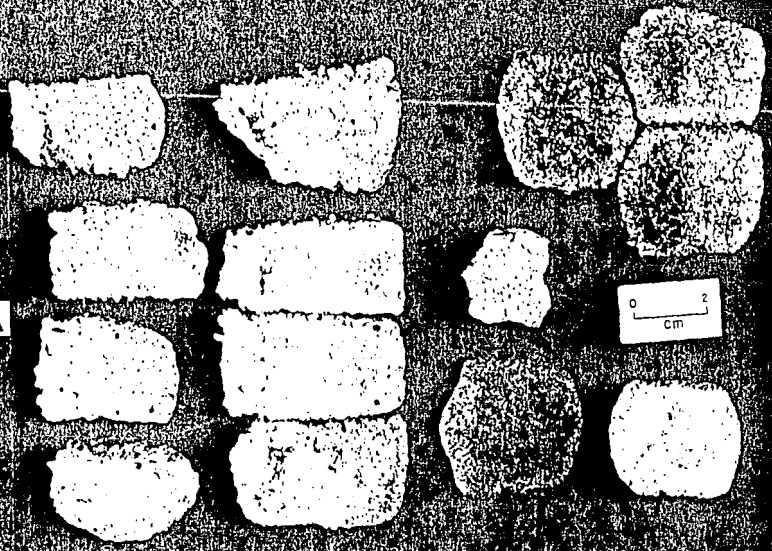
0 1 2 3
cm

B

Lámina 15.- Inmigrantes sudamericanos.

- A). IGCU 7182, cf. *Pampatherium*, diferentes placas del caparazón, localidad Gto. 47, cronofauna D.
- B). IGCU 7781, *Glyptotherium* cf. *texanum*, escudos aislados de la región dorsal de caparazón, localidad Gto. 47, cronofauna D. Todos vista externa.

A



B

