

## EL REGISTRO DE MAMIFEROS TERRESTRES DEL MESOZOICO Y CENOZOICO DE BAJA CALIFORNIA

Ismael Ferrusquía-Villafranca\* y  
Víctor Torres-Roldán\*

### RESUMEN

En este artículo se examina el registro paleomastozoológico de la Península de Baja California, y se le encuentra escaso, aunque significativo y potencialmente muy importante para entender la evolución geológico-paleontológica de la región y permitir la calibración biocronológica de las faunas marinas y continentales.

El registro incluye: La fauna local El Rosario (Multituberculata, Marsupialia e Insectivora) de la "Formación El Gallo" del Campaniano, que es la más antigua; la fauna local Punta Prieta (Perissodactyla, Tillodontia, Pantodonta y Condylarthra) del Paleoceno; dos registros aislados (Canidae y Camelidae) del Mioceno medio; un mamífero no identificado del Mioceno tardío; la fauna local Las Tunas (Lagomorpha, Rodentia, Carnivora, Proboscidea, Perissodactyla y Artiodactyla) y la faunula Algodones (Lagomorpha, Rodentia y Carnivora), ambas del Plio-Pleistoceno (Blancano); la fauna local El Carrizal (Proboscidea, Perissodactyla, Lagomorpha), y la faunula Santa Rita (Artiodactyla, Perissodactyla) del Pleistoceno.

La mastofauna actual muestra un empobrecimiento considerable con respecto a su contraparte pleistocénica, particularmente en mamíferos grandes. Este fenómeno probablemente esté asociado con cambios climáticos drásticos al final del Pleistoceno y también a la actividad humana. Los registros del Mioceno medio, así como la faunula Algodones, están asociados a ricas faunas marinas, por lo que pueden usarse para calibrar las escalas biocronológicas marinas y continentales.

### ABSTRACT

In this paper, the paleomastozoologic record of the Baja California Peninsula is examined. It has been found to be scarce, but significant, and potentially of great importance for the understanding of the geological and paleontological evolution of the region, as well as useful in the biochronologic calibration of marine and continental faunas.

The record includes: The Campanian El Rosario local fauna (Multituberculata, Marsupialia and Insectivora) of the "El Gallo Formation", which is the oldest one; the Paleocene Punta Prieta local fauna (Perissodactyla, Tillodontia, Pantodonta and Condylarthra); two middle Miocene isolated occurrences (Canidae and Camelidae); an unidentified late Miocene mammal. The Plio-Pleistocene (Blancan) Las Tunas local fauna (Lagomorpha, Rodentia, Carnivora, Proboscidea, Perissodactyla and Artiodactyla) and the Algodones faunule (Lagomorpha, Rodentia and Carnivora); and the Pleistocene El Carrizal local fauna (Proboscidea, Perissodactyla, Lagomorpha) and Santa Rita faunule (Artiodactyla, Perissodactyla).

The Holocene mastofauna shows considerable impoverishment when compared to its Pleistocene counterpart, particularly as far as large mammals are concerned. This could probably be related with drastic climate changes occurred by the end of the Pleistocene, as well as to human activity.

The fossil remains of the middle Miocene, and also the Algodones faunule, are associated with abundant marine faunas, so they could be used to calibrate the marine and continental biochronologic scales.

### INTRODUCCION

El registro paleomastozoológico de Baja California es todavía escaso pero profundamente significativo, tiene enormes potencialidades para contribuir al conocimiento del origen y evolución de la mastofauna regional. Asimismo, por encontrarse en un área cuya evolución geológica es compleja, resulta de la mayor importancia para enmarcar en un conjunto de referencias tangibles los distintos modelos de evolución geológica y tectónica que se han propuesto para esta región. La escasez del registro se debe a varios factores entre los que se destacan los siguientes: Las características geológicas de la península (cf. Gastil *et al.*, 1975) son tales, que las rocas portadoras son relativamente poco abundantes y en su mayor parte representan sedimentos depositados en ambientes transicionales marítimo-continentales,

constituidos por distintas facies de complejos deltaicos que ocupan en su mayoría posiciones marginales y de necesidad restringida. Es apropiado subrayar que por esta circunstancia, algunos de los registros continentales están asociados estratigráficamente a registros paleontológicos marinos, por lo cual es posible realizar calibraciones biogeocronológicas que confieren un mayor grado de certidumbre a las conclusiones estratigráficas derivadas de estos estudios.

La prospección paleontológica sistemática de la península está en pleno proceso. Trabajos como éste representan algunos de sus frutos. Puede considerarse que apenas se está iniciando esta labor y que la cantidad de trabajo por hacer excede con mucho a la ya realizada. En esta contribución, se revisó brevemente el registro paleomastozoológico, enfatizando su significación geobiológica regional (Figura 1).

Los comentarios que se siguen están centrados en las paleofaunas continentales, particularmente en aquellas concentradas en la Colección del Museo de Vertebrados del Instituto de Geología, UNAM. Los mamíferos marinos son

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

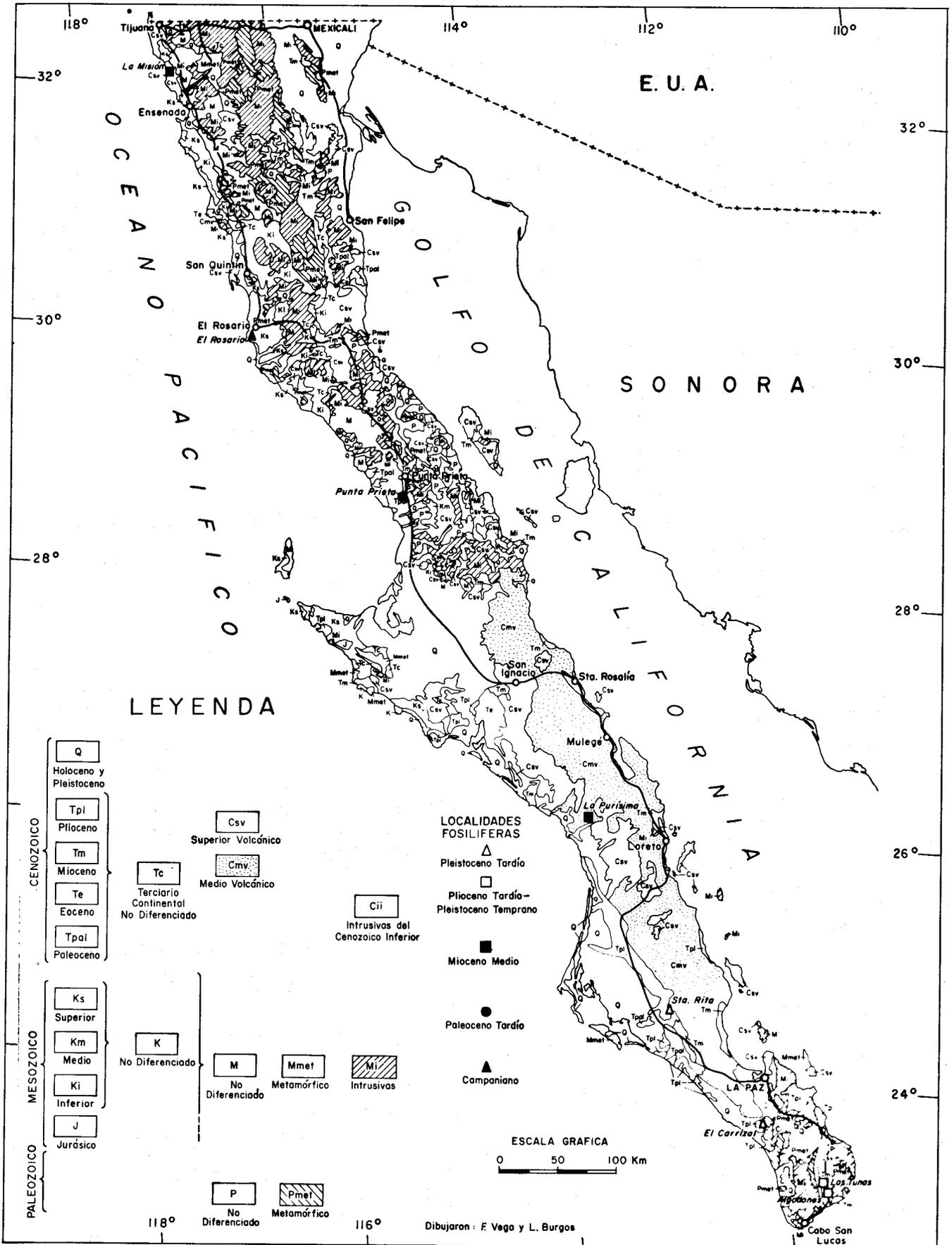


Figura 1.- Mapa geológico de Baja California, mostrando las localidades fosilíferas de mamíferos terrestres discutidas en este trabajo, (tomado de la Carta Geológica de la República Mexicana, esc. 1:2,000,000, 1968 y 1976, ligeramente modificado).

mencionados únicamente cuando presentan una estrecha relación con mamíferos terrestres. La descripción y discusión detallada de las faunas Punta Prieta, Algodones, Santa Rita y Carrizal están en preparación.

#### MESOZOICO, CRETACICO

*Fauna local El Rosario, Campaniano de Baja California Norte;* (Tabla 1).- La fauna local El Rosario (Lillegraven, 1972, 1976) constituye el registro más antiguo de mamíferos en México y el más austral para Norteamérica. Incluye cuatro géneros asignables a tres órdenes que son Multituberculata, Insectívora y Marsupialia. El insectívoro *Gallolestes* es un género nuevo, endémico de la península, mientras que los otros corresponden a formas bien conocidas en las localidades clásicas cretácicas del Centro-Oeste norteamericano. Esta fauna está acompañada por dinosaurios y procede de la "Formación El Gallo". La naturaleza de la mastofauna y la fauna asociada indican una edad cretácica tardía, muy probablemente asignable al Campaniano-Maestrichtiano. Los foraminíferos asociados restringen el alcance al Campaniano (D. L. Patterson, comunicación oral, marzo de 1981). El hecho de que la fauna esté constituida en su mayoría por formas bien conocidas en Norteamérica sugiere que ésta haya sido muy probablemente una extensión meridional de la comunidad mastozoológica del Centro-Suroeste de Estados Unidos. Ello significa que debió existir acceso cuasiirrestricto (y posibilidades de amplios movimientos migratorios) entre el área bajacaliforniana del Rosario y el Subcontinente Norteamericano.

Tabla 1.- Fauna local El Rosario, Campaniano, Baja California Norte.

Taxon	Material	Conservación
Orden Multituberculata Neoplagaialacidae <i>Mesodma</i> cf. <i>M. formosa</i>	Dientes aislados	Regular
Eucosmodontidae <i>?Stygimys</i> sp.	Dientes aislados	Regular
Orden Marsupialia Pediomyidae <i>Pediomys</i> sp. Infraclase Eutheria	Dientes aislados	Regular
Orden Insectívora Familia indefinida <i>Gallolestes pachymandibularis</i>	Mandíbula incompleta	Regular

#### CENOZOICO PALEOCENO

*Fauna local Punta Prieta, Paleoceno de Baja California Norte;* (Tabla 2).- La fauna local Punta Prieta procede de una formación continental no descrita, ubicada en la parte sur del Estado de Baja California Norte. Incluye cinco géneros asignables a los Ordenes Tillodontia, Pantodonta, Perissodactyla y Condylarthra. Constituye el registro más austral de estos órdenes en Norteamérica. El material en que están basadas las identificaciones es escaso y en general mal conservado; sin embargo, ha resultado sumamente significativo. El conjunto faunístico es arcaico y muestra afinidades norteamericanas claras. Incluye el registro más an-

tiguo de la Familia Equidae en el mundo y el primer registro del Orden Condylarthra en México. Se asigna un pantodonte a la Familia Baryambdidae, con base en la configuración general del cráneo y las escasas características odontográficas reconocibles. Su pobre estado de conservación no permite asignarlo a uno de los géneros ya reconocidos o erigirlo como un taxon nuevo.

Tabla 2.- Fauna local Punta Prieta, Paleoceno (Clarforkiano), Baja California Norte.

Taxon	Material	Conservación
Tillodontia Esthonychidae <i>Esthonyx</i> sp.	Incisivos inferiores y dientes molariformes	Mala
Gen. et sp. <i>Incertae sedis</i>	Mandíbula	Mala
Pantodonta Baryambdidae Gen. et sp. indet.	Cráneo, mandíbula y huesos apendiculares	Mala
Condylarthra <i>?Arctocyonidae</i> cf. <i>Protogonodon</i> sp.	Fragmento de rama izquierda con M <sub>1</sub>	Regular
Perissodactyla Equidae <i>Hyrachotherium seekensi</i>	Molares	Buena

Los dos ejemplares asignados al Orden Tillodontia requieren un comentario más amplio. *Esthonyx* sp. está representado por seis incisivos asociados, P<sub>4</sub>, M<sub>1</sub>, M<sub>3</sub> izquierdo y derecho, M<sup>2-3</sup>, que parecen pertenecer a un mismo individuo. El tamaño y las características odontográficas sugieren relaciones anómalas con especies conocidas de este género, para edades equivalentes y/o más jóvenes. Por ejemplo, la morfología de los incisivos y molares es parecida a la de *Esthonyx bisulcatus* del Wasatchiano tardío. Sin embargo, el tamaño de su M<sub>1</sub> (1n del ancho x largo) es 3S (desviaciones "standard") menor que en *E. bisulcatus* y 4S menor que en *E. spatularios*, hasta ahora la menor de las especies asignadas a este género. Cabe destacar que en la revisión que Gingerich y Gunell (1979) hacen de este género, confieren mucha significación taxonómica a este carácter. La fauna asociada y las relaciones de campo de los sedimentos portadores sugieren que la edad wasatchiana tardía para esta fauna y para este ejemplar es poco probable.

El Esthonychyidae *incertae sedis* está representado por una mandíbula pobremente conservada y en gran parte edéntula, en la que se aprecian cinco dientes incisiformes (interpretados como I<sub>1-2</sub> de ambos lados e I<sub>3</sub> derecho) y dos dientes premolares (interpretados como P<sub>3</sub>). Se aprecia con claridad la mayoría de los alveolos, sin diastema aparente.

La forma y disposición de los incisivos, así como la extensión del esmalte (que cubre la totalidad del diente) y la aparente ausencia de prolongaciones radiculares extensas, permiten asignar este ejemplar a la Subfamilia Estonychinae (cf. Rose, 1972, p. 4) y concomitantemente excluirlo de la Subfamilia Trogosinae (Gazin, 1953).

El tamaño es equivalente a *Megaloesthonyx* del Wasatchiano temprano de Wyoming, Estados Unidos de América. Empero, la morfología de P<sub>3</sub>, la masividad de la man-

díbula (*sensu* Hildebrand, 1954), la longitud de la sínfisis y la ausencia de diastema del ejemplar de Punta Prieta no corresponden. Por otro lado, la odontografía del P<sub>3</sub>, especialmente su carácter tritubercular lineal, lo aproxima al de los condylarthros arctocyonidos; por ejemplo, al llamado "*Clae-nodon*" *procyonoides*, ilustrado por Van Valen (1963, p. 8). Esta característica lo distingue de los Esthonychidae conocidos. Se interpreta que este ejemplar representa un Esthonychidae sumamente primitivo.

cf. *Protagonodon* sp. está representado por un fragmento mandibular con la parte labial de un molar. La forma y tamaño de este fragmento son prácticamente idénticos al del ejemplar ilustrado por Gazin (1953), por lo que tentativamente se le asignó a este taxon. De ser esta interpretación correcta, cf. *Protagonodon* constituye el primer registro del Orden Condylarthra en México, y sería a la vez el más austral en Norteamérica.

La edad de la fauna no se puede considerar como definitivamente establecida. La primitividad de *Hyrachotherium seekinsii* y del pantodonte condujo a Morris (1968) a proponer una edad paleocénica clarkforkiana para esta fauna. La naturaleza de los tillodontos apoya esta interpretación.

#### MIOCENO

*Registro aislado de cf. Aelurdon sp. en La Purísima, Mioceno medio? de Baja California Sur.*- La presencia de cf. *Aelurodon* sp. está basada en un P<sub>2</sub> bien conservado. *Aelurodon* es un cánido bien conocido en el Mioceno de Norteamérica. Los sedimentos portadores parecen estar interdigitados con sedimentos marinos fosilíferos, de los que se extrajo un molar tentativamente referible a *Desmostylus hesperus* y una variada fauna de invertebrados, principalmente moluscos, que indica también Mioceno medio (M.C. Perrilliat, comunicación escrita, marzo de 1980). A pesar de esto, debe señalarse que la falta de un control estratigráfico obliga a considerar tentativa la asignación de la edad.

El doble hallazgo de fauna marina y continental en esta área abre la posibilidad para que, mediante un estudio sistemático, pueda intentarse una cuidadosa calibración de la biocronología de la península, dotándola de una sección de referencia clave para los estudios de correlación regional que se desarrollen en el futuro.

Una situación parecida ocurre en La Misión, de donde se conoce una extensa, pero todavía no descrita, fauna marina que incluye invertebrados, tiburones, cetáceos, etc. Asociado a ella, se encontró material referible probablemente al camélido *Oxydactylus longipes* y a aves y mamíferos no determinados (Minch *et al.*, 1970). Con base en el camélido, se asignó tentativamente esta fauna al Mioceno medio. El estudio de la carcarofauna que realiza S. P. Applegate (Comunicación oral, septiembre de 1981) sugiere una edad ligeramente más joven (Mioceno medio-tardío o francamente Mioceno tardío). Se requiere trabajo adicional para definir este punto.

#### PLIOCENO-PLEISTOCENO

*Fauna local Las Tunas, Plio-Pleistoceno de Baja California Sur y faunula Rancho Algodones;* (Tabla 3).- En el extremo sur de la península se ha encontrado una variada mastofauna que incluye carnívoros felinos y cánidos, proboscídeos gonfoterios brevirostrinos, perisodáctilos équi-

dos, artiodáctilos camélidos y antilocápridos; lagomorfos lepóridos y roedores miomorfos. Miller (1980) y Torres-Roldán (1980) son los autores de las descripciones de estas faunas.

La presencia de *Rhynchotherium falconeri*, *Equus simplicidens* e *Hypolagus cf. H. vetus*, entre otros taxa, es indicativa de una edad blancana; es decir, pliocénica tardía-pleistocénica temprana.

Este conjunto faunístico es sugestivo de un ambiente de pradera. La comunidad de donde procedía debió tener una productividad orgánica muy superior a la que se observa al presente en la misma región. La fauna es de afinidades taxonómicas norteamericanas. El hallazgo de *Cerdocyon species nova*\* reviste particular importancia, debido a la sorprendentemente estrecha afinidad taxonómica que muestra con los cánidos sudamericanos. El gonfoterio *Rhynchotherium falconeri* tiene aquí su tercer registro en México.

La faunula Rancho Algodones se encontró interdigitada con estratos marinos portadores de abundante fauna invertebradológica. En este contexto, el extremo sur de Baja California constituye también un sitio donde puede establecerse la biocronología calibrada para el Cenozoico tardío de la península.

#### PLEISTOCENO

*Fauna local Rancho El Carrizal, Pleistoceno tardío de Baja California Sur y faunula Santa Rita;* (Tabla 4).- El Pleistoceno está representado por la fauna local Rancho El Carrizal y la faunula Santa Rita. Ambas proceden también del sur de Baja California. En conjunto, se han reconocido los siguientes taxa: *Equus* sp., *Equus caballus*, *Bison* sp., *Bison* cf. *B. antiquus*, *Camelops hesternus*, *Sylvilagus* cf. *S. bachmani* y cf. *Mammuthus columbii*.

Ninguna de estas faunas había sido previamente descrita. Cabe destacar que la identificación de *Equus caballus* se basó en un cráneo con la dentadura completa, cuya anatomía general, odontografía y tamaño resultaron equiparables a los de un caballo percherón moderno. *Bison antiquus* se reconoció por una mandíbula dentada y material postcranial. Esta fauna también sugiere un ambiente de pradera.

El hallazgo en la región de El Carrizal-Santa Rita-El Rifle de abundantes restos de tortugas de gran tamaño (*Gopherus* sp., probablemente una especie no descrita), concentrados en áreas relativamente pequeñas, angostas y alargadas, sugiere la presencia en el área de uno o varios cuerpos de agua, contemporáneos con la mastofauna. Más aún, en El Rifle (muy cerca de Santa Anita), S.P. Applegate y L. Espinosa (Comunicación oral, septiembre de 1981) recolectaron restos de tortugas y agregados calcáreos que parecen ser algas y que forman extensas capas. Asimismo, las características sedimentológicas (textura granular fina principalmente) y la estructura laminar que muestran los sedimentos en la región son indicativas de ambiente lacustre. Se ignora al presente si este ambiente estaba representado por uno o varios lagos separados y, desde luego, se desconoce su configuración precisa e historia geológica. A pesar de ello, este ambiente indica condiciones climáticas en la región meridional de la península muy diferentes a las actuales.

\*La proposición formal de esta especie está en proceso, por ello no utilizamos el nombre binomial que usaremos ahí, a fin de asegurar su disponibilidad (cf. Cód. Internal. Nomen. Zool., versión al Español de 1962, Arts. 7 a 34).

Tabla 3.- Registro plio-pleistocénico (blancano) de mamíferos terrestres en Baja California.

Taxon	Material	Conservación
Carnivora Canidae <i>Borophagus? diversidens</i>	Mandíbula derecha incompleta y dientes	
Felidae <i>Felis? lacustris</i>	Fragmento de P 2-4, fémur distal y tibia proximal	
Proboscidea Gomphotheriidae <i>Rhynchotherium cf. R. falconeri</i>	Mandíbula inferior, dientes, defensas y elementos postcraneales	
Perissodactyla Equidae <i>Equus (Dolichohippus) sp.</i>	Mandíbula incompleta, dientes y elementos postcraneales	
Artiodactyla Camelidae <i>Camelops sp. cf. Hemiauchenia sp.</i>	Fragmentos vertebrales y apendiculares, Metatarsal (fragmento proximal), unciniforme y calcáneo	
Antilocapridae Antilocaprine indet.	Fragmento distal de un calcáneo	
Rodentia Sciuridae <i>Ammospermophilus jeffriesi</i>	Cráneo, mandíbula y dentición	
Cricetidae <i>Neotoma sp.</i>	Fragmento de mandíbula con M <sub>1-2</sub> e incisivo	
Lagomorpha Leporidae <i>Hypolagus cf. H. vetus</i>	Cráneos incompletos, mandíbulas, denticiones y elementos postcraneales	
B Carnivora Canidae <i>Cerdocyon sp. nov.</i>	Mandíbula, M <sup>2</sup> y esqueleto y postcraneal incompleto	Buena
Rodentia Myomorpha ident.	Incisivo (fragmento)	Regular
Lagomorpha Leporidae <i>Hypolagus sp.</i>	P <sup>2</sup> , P <sup>4</sup> y huesos apendiculares	Buena

A. Fauna local Las Tunas (Miller, 1980). B. Fáunula Rancho Algodones (Torres-Roldán, 1980).

La fauna muestra afinidades taxonómicas norteamericanas. La edad rancholabreana de la fauna está apoyada principalmente en la presencia de *Equus caballus* y *Bison*

*antiquus*. Estudios adicionales de campo seguramente permitirán precisar a qué época glacial corresponden (se sospecha que se trata del Wisconsiniano). Paleontológicamente, la existencia de esta fauna en la parte sur de Baja California, asociada al hallazgo de registros no publicados de équidos y proboscídeos en Comondú, El Arco y Arroyo Camaleón, cerca de Bahía de Tortugas (todos en Baja California Sur), claramente indica que las condiciones de aridez que prevalecen en la actualidad en la península deben ser un fenómeno climático comparativamente reciente, posterior a estos registros. En consecuencia, estas faunas podrían interpretarse como muestras aisladas de una comunidad alguna vez continua en el Subcontinente Norteamericano, extendida hasta la península. La parte peninsular de esta comunidad habría quedado posteriormente aislada del resto, por el desarrollo de los drásticos cambios climáticos aridificantes, que le confirieron a la península su apariencia actual. Es muy probable que estos cambios representen la génesis y desarrollo del Desierto de Sonora-Mohave. De ser así, el origen del mismo no debe ser geológicamente más antiguo que el Rancholabreano tardío (post-Wisconsin).

Tabla 4.- Registro de mamíferos pleistocénicos (Rancholabreano) en Baja California

Taxon	Material	Conservación
A Perissodactyla Equidae <i>Equus sp.</i>	16 molariformes y miscélanea	Pobre
Artiodactyla Camelidae <i>Camelops cf. C. hesternus</i>	Fragmento de M3	Pobre
Bovidae <i>Bison sp.</i>	Rama izquierda con 4 molariformes	Mala
B Proboscidea Elephantidae <i>Mammuthus columbii</i>	M superior	Buena
Perissodactyla Equidae <i>Equus caballus</i>	Cráneo, molariformes, vértebras y fragmentos	Buena
Artiodactyla Camelidae <i>Camelops hesternus</i>	Maxilar con dientes, fragmentos de cráneo, algunos molariformes y huesos apendiculares	Buena
<i>Hemiauchenia macrocephala</i>	Dos mitades de innominadas	Regular
Bovidae <i>Bison cf. B. antiquus</i>	Mandíbula derecha y fragmentos apendiculares	Regular
Lagomorpha Leporidae <i>Sylvilagus cf. S. bachmani</i>	Molar superior, calcáneo	Buena

A. Fáunula Santa Rita. B. Fauna local Rancho El Carrizal.

La diversa mastofauna irvingtoniana en el Golfo de Santa Clara, Sonora, es consistente con esta interpretación, ya que indicaría condiciones climáticas de pradera en el Irvingtoniano y no de desierto como en la actualidad. La naturaleza de la fauna (sin especies mayores) y flora actuales, así como otras líneas de evidencia, parecen apoyar esta interpretación.

Conviene tener en cuenta que la actividad humana podría haber sido un factor importante en la extinción selectiva de los grandes mamíferos, ocurrida al final del Pleistoceno, como lo argumenta Martin (1967). La evidencia disponible no permite evaluar el probable impacto particular de los factores mencionados en relación a este proceso de extinción; cabe destacar que no son necesariamente excluyentes.

Para finalizar este análisis somero de las mastofaunas terrestres peninsulares, cabe resaltar que son conjuntos faunísticos que presentan marcadas semejanzas con faunas equivalentes en el subcontinente y que sus afinidades biogeográficas son estrictamente norteamericanas. Esto implica la existencia ininterrumpida de rutas de comunicación terrestre entre el subcontinente y el área (actualmente) peninsular, desde el Cretácico hasta el Holoceno, por lo menos para la parte norte de la península actual. La penetración meridional de la fauna continental a la península muy probablemente ocurrió al unísono con el incremento de tierras que quedaban emergidas por los procesos evolutivo-geológicos peninsulares. En efecto, el registro cenozoico parece indicar un incremento hacia el sur en la extensión de las tierras emergidas y pobladas por mamíferos terrestres.

#### SUMARIO Y CONCLUSIONES

1.- El registro paleomastozoológico de Baja California es escaso pero muy significativo, ya que permite ampliar el conocimiento que se tiene sobre la paleomastofauna norteamericana y hace posible contar con secciones de referencia para la calibración biogeocronológica de Norteamérica Occidental.

2.- El Cretácico está representado por la fauna local El Rosario, que incluye formas asignables a tres órdenes bien conocidos en Norteamérica. El Paleoceno está representado por la fauna local Punta Prieta, que incluye cuatro órdenes, uno de ellos (*Condylarthra*) reconocido por vez primera en México, que en conjunto muestra afinidades norteamericanas estrictas.

3.- El Terciario medio está representado solamente por los registros aislados de La Purísima, (*cf. Aelurodon* sp.) y La Misión (*Oxydactylus longipes*) del Mioceno medio. Estos registros están asociados a invertebrados marinos de esta edad. Constituyen dos de los casos en que puede intentarse la calibración biogeocronológica.

4.- El Plio-Pleistoceno está representado por la fauna local Las Tunas y la faunula Rancho Algodones, del Blanco del extremo sur de Baja California. El conjunto faunístico incluye seis órdenes, muestra claras afinidades biogeográficas norteamericanas y representa una comunidad de pradera. También está asociado a sedimentos fosilíferos marinos y, en consecuencia, constituye otro de los casos en que puede intentarse la calibración biogeocronológica.

5.- El Pleistoceno está representado por la fauna local Rancho El Carrizal y la faunula Santa Rita, ambas del Rancho Labreano de Baja California Sur. En conjunto se inclu-

yen cinco órdenes de mamíferos, representados por géneros y especies comunes del Pleistoceno tardío norteamericano. La asignación geocronológica se apoya en la presencia de *Bison antiquus* y *Equus caballus*. El ambiente ecológico inferido es de pradera. No se detectan evidencias de endemidad. En comparación con la mastofauna actual, se aprecia un empobrecimiento en mamíferos grandes, así como un notable incremento en la aridez, asociado a una concomitante reducción en la productividad orgánica primaria de la península durante la última parte del Cenozoico. Ello no excluye la posibilidad de que el hombre constituya un factor importante en la extinción de estos mamíferos.

6.- Se postula la posibilidad de que el incremento en la aridez esté relacionado con la génesis del Desierto Sonorense. En consecuencia, éste debe tener una edad no mayor al Rancho Labreano tardío.

#### AGRADECIMIENTOS

El Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México y Los Angeles County Museum of Natural History, mediante una larga y fructífera colaboración, han desarrollado conjuntamente proyectos de investigación paleontológica en la Península de Baja California, algunos de ellos auspiciados por la National Geographic Society. Uno de los resultados tangibles de esta colaboración ha sido la formación de la más importante colección de fósiles bajacalifornianos existente, que incluye invertebrados y vertebrados marinos y terrestres. En el contexto anterior, en la recolecta de mamíferos terrestres, además de los autores, han participado entre otras, las siguientes personas: Por parte del Instituto de Geología, el Dr. Shelton P. Applegate, el Biól. Luis Espinosa y los señores Jimmy Jeffries, Juan Alvarez, Margarito Alvarez y Luis Herrera. Por parte del Museum of Natural History, los doctores Shelton P. Applegate (hasta 1975), William J. Morris y Edward C. Wilson, así como los señores Harley Garbani, Michael Greenwald, Michel Hammer y Mary Odano. A todos ellos nuestro reconocimiento por su valiosa colaboración.

De igual manera, los autores expresan su agradecimiento a las siguientes personas: Los doctores Santiago Aja-Guardiola y Ana María Izaguirre, del Departamento de Anatomía Comparada, Facultad de Medicina Veterinaria de la UNAM, pusieron a nuestra disposición material de comparación de camélidos y équidos de la colección a su cargo. El Sr. Javier Oñate colaboró en la obtención de la bibliografía y en el estudio preliminar de los taxa pleistocénicos.

Los señores Luis Burgos y Esteban Monroy del Instituto de Geología prepararon el mapa que acompaña a este artículo. Finalmente, agradecemos al Dr. S. P. Applegate, colega en el Departamento, el haber discutido con nosotros diversos problemas sobre la evolución geológica y biológica en la península.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Gastil, G. R., Phillips, R. P., y Allison, E. C., 1975, Reconnaissance geology of the State of Baja California: Geol. Soc. America, Mem. 140, 170 p.
- Gazin, C. L., 1953, The Tillodontia, an early Tertiary order of mammals: Smithsonian Misc. Coll., v. 121, n. 10, p. 1-110.

- Gingerich, P. D., y Gunnell, G. F., 1979, Systematics and evolution of the Genus *Esthonyx* (Mammalia, Tillodontia): in: The early Eocene of North America. Univ. Michigan, Mus. Paleont. Contrib., v. 25, p. 125-153.
- Hildebrand, Milton, 1954, Comparative morphology of the body skeleton in Recent Canidae: Univ. California Publ. Zool., v. 52, p. 399-470.
- Lillegraven, J. A., 1972, Preliminary report on Late Cretaceous mammals from El Gallo Formation, Baja California del Norte, Mexico: Los Angeles Co. Mus. Nat. Hist., Contrib. Sci., n. 232, p. 1-11.
- 1976, A new genus of therian mammal from the Late Cretaceous "El Gallo Formation", Baja California, Mexico: Jour. Paleontology, v. 50, p. 437-443.
- Martin, P. S., 1967, Pleistocene overkill: in: Martin, P. S. y Wright, H. E., eds., Pleistocene extinctions, the search for a cause. New Haven, Conn., Yale Univ. Press, p. 75-120.
- Miller, W. A., 1980, The late Pliocene Las Tunas local fauna from southernmost Baja California, Mexico: Jour. Paleontology, v. 54, p. 762-805.
- Minch, J. A., Schulte, K. A., y Hofman, George, 1970, A middle Miocene age for the Rosarito Beach Formation in northwestern Baja California, Mexico: Geol. Soc. America Bull., v. 81, p. 3149-3154.
- Morris, W. J., 1968, A new early Tertiary *Perissodactyla Hyracotherium seekensi* from Baja California: Los Angeles Co. Mus. Nat. Hist., Contrib. Sci., n. 151, p. 1-11.
- Rose, K. D., 1972, A new tillodont from the upper Eocene Willwood Formation of Wyoming: Peabody Mus. Nat. History, Postilla 155, p. 1-13.
- Torres-Roldán, Víctor, 1980, El significado paleontológico-estratigráfico de la mastofaunula local Algodones, Plioceno tardío de Baja California Sur, México: México, D. F., Univ. Nal. Autón. México, Fac. de Ciencias, tesis profesional, 91 p. (inérita).
- Van Valen, Leigh, 1953, The origin and status of the mammalian Order Tillodontia: Jour. Mammalogy, v. 44, p. 364-373.
- XV Congreso Internacional de Zoología, Londres, 1958 (1962), Código Internacional de Nomenclatura Zoológica: Traducción al Español por Enrique Beltrán, Edición de la Soc. Mex. Historia Natural, México, D. F., 1962.