

Los mamíferos fósiles del Mioceno de Oaxaca

Eduardo Jiménez-Hidalgo* & Víctor Manuel Bravo-Cuevas**

Resumen

Los mamíferos fósiles del mioceno de Oaxaca. *El Mioceno es la segunda época geológica más amplia del Cenozoico; durante ella se da la expansión de las sabanas y las praderas. En México se han encontrado fósiles de mamíferos del Mioceno Medio en Aguascalientes, Sonora, Baja California, Oaxaca y Chiapas. Las investigaciones paleontológicas que se han realizado en Oaxaca han permitido identificar tres faunas locales de entre 15 y 20 millones de años de antigüedad, con fósiles de mustélidos, felinos, caballos, rinocerontes, pecaríes, oreodontes, protocerátidos, camellos, rumiantes pequeños, antilocápridos y mastodontes gomfoterios. El paleoambiente inferido para estas faunas es el de una sabana tropical donde ocurrieron diversos eventos de vulcanismo. La continuación de los estudios sobre las faunas locales del Mioceno oaxaqueño es importante para comprender de mejor manera la historia evolutiva de algunos grupos de mamíferos que habitaron en América del Norte durante esta época. En Oaxaca existen algunos registros que sugieren que algunas especies de équidos y de protocerátidos del Mioceno pudieron diferenciarse en la parte sur del país.*

Palabras clave: Cenozoico, fósiles, paleoambiente.

Abstract

Fossil mammals from the Miocene of Oaxaca. *The Miocene is the second longest epoch of the Cenozoic; during this time, the savannas and prairies became widespread. In Mexico, there are records of Middle Miocene fossil mammals in the states of Aguascalientes, Sonora, Baja California, Oaxaca and Chiapas. Paleontological research carried out in the State of Oaxaca has allowed Paleontologists to identify three local faunas of about 15 and 20 million years before present with fossils of mustelids, felids, horses, rhinoceroses, peccaries, oreodonts, protoceratids, camels, small ruminants, antilocaprids and gomphotherid mastodonts. The inferred paleoenvironment for these faunas is a tropical savanna with diverse episodes of volcanism. The continuity of research of these Miocene faunas from Oaxaca is very important to have a better picture of the evolutionary history of some mammalian groups that inhabited North America during this epoch. In Oaxaca, there are some records that suggest that probably some Miocene equid and protoceratid species could have speciated in southern Mexico.*

Key words: Cenozoic, Fossils, paleoenvironment.

Résumé

Les mammifères fossiles du Miocène de Oaxaca. *Le Miocène est la seconde époque géologique la plus longue du Cénozoïque; c'est à cette époque que se développent les savanes et les prairies. Au Mexique, des fossiles de mammifères du Miocène moyen ont été trouvés dans les états d'Aguascalientes, de Sonora, de Basse Californie, de Oaxaca et du Chiapas. Les recherches paléontologiques réalisées à Oaxaca ont permis d'identifier trois faunes locales âgées entre 15 et 20 millions d'années, avec des fossiles de mustélidés, félins, chevaux, rhinocéros, pécaris, oréodontes, protocératidés, chameaux, petits ruminants, antilocapridés et mastodontes gomphothères. Le paléoenvironnement induit par ces faunes est celui d'une savane tropicale où eurent lieu divers événements volcaniques. Continuer les études sur les faunes locales du Miocène de Oaxaca est primordial pour mieux comprendre l'histoire évolutive de certains groupes de mammifères qui habitèrent en Amérique du Nord à cette époque. Dans l'état de Oaxaca quelques registres suggèrent que certaines espèces d'équidés et de protocératidés du Miocène purent se différencier dans la partie sud du pays.*

Mots clefs: Cénozoïque, fossiles, paléoenvironnement.

* Laboratorio de Paleobiología, Campus Puerto Escondido, Universidad del Mar, Km 2.5 Carretera Puerto Escondido-Sola de Vega, Puerto Escondido, Oaxaca, C.P. 71980.

Correo electrónico: eduardojh@zicatela.umar.mx

** Museo de Paleontología, Área Académica de Biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Ciudad Universitaria s/n, Carretera Pachuca-Tulancingo Km 4.5, C.P. 42184 Pachuca, Hidalgo, México.

Correo electrónico: vbravo@uaeh.edu.mx

El Mioceno

El Mioceno es la segunda época geológica más amplia del Cenozoico, la Era de los mamíferos; abarca de los 23 millones de años (ma) antes del presente a los 5.3 ma. Tradicionalmente se ha considerado la época en la que se da la expansión de los pastos y por consiguiente de los biomas llamados sabanas y praderas. A lo largo de esta época los mamíferos muestran ciertas adaptaciones para comer plantas más fibrosas y vivir en hábitats más abiertos (Janis *et al.*, 1998) que en las épocas precedentes.

En América del Norte existe un amplio registro fósil de mamíferos de la época, proveniente en su mayor parte de localidades en los Estados Unidos de América. En México se han encontrado fósiles de mamíferos del Mioceno Medio en Aguascalientes, Sonora, Baja California Norte y Baja California Sur, así como en Chiapas y en Oaxaca (Jiménez-Hidalgo *et al.* 2002, Montellano-Ballesteros & Jiménez-Hidalgo 2006).

El objetivo de este trabajo es dar a conocer al público en general los hallazgos e importancia de los restos fósiles de mamíferos del Mioceno oaxaqueño.

Un poco de historia

El primer reporte sobre mamíferos fósiles del Mioceno en México data de 1954, cuando un investigador estadounidense de la Universidad de California describió un paladar de équido fósil y un hueso del pie de un camello, provenientes de los alrededores del poblado El Camarón (Figura 1), cerca del Istmo de Tehuantepec (Stirton 1954).

Posteriormente en la década de 1960, investigadores de la Universidad de Texas visitaron la zona del Camarón y encontraron fósiles adicionales de una especie de un grupo de artiodáctilos extintos llamados oreodontes, así como fósiles de équidos y de gonfoterios; estos últimos son parientes lejanos de los elefantes actuales (Wilson 1967).

En 1969 el grupo de investigación de la Universidad de Texas y alumnos mexicanos que estudiaban en esa universidad, recorrieron otras áreas del estado y descubrieron

localidades adicionales con fósiles de mamíferos en los Valles Centrales; una de ellas está cerca de Etlá, donde descubrieron fósiles de oreodontes, los cuales fueron abundantes en el Mioceno de Norteamérica. También recolectaron restos fósiles de équidos en Matatlán, cerca de Tlacolula de Matamoros (Wilson & Clabaugh 1970).

Durante las décadas siguientes, el trabajo paleontológico –ahora a cargo de investigadores del Instituto de Geología de la UNAM– continuó, y además se desarrollaron a la par varios estudios geológicos (Ferrusquía-Villafranca 1990, 2001), los cuales permitieron conocer los tipos de rocas que contenían a los fósiles, los lugares en donde habían ocurrido los depósitos de sedimentos que se convertirían en rocas –en un río, una laguna, charcas– y la edad absoluta de las rocas donde están contenidos los restos de mamíferos, esto es, los millones de años que tienen.

Los mamíferos fósiles del Mioceno oaxaqueño

A través de las investigaciones paleontológicas que se han realizado, se han identificado tres faunas locales de entre 15 y 20 millones de años de antigüedad.

La fauna más antigua es Suchilquitongo (Figuras 2 y 3), la cual está cerca de Etlá y cuya edad es de entre 17 y 20 millones de años. Aquí se han descubierto fósiles de caballos, rinocerontes, de oreodontes y de dos especies distintas de protocerátidos, los cuales son



Figura 1. Sedimentos pertenecientes a la Formación El Camarón.



Figura 2. Sedimentos pertenecientes a la Formación Suchilquitongo.



Figura 3. Miembro posterior articulado de un artiodáctilo recolectado en los alrededores de Suchilquitongo.

artiodáctilos con cuernos y que están relacionados con los camellos. Entre los descubrimientos más recientes están ejemplares de felinos, de camellos, de un rumiante pequeño (parecido a los ciervos del sureste asiático) y evidencias indirectas de roedores (Ferrusquía-Villafranca *et al.* 2006).

La fauna de Suchilquitongo, es hasta ahora, la ubicada más al sur para ese tiempo (17-20 millones de años) en toda Norteamérica y por las preferencias de dieta que se han inferido para las especies que la conforman, posiblemente el paleoambiente donde vivieron estos organismos era una sabana tropical, con especies que comían hojas de los arbustos y árboles como los oreodontes, otras que comían pastos y hojas de arbustos (de hábitos mixtos) como los protocerátidos o los camellos y especies

que comían preferentemente pastos como los équidos y los rinocerontes (Jiménez-Hidalgo *et al.* 2002).

Cerca de la capital mundial del mezcal, Matatlán, existen varias localidades fosilíferas con una edad aproximada de 15 millones de años, donde se han encontrado restos de tres especies de équidos, una de rinocerontes, una de camellos, una de leptomerícidos -que son rumiantes pequeños sin cuernos, parecidos a los pequeños ciervos actuales que viven en los bosques tropicales de Asia- y fósiles de mustélidos, animales parecidos a las comadreja y los hurones. Entre los hallazgos más recientes están fósiles adicionales de équidos (Figura 4), camellos y de pecaríes, animales similares a los cochinos o marranos pero oriundos del Nuevo Mundo.

También, con base en las preferencias de dieta de los herbívoros fósiles, se cree que la fauna de Matatlán se desarrolló en una sabana tropical, pero a diferencia de la de Suchilquitongo, es probable que hubiera una mayor cantidad de pastos, debido al mayor número de especies pacedoras, esto es, que comían pastos.

La otra fauna es la de Nejapa, también con aproximadamente 15 millones de años de antigüedad (Figura 5). Como se mencionó antes, los primeros fósiles de esta área fueron recolectados cerca de El Camarón, una población que está al margen de la Carretera Panamericana. Esta es la fauna más diversa de las tres y en donde se ha encontrado material fósil mejor



Figura 4. Cintura pélvica de équido recuperada de sedimentos de la Formación Matatlán.



Figura 5. Exposiciones de sedimentos pertenecientes a la Formación El Camarón.

preservado. Durante los trabajos paleontológicos se han identificado tres especies de camellos, una de antilocáprido o berrendo fósil, una de pecarí, al menos cinco especies de équidos (Figura 6), una de rinoceronte y una de un gonfoterio, animales emparentados lejanamente con los elefantes actuales.

Al igual que en Matatlán, el paleoambiente donde habitaron estas especies fue una sabana tropical, con zonas con pastos, otras con arbustos y árboles que estaban surcadas por ríos y pequeños lagos y lagunas (Jiménez-Hidalgo *et al.* 2002).

Algo de geología

Un rasgo característico de las rocas donde quedaron preservados los fósiles es que se formaron a partir de una mezcla de sedimentos arenosos y de tipo volcánico, como las cenizas (Figura 7). Es muy notorio que en las tres áreas de donde se han recuperado los fósiles existen varias capas de ceniza volcánica consolidada (llamadas formalmente tobas); cabe destacar que en algunos sitios es posible contar más de cuatro de ellas, cada una de las cuales representan eventos volcánicos (Ferrusquía-Villafranca 2001).

Los eventos volcánicos representaron importantes disturbios para la fauna y la flora que habitó en esos lugares, ya que las erupciones ocurridas promovieron la expulsión de gases venenosos a la atmósfera, lo cual potencialmente pudo contaminar el agua con

sustancias tóxicas, modificar la composición de los suelos y generar incendios forestales.

Curiosamente, si se compara qué tan abundantes son los fósiles en Nejapa, Matatlán y Suchilquitongo, con otras faunas de mamíferos también del Mioceno (pero más jóvenes) del centro de México y con un ambiente de depósito similar –de ríos y lagunas– es evidente que son más bien escasos. Ello parece reflejar que debido a las duras condiciones ambientales que existían en estas zonas de Oaxaca, la fauna en estas tres áreas probablemente no era abundante y posiblemente había pocos residentes; puede ser que algunos de los fósiles que hemos encontrado fueran de algunos desafortunados que pasaban por allí y no lograron salir con vida.

Perspectivas de investigación

Debido a su posición geográfica, las faunas de mamíferos del Mioceno oaxaqueño son muy importantes para comprender de mejor manera la historia evolutiva de algunos grupos que habitaron en América del Norte durante esta época. En Oaxaca existen algunos registros que sugieren que algunas especies de équidos y de protocerátidos del Mioceno pudieron diferenciarse en la parte sur del país (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca 2008, Webb *et al.* 2003). Sin embargo, es necesario contar con una mayor cantidad de fósiles y más estudios sobre ellos para ver si en otros linajes de herbívoros y carnívoros se observan patrones semejantes y con ello robustecer esta hipótesis.



Figura 6. Dientes aislados y fragmentos dentales de équidos recolectados en los alrededores de El Camarón.

Con respecto a la edad de las capas donde se preservaron los fósiles, aún se pueden realizar estudios magnetoestratigráficos para conocer de manera más precisa su edad y hacer comparaciones con otras faunas de Estados Unidos de América.

También se pueden aplicar algunas técnicas que aún no se han utilizado para conocer las preferencias de dieta de los mamíferos del Mioceno oaxaqueño, como por ejemplo los análisis de mesodesgaste o microdesgaste, en los que se observan marcas y rasgos de los dientes, los cuales se ha observado que están íntimamente relacionados con el tipo de alimentos que consumen las especies actuales y, por lo tanto, son útiles para los organismos extintos (Fortelius & Solounias 2000, Solounias & Semprebon 2002).

Finalmente, otro aspecto relevante es buscar nuevas localidades del Mioceno con mamíferos fósiles para con ello conocer si las comunidades eran distintas en las diversas regiones del estado.



Figura 7. Secuencia estratigráfica de areniscas tobáceas, tobas y limolitas de la Formación Suchilquitongo.

Como hemos visto, aún queda mucho por investigar respecto al Mioceno oaxaqueño y sus mamíferos; existen muchas oportunidades de descubrir aspectos muy interesantes de los animales que vivieron entre 15 y 20 millones de años antes del presente en lo que ahora es el estado de Oaxaca.

Las fotografías de las figuras 3 y 7 fueron tomadas por E.J.H. El resto fueron tomadas por VMBC.

Referencias

- Bravo-Cuevas, V. M. & I. Ferrusquía-Villafranca. 2008. *Cormohipparion* (Mammalia, Perissodactyla, Equidae) from the Middle Miocene of Oaxaca, southeastern Mexico. *Journal of Vertebrate Paleontology* 28(1):243-250.
- Ferrusquía-Villafranca, I. 1990. Biostratigraphy of the continental Miocene. Part I. Introduction and the northwestern and central faunas; Part II. The southeastern (Oaxacan) faunas; Part III. The southern most (Chiapanan) faunas and concluding remarks on the discussed vertebrate record. *Paleontología Mexicana* 56. 149 pp.
- Ferrusquía-Villafranca, I. 2001. Contribución al conocimiento geológico del estado de Oaxaca, México-El Área Nejapa de Madero. UNAM, Instituto de Geología, Boletín 111. 110 pp.
- Ferrusquía-Villafranca, I., E. Jiménez-Hidalgo, V. M. Bravo-Cuevas & I. Montaña-Martínez. 2006. Adición a la fauna Suchilquitongo, Hemingfordiano de Oaxaca, sureste de México y su significación paleobiológica. X. Congreso Nalcoinal de Paleontología Libro de Resúmenes, p. 36.
- Fortelius M. & N. Solounias. 2000. Functional characterization of ungulate molars using the abrasion-attrition wear gradient: a new method for reconstructing paleodiets. *American Museum Novitates* 3301:36 pp.
- Janis, Ch., K. M. Scott & L. L. Jacobs. 1998. Evolution of Tertiary mammals of North America, Volume 1: terrestrial carnivores, ungulates and ungulate-like mammals. Cambridge Univ. Press. 691 pp.
- Jiménez-Hidalgo, E., I. Ferrusquía-Villafranca & V. M. Bravo-Cuevas. 2002. El registro mastofaunístico miocénico de México y sus implicaciones geológico-paleontológicas. *In: Montellano-Ballesteros, M. & Arroyo-Cabrales J. A. Eds. Avances en los estudios paleomastozoológicos.* Instituto Nacional de Antropología e Historia, Serie Arqueología. 47-68 p.
- Montellano-Ballesteros, M. & E. Jiménez-Hidalgo. 2006. Mexican fossil mammals, who, where and when? *In: Vega Vera, F., Torrey G. N., Perrillat, M. A., Montellano-Ballesteros, M., Cevallos-Ferriz, S. R. S. & Quiroz-Barroso, S. (eds). Studies on Mexican Paleontology. Topics in Geobiology, 24.* Springer. 249-273 p.

- Solounias, N. & G. Semprebon. 2002. Advances in the reconstruction of ungulate ecomorphology with application to early fossil equids. *American Museum Novitates* 3366:1-49.
- Stirton, R. A. 1954. Late Miocene mammals from Oaxaca. *Journal Science Series* 4:634-638.
- Webb, S. D., B. L. Beatty & G. Poinar Jr. 2003. New evidence of Miocene Protoceratidae including a new species from Chiapas, Mexico. *American Museum of Natural History Bulletin* 297:348-367.
- Wilson, J. A. 1967. Additions to El Gramal local fauna, Nejapa. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* N° 30:1-4.
- Wilson, J. A. & S. E. Clabaugh. 1970. A new Miocene formation and a description of volcanic rocks, northern Valley of Oaxaca, state of Oaxaca. *Soc. Geol. Mex. Libro-Guía México Oaxaca*, p. 120-128.

Recibido: 15 de junio del 2011

Aceptado: 6 de Julio 2011