

Revista Mexicana de Ciencias Geológicas
Universidad Nacional Autónoma de México
rmcg@geociencias.unam.mx
ISSN (Versión impresa): 1026-8774
MÉXICO

2005

Mouloud Benammi / Elena Centeno García / Enrique Martínez Hernández / Miguel
Morales Gámez / Gustavo Tolson / Jaime Urrutia Fucugauchi
PRESENCIA DE DINOSAURIOS EN LA BARRANCA LOS BONETES EN EL SUR DE
MÉXICO (REGIÓN DE TIQUICHEO, ESTADO DE MICHOACÁN) Y SUS
IMPLICACIONES CRONOESTRATIGRÁFICAS

Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, año/vol. 22, número 003

Universidad Nacional Autónoma de México

Querétaro, México

pp. 429-435

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Universidad Autónoma del Estado de México

Presencia de dinosaurios en la Barranca Los Bonetes en el sur de México (Región de Tiquicheo, Estado de Michoacán) y sus implicaciones cronoestratigráficas

**Mouloud Benammi^{1,*}, Elena Centeno-García², Enrique Martínez-Hernández²,
Miguel Morales-Gómez², Gustavo Tolson² y Jaime Urrutia-Fucugauchi¹**

¹Instituto de Geofísica, Departamento de Paleomagnetismo y Geofísica Nuclear,
Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510 México, D.F., México.

²Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México,
Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510 México, D.F., México.

*mouloud@igeofcu.unam.mx

RESUMEN

Se reporta el descubrimiento de una nueva localidad de dinosaurios en la Barranca Los Bonetes (Tiquicheo, sureste del estado de Michoacán). El material proviene de tres diferentes niveles de una gruesa formación sedimentaria continental. El material identificado pertenece a la familia Hadrosauridae y constituye el primer registro óseo de la familia en el estado. Estos nuevos hallazgos confirman que los depósitos son del Cretácico Tardío, contrariamente a la asignación al Cenozoico sugerida por estudios anteriores.

Palabras clave: Hadrosaurio, Cretácico Tardío, Tiquicheo, Michoacán, México.

ABSTRACT

We report the discovery of a new dinosaur locality in the Barranca Los Bonetes (Tiquicheo, southeastern Michoacan state). The material comes from three different levels of a thick continental sedimentary formation. The material is identified to belong to the Hadrosauridae family, and it constitutes the first report of the family in this state. This discovery strongly suggests that the deposits are Late Cretaceous in age, in contrast to Cenozoic age suggested by previous studies.

Key words: Hadrosaur; Late Cretaceous, Tiquicheo, Michoacán, Mexico.

INTRODUCCIÓN

El primer hallazgo de restos de dinosaurios en México fue publicado por Janensch en 1926; estos restos fueron colectados en el yacimiento Soledad, cerca de Múzquiz en el Estado de Coahuila. Desde entonces, los descubrimientos de dinosaurios se han multiplicado y actualmente numerosos hallazgos de estos reptiles comprenden diversas formaciones de edad jurásica a cretácica en el país. Hasta el

momento no hay restos de edad triásica reportados en el país. Varios artículos proporcionan datos sobre los dinosaurios de México; además, el número de investigadores y de trabajos dedicados a los dinosaurios ha aumentado perceptiblemente en los últimos años.

El registro fósil de dinosaurios en México incluye diversos grupos: ceratopidos, hadrosauridos, dromoeosauridos, anquilosauridos, nodosauridos, tiranosauridos, ornitomimidos y titanosauridos. Las localidades mejor co-

nocidas se ubican en la parte norte del país y son: Cerro del Pueblo y Formación Soledad en Coahuila (Janensch, 1926; Hernández-Rivera, 1992; Hernández-Rivera y Kirkland, 1993; Rodríguez-de la Rosa, 1996; Rodríguez-de la Rosa y Cevallos-Ferriz, 1998); Formación Snake Ridge, Formación Corral de Enmedio, Formación Camas, Formación Packard y Formación Lomas Coloradas en Sonora (Taliaferro, 1933; Lull y Wright, 1942; Lucas y González-León, 1990); Formación La Bocana Roja y Formación El Gallo en Baja California (Morris, 1972; Molnar, 1974); y Altares en Chihuahua (Montellano-Ballesteros, 2003). Restos generalmente muy fragmentados se han recuperado en Chiapas (Hernández-Rivera, com. pers.); también un gran esqueleto fue encontrado en San Felipe Otlaltepec en el Estado de Puebla (Ferrusquía-Villafranca et al., 1995), cuya edad aún está en discusión. Las huellas fósiles constituyen una importante fuente de información sobre el comportamiento de los dinosaurios y completan el registro osteológico. Estas huellas se han encontradas en Oaxaca, Michoacán, Puebla y Coahuila (Ferrusquía-Villafranca et al. 1978; Tilton et al. 1993; Ferrusquía-Villafranca et al. 1996; Jiménez-Hidalgo et al. 1998; Rodríguez-de la Rosa, 2003; Rodríguez-de la Rosa et al. 2004).

La evidencia del tejido blando de los dinosaurios es rara en el registro fósil, porque la destrucción post mortem por bacterias elimina las partes suaves antes del entierro y de la fosilización. Sin embargo, en circunstancias inusuales, el material suave del tejido fino tal como la piel se puede preservar como impresiones (Anderson y Barrick, 1996).

Hasta ahora, solamente en algunos sitios en México se ha encontrado piel momificada e impresiones de la piel de dinosaurios (en Coahuila, Hernández-Rivera, 2000).

Una nueva localidad con restos fragmentarios de dinosaurio ha sido descubierta en la Barranca Los Bonetes, municipio de Tiquicheo, Estado de Michoacán, y representa el primer reporte de hadrosaurio en el estado y en estas capas.

LOCALIZACIÓN

Los restos de dinosaurio fueron descubiertos en una sucesión de depósitos continentales, constituidos por conglomerados, limolitas y areniscas, los cuales en su porción superior presentan rocas volcánicas intercaladas; se localizan en la margen oriental de la estructura conocida como “Anticlinal de Tzitzio” en los límites entre los estados de Michoacán y Guerrero (Figura 1). Regionalmente estas rocas fueron descritas por primera vez por Pantoja-Alor (1959) y de Cserna et al. (1978) como parte de la Formación Balsas, definida originalmente en la cuenca hidrológica del río Mexcala–Balsas y a la cual le atribuyen una edad del Eoceno superior al Oligoceno inferior. Mauvois (1977) hace referencia a estos lechos rojos también como la Formación Balsas del Terciario. En cambio, Campa-Uranga y Ramírez-Espinosa (1979) definen a esta unidad como Formación Cutzamala, separándola del Grupo Balsas, y considerándola como del Cretácico Superior debido a que presenta plega-

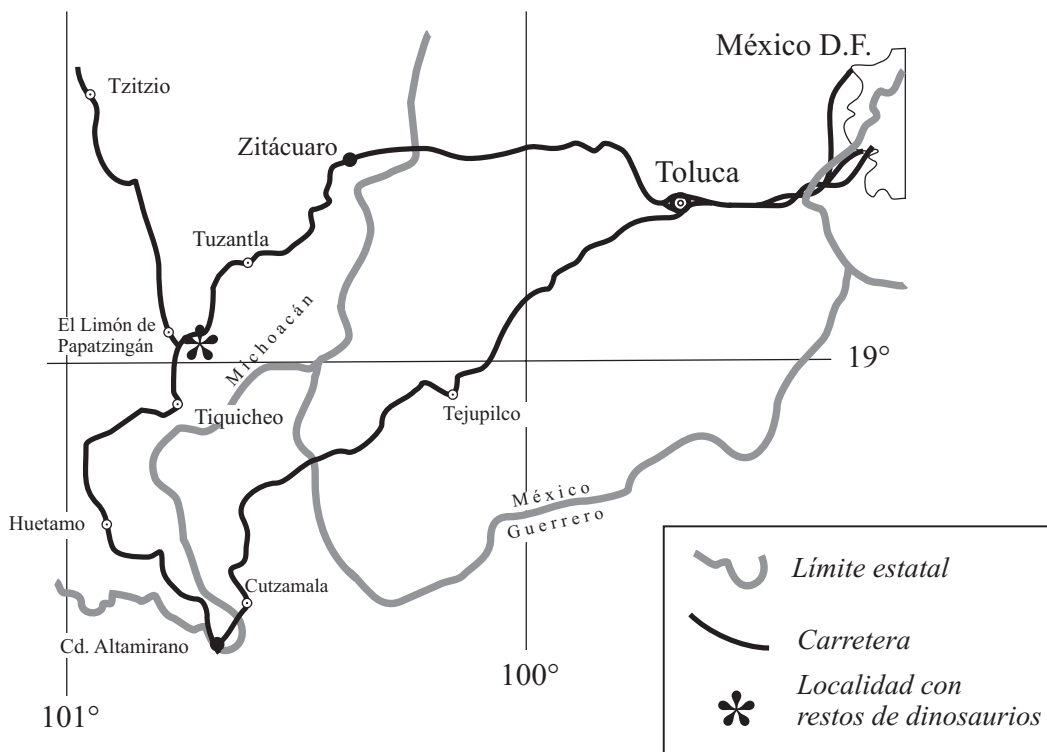


Figura 1. Mapa de localización del área de estudio (modificado de Altamira-Areyán, 2002).

miento. Posteriormente, la discusión de la edad y origen de estas rocas ha sido abordada de manera general por Johnson *et al.* (1991), Mennella (1994), Pasquaré *et al.* (1991) y Guerrero-Suástegui (1997), quienes indistintamente han considerado partes de este paquete como de edad cretácica y otras como del Terciario. Con el objetivo de definir la estratigrafía y edad de estas rocas con mayor precisión, Altamira-Areyán (2002) estableció columnas regionales para el área de Cutzamala y el área de Tiquicheo; él propone una estratigrafía de facies para ambas áreas, considerando la secuencia como del Cenozoico temprano, basado en los datos palinomorfos disponibles hasta ese momento. Altamira-Areyán (2002) considera que la deformación de dichas rocas se asocia a un evento de transcurrencia regional y no a la orogenia Laramide como lo propusieron otros autores en trabajos previos. El hallazgo de fósiles de vertebrados cretácicos, junto con una revisión más profunda de los palinomorfos que contienen, cambia el rango de edad propuesto para estas rocas, así como las interpretaciones estratigráficas de esta región del suroeste de México.

MATERIAL

Los restos fósiles fueron colectados en la sucesión continental que descansa discordantemente sobre las rocas, previamente plegadas, volcánicas y volcanoclásticas marinas, del arco Jurásico-Cretácico que forma parte del Terreno Guerrero (Campa-Uranga y Ramírez-Espinosa, 1979; Centeno-García *et al.*, 2003). La sucesión estratigráfica completa inicia con conglomerados, clastos soportados y arenas de grano grueso. A esta secuencia le sigue un paquete grueso de areniscas y limolitas (paleosuelos) que cambia hacia la cima, de manera transicional, a una alternancia de conglomerados de clastos volcánicos y calcáreos y de areniscas. A esta sucesión le siguen de manera concordante una alternancia de rocas volcánicas (toba lítica, derrames dacíticos y brechas volcánicas) y volcanoclásticas (tobas, areniscas volcánicas y conglomerados) que alterna con lentes de caliza lacustre (Facies Los Bonetes, Altamira-Areyán, 2002). La parte inferior de la sucesión tiene un espesor aproximado de 2,500m; la parte volcánica-volcanoclástica (Facies Los Bonetes), que contiene los restos de dinosaurios, tiene alrededor de 2,260m de espesor (Altamira-Areyán, 2002).

Los fósiles de vertebrados fueron colectados en los cortes de la carretera Tiquicheo-Zitácuaro en la Barranca Los Bonetes, coordenadas Lat 19°03'N y Long 100°42'W (Figura 1 y 2). El hallazgo del dinosaurio fue realizado en mayo de 2003, durante el desarrollo de estudios geológicos de la región. El primer resto identificado fue un húmero de un dinosaurio encontrado por uno de los autores (MB), en una capa de rocas donde anteriormente no se habían encontrado restos óseos fosilizados de vertebrados. Otros restos encontrados posteriormente en otro nivel de roca fueron una tibia completa, una vértebra caudal, una parte de la fíbula y tendones de este tipo de dinosaurio. La tibia (IGM 8824)

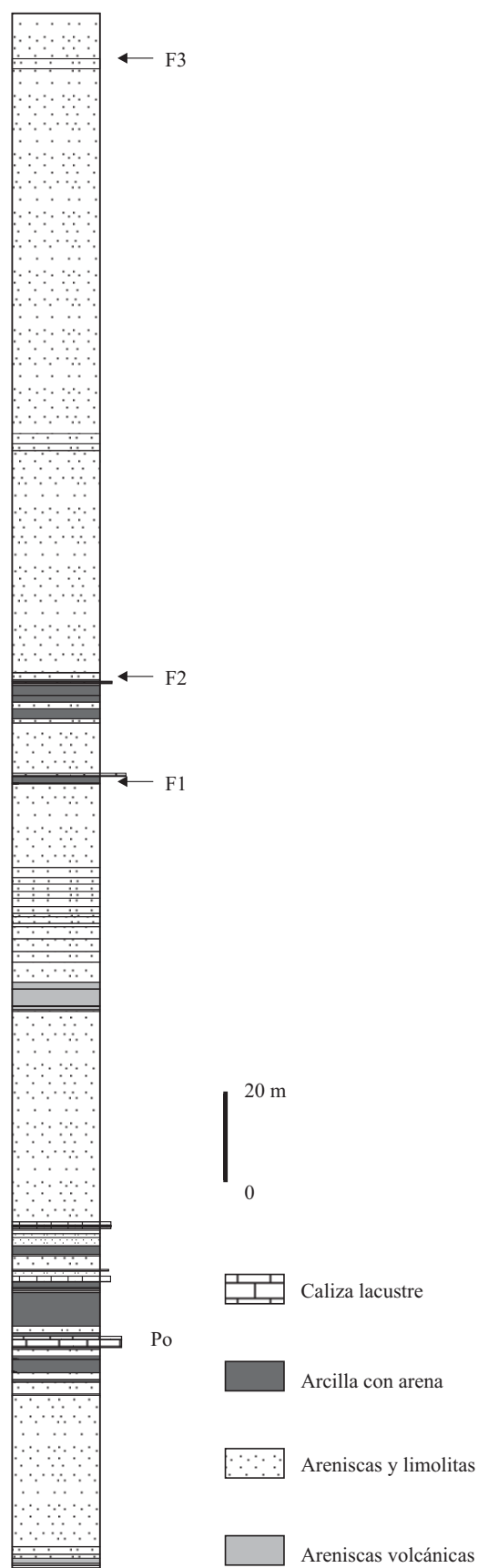


Figura 2. Una parte de la columna estratigráfica en la localidad Barranca Los Bonetes. Po: nivel de polen; F: nivel de restos de dinosaurios.

está bien preservada y sin superficies desgastadas (Figura 3); su comparación con el material disponible en la Colección Nacional de Paleontología del Museo del Instituto de Geología nos permite atribuir estos restos a un hadrosaurio (conocido como dinosaurio “pico de pato”). Dada la limitación en el número de especímenes disponibles, no es posible la asignación específica de los restos debido a que aún no se colectan elementos diagnósticos. En ausencia de caracteres diagnósticos (cráneo, ilium o del pre-pubis), estos restos no pueden aún atribuirse a una subfamilia o género preciso. Por las condiciones de preservación y el tipo de sedimento en el cual se encontraron los restos (areniscas volcánicas), se considera que el material no ha sido retrabajado ni derivado de la erosión de unidades más antiguas.

Otros restos óseos de hadrosaurios han sido encontrados en las siguientes localidades de México, cuyas edades son del Campaniano–Maastrichtiano: Formación El Gallo (Morris 1972; Weishampel, 1990) y Formación La Bocana Roja (Molnar, 1974) en Baja California; Formación Snake Ridge (Lull y Weight, 1942), Formación Corral de Enmedio, Formación Camas, Formación Packard y Formación Lomas Coloradas (Taliaferro, 1933; Lucas y González-León, 1990) en Sonora; la localidad Dueto Miseria y Banjizbar en Chihuahua (Montellano-Ballesteros *et al.*, 2000 y observación personal); y la Formación Cerro del Pueblo (Murray *et al.*, 1960; Rodríguez-de la Rosa *et al.*, 1998; Kirkland *et al.*, 2000), la Formación San Miguel (Hernández-Rivera *et al.*, 2003; Eberth *et al.*, 2003) y la localidad El Pozo y Ventana (observación personal) en Coahuila. Todas estas localidades están ubicadas al norte del país, por lo tanto, la nueva localidad de Barranca Los Bonetes representa el primer registro de la familia situado más al sur de México.

IMPLICACIONES BIOESTRATIGRÁFICAS

En cuanto a la edad de estos sedimentos continentales, inicialmente se recurrió a la prospección palinológica de las diferentes facies, resultando positivas únicamente los paleosuelos y las calizas continentales (Figura 2), lo que permitió fechar esta parte de la secuencia con base en los

granos de polen y confirmar el ambiente continental de las calizas. Estos hallazgos fueron motivo de dos resúmenes por Altamira-Areyán *et al.* (2000) y Martínez-Hernández *et al.* (2000), en donde la metodología bioestratigráfica para establecer la edad se basó en considerar exclusivamente la última presencia de los taxa índices (LAD), estableciéndose de esta manera la edad mínima de este paquete sedimentario como perteneciente al Paleoceno tardío (Figura 4), sin considerar en dicho análisis las primeras ocurrencias (FAD) de los taxa estudiados que se presentan desde el Cretácico Tardío.

En este nuevo reporte palinoestratigráfico, una vez revisados los taxa, se reconsideró la edad con base en la misma secuencia sedimentaria donde se encontraron los restos de hadrosaurio, por lo que ahora tienen mayor apoyo las primeras ocurrencias de los palinomorfos dentro del Mesozoico tardío. En consecuencia, los biozonas de los taxa índices se precisaron como del Cretácico Tardío.

Así, el grupo de polen conocido como *Normapollis* en Norteamérica tienen alcances estratigráficos muy amplios que van desde el Cenomaniano, alcanzando su zona acme en el Campaniano, declinando gradualmente a partir del Maastrichtiano y Paleoceno hasta extinguirse en Norteamérica durante el Eoceno tardío. No obstante, dentro de este grupo existen géneros y especies con hemerzonas muy restringidas en el Cretácico y en el Terciario (Christopher, 1979).

Algunos géneros como *Pseudoplicapollis* y *Plicapollis* tienen un registro bioestratigráfico en Norteamérica desde el Cenomaniano tardío al Eoceno temprano. Específicamente, los taxa que se encontraron en esta cuenca volcano-sedimentaria tienen un alcance estratigráfico que va desde el Santoniano al Paleoceno. Sin embargo, algunos géneros como *Cupanieidites* son índice del Campaniano al Paleoceno.

Otro taxa de relevancia es *Plicapollis sarta*, con una hemerzona que va del Santoniano al Paleoceno, aunque para Norteamérica se reporta sobre todo para el Maastrichtiano tardío y Paleoceno temprano, al igual que *Trudopollis* cf. *pertrudens* que llega hasta el Paleoceno tardío, y fue el taxa que tuvo más peso para considerar la



Figura 3. Tibia derecha del hadrosaurio del nivel 1 con número de catálogo IGM 8824. Barra de escala: 40 cm.

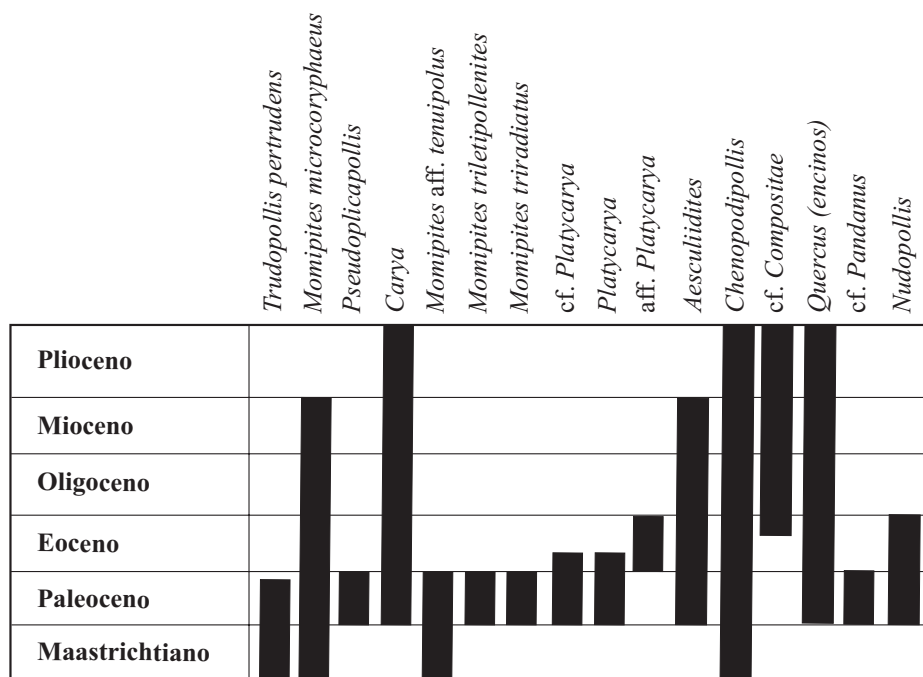


Figura 4. Asociación palinomórfica en los sedimentos continentales del nivel Po de la Figura 2 (Altamira-Areyán, 2002).

edad mínima de estos sedimentos como paleocénicos.

El género *Nudopollis* incluye varias especies que se encuentran a partir del Maastrichtiano, es decir, combinando las biozonas de los otros palinomorfos, la sola presencia de *Nudopollis* indica una edad máxima de Maastrichtiano.

Las primeras ocurrencias de Grupo *Momipites microcoriphaeus* y el Grupo *Momipites tenuipolus* se presentan también a partir del Maastrichtiano (Nicholls, 1973), corroborándose la edad máxima de la cuenca como del Cretácico Tardío.

En síntesis, esta nueva asignación cronoestratigráfica como Cretácico Tardío se pudo lograr gracias a la presencia de los hadrosaurios, lo que facilitó evaluar principalmente las primeras ocurrencias, sin ponderar todo su rango estratigráfico (últimas ocurrencias) que llega hasta el Eoceno en Norteamérica.

Nuestros datos indican que los sedimentos continentales estudiados no tienen ninguna relación con los paquetes conglomeráticos de la Formación Balsas y que fueron depositados en una cuenca más antigua e independiente de la Balsas en su sección tipo. Desde el punto de vista tectónico, el amalgamamiento de los terrenos Arcelia y Huetamo ocurrió antes del Maastrichtiano y es más antiguo de lo que se había propuesto con anterioridad.

CONCLUSIONES

La discusión sobre la edad y origen de los depósitos continentales del área estudiada ha sido presentada de

manera general en varios estudios en los cuales indistintamente se ha considerado que partes de este paquete son de edad cretácica o terciaria. El hallazgo de restos de un hadrosaurio permite resolver este conflicto sobre la edad de los depósitos, que a partir de ahora pueden ser considerados como Cretácico Tardío. Con esta edad podrán realizarse estudios estratigráficos y tectónicos del suroeste de México con mayor precisión.

Por otra parte, el hallazgo en la localidad de Barranca Los Bonetes representa el registro más meridional de la familia de hadrosauridos en México. Aunque es necesario establecer relaciones con otras áreas en México y Norteamérica o hacer una asignación taxonómica más confiable (con el descubrimiento de nuevo material), los sitios de Michoacán y Puebla, localizados ambos al sur de la Faja Volcánica Transmexicana, son las localidades con fósiles de dinosaurios del Cretácico situadas más al sur. Los dos sitios ilustran el rango geográfico de estos dinosaurios, que podían encontrarse en el sureste de Norteamérica durante el Cretácico Tardío por lo menos hasta la parte meridional de México.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al maestro René Hernández-Rivera por el préstamo del material de comparación, y a Jesús Alvarado-Ortega y Gerardo Álvarez-Reyes por su ayuda en el campo. Este trabajo fue apoyado por el Instituto de Geofísica (a través de los

proyectos, CONACYT 45145-F, interno B124 y DGPA PAPIIT IN1162013) y del Instituto de Geología (a través del proyecto de DGPA PAPIIT IN104802), todos pertenecientes a la Universidad Nacional Autónoma de México.

REFERENCIAS

- Altamira-Areyán, A., 2002, Las litofacies y sus implicaciones de la cuenca sedimentaria Cutzamala-Tiquicheo, Estado de Guerrero y Michoacán, México: México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Tesis de Maestría, 79 p.
- Altamira-Areyán, A., Martínez Hernández, E., Centeno-García E., 2000, Facies, paleoambientes y paleoclimas del Paleoceno-Eoceno de la zona norte de Tierra Caliente, estados de Michoacán y Guerrero, en 2ª Reunión Nacional de Ciencias de la Tierra: Unión Geofísica Mexicana, Geos, época II, 20(3), 157.
- Anderson, B.G., Barrick, R.E., 1996, Petrographic and geochemical analysis of hadrosaurus skin impression, en Boaz, D., Dierking P., Dorman, M., McGeorge, R., Tegowski, B.J (eds.), Fourth Annual Fossils of Arizona Symposium, Proceedings: Mesa, Arizona, Southwest Paleontological Society, Mesa Southwest Museum, 121-134.
- Campa-Uranga, M.F., Ramírez-Espinosa, J., 1979, La evolución geológica y la metalogénesis de Guerrero: Universidad Autónoma de Guerrero, Serie Técnico-Científica, 1, 84 p.
- Centeno-García E., Corona-Chávez P., Talavera-Mendoza O., Iriando A., 2003, Geology and tectonic evolution of the Western Guerrero terrane; a transect from Puerto Vallarta to Zihuatanejo, México, en Geologic Transects across Cordilleran México, guidebook for field trips of the 99th GSA Cordilleran Section Meeting: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Publicación Especial, 201-228.
- Christopher, R.A., 1979, *Normapolles* and triporate pollen assemblages from the Raritan and Magothy Formations (Upper Cretaceous) of New Jersey: *Palynology*, 3, 73-121.
- de Cserna, Z., Palacios-Nieto, M., Pantoja-Alor, J., 1978, Relaciones de facies de las rocas cretácicas en el noroeste de Guerrero y en áreas colindantes de México y Michoacán: Universidad Nacional Autónoma de México, Revista del Instituto de Geología, 2(1), 8-18.
- Eberth, D., Sampson, S.D., Rodríguez-de la Rosa, R.A., Aguillón-Martínez, M.C., Brinkman, D.B., López-Espinosa, J., 2003, Las Águilas; an unusually rich Campanian-age vertebrate locale in southern Coahuila, Mexico: *Journal of Vertebrate Paleontology*, 23(3) supl., 47A.
- Ferrusquía-Villafranca, I., Jiménez-Hidalgo E., Bravo-Cuevas, V.M., 1995, Jurassic and Cretaceous dinosaur footprints from Mexico; additions and revisions: *Journal of Vertebrate Paleontology*, 15(3), supl. 28A.
- Ferrusquía-Villafranca, I., Applegate, S.P., Espinosa-Arrubarrera, L., 1978, Rocas volcanosedimentarias mesozoicas y huellas de dinosaurios en la región occidental pacífica de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Revista del Instituto de Geología, 2, 150-162.
- Ferrusquía-Villafranca, I., Jiménez-Hidalgo, E., Bravo-Cuevas, V.M., 1996, Footprints of small sauropods from the Middle Jurassic of Oaxaca, southeastern Mexico, en Morales, M. (ed.), The continental Jurassic: Museum of Northern Arizona Bulletin 60, 119-126.
- Guerrero-Suástegui, M., 1997, Depositional history and sedimentary petrology of the Huetamo sequence, Southwestern México: The University of Texas at El Paso, Department of Geological Sciences, Tesis de Maestría, 120 p.
- Hernández-Rivera, R., 1992, New dinosaur finds in the Cerro del Pueblo Formation (Upper Cretaceous, Campanian) from Coahuila State, Mexico: *Journal of Vertebrate Paleontology*, 12(3), supl. 32A.
- Hernández-Rivera, R., 2000, Las playas del Cretácico en Coahuila (en línea): Universidad Nacional Autónoma de México, Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, Publicaciones digitales, <<http://biblioweb.dgsca.unam.mx/libros/playas/index.html>>.
- Hernández-Rivera, R., Kirkland, J.I., 1993, The rediscovery of a rich upper-most Campanian dinosaur locality in the Cerro del Pueblo Fm., Coahuila, Mexico: *Journal of Vertebrate Paleontology*, 13(3), supl., 41A.
- Hernández-Rivera, R., Kirkland, J.I., Serrano, C.B., García, J.P., 2003, A large Hadrosaurine from the Sabinas Basin, Coahuila, Mexico: *Journal of Vertebrate Paleontology*, 23(3), supl., 61A.
- Janensch, W., 1926, Dinosaurier Reste aus Mexiko: *Centralblatt für Mineralogie, Geologie, und Paläontologie, Abteilung B, Geologie und Paläontologie*, 6, 192-197.
- Jiménez-Hidalgo, E., Rueda-Gaxiola, J., 1998, Nuevas huellas de dinosaurios en el Jurásico medio de la Mixteca Alta Oaxaqueña en VI Congreso Nacional de Paleontología, Memoria: México, Sociedad Mexicana de Paleontología, A.C., 6, 36-37.
- Johnson, C.A., Lang, H.R., Cabral-Cano, E., Harrison G.A., Barros, J.A., 1991, Preliminary assessment of stratigraphy and structure, San Lucas region, Michoacan and Guerrero States, SW Mexico: *The Mountain Geologist*, 28(2-3), 121-135.
- Kirkland J.I, Hernández-Rivera, R., Aguillón-Martínez, M.C., Delgado de Jesús, C.R., Gómez-Núñez R., Vallejo I., 2000, The late Cretaceous Difunta Group of the Parras Basin, Coahuila, Mexico, and its vertebrate fauna: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Avances en Investigación, 3, 133-172.
- Lucas, S.G., González-León, C., 1990, Reporte preliminar sobre dinosaurios del Cretácico Tardío de la cuenca de Cabullona: Universidad de Sonora, Boletín del Departamento de Geología, 7 (1-2), 1-6.
- Lull, R.S., Wright, N. E., 1942, Hadrosaurian dinosaurs of North America: *Geological Society of America, Special Paper*, 242 p.
- Martínez-Hernández, E., Altamira-Areyán, A., Ramírez-Arriaga, E., Centeno-García, E., Tolson-Jones, G., 2000, Palynostratigraphy of the westernmost outcrops of the Balsas Formation, near Tiquicheo, Michoacan state, México, en *Geological Society of America, Annual meeting, November 9–18, Reno Nevada: Geological Society of America, Abstracts with Programs*, A-343.
- Mauvois R., 1977, Cabalgamiento Miocénico (?) en la parte centromeridional de México, Universidad Nacional Autónoma de México, Revista del Instituto de Geología, 1(1), 48-63.
- Mennella, L., 1994, Geologia e tettonica post-Laramide nelle unita del fianco sud-orientale del piegamiento di Tzitzio, Michoacán, México: Milán, Italia, Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Scienze della Terra, Corso di Laurea in Scienze Geologiche, 111 p.
- Molnar, R.E., 1974, A distinctive theropod dinosaur from the Upper Cretaceous of Baja California (Mexico): *Journal of Paleontology*, 48(5), 1009-1017.
- Montellano-Ballesteros, M. 2003, Titanosaurid Sauropod in the Late Cretaceous of Chihuahua, México: *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 20(2), 160-164.
- Montellano-Ballesteros, M., Hernández-Rivera, R., Álvarez-Reyes, G., Andrade-Ramos, P., Martín-Medrano, L., 2000, Discovery of Late Cretaceous vertebrate local faunas in northern Mexico: *Journal of Vertebrate Paleontology*, 20(3), 58-59.
- Morris, W.J., 1972, A giant hadrosaurian dinosaur from Baja California: *Journal of Paleontology*, 46(5), 777-779.
- Murray, G.E., Boyd, D.R., Wolleben, J.A., Wilson, J.A., 1960, Late Cretaceous fossil locality, Eastern Parras Basin, Coahuila, Mexico: *Journal of Paleontology*, 34, 368-373.
- Nicholls, D.J., 1973, North American and European species of *Momipites* ("Engelhardtia") and related genera: *Geoscience and Man*, 7, 103-117.
- Pantoja-Alor, J., 1959, Estudio Geológico de Reconocimiento de la Región de Huetamo, Estado de Michoacán: México, Consejo de Recursos Naturales no Renovables, Boletín, 50, 36 p.
- Pasquaré, G., Ferrari, L., Garduño, V.H., Tibaldi, A., Vezzoli, L., 1991, Geologic map of the central sector of the Mexican Volcanic Belt, States of Guanajuato and Michoacan: Boulder, Co., Geological Society of America, Map and Chart series, MCH072, 1 mapa,

22 p.

- Rodríguez-de la Rosa, R.A., 1996, Vertebrate remains from a Late Cretaceous locality (Campanian, Cerro del Pueblo Formation), Coahuila, Mexico: *Journal of Vertebrate Paleontology*, 16(3), 60.
- Rodríguez-de la Rosa, R.A., 2003, Pterosaur tracks from the latest Campanian Cerro del Pueblo Formation of southeastern Coahuila, Mexico, *en* Buffetaut, E., Mazin, J.M. (eds), *Evolution and Paleobiology of Pterosaurs*: Geological Society of London, Special Publications, 217, 275-282.
- Rodríguez-de la Rosa, R.A., Cevallos-Ferriz, S.R.S., 1998, Vertebrates of the El Pelillal locality (Campanian, Cerro del Pueblo Formation), southeastern Coahuila, México: *Journal of Vertebrate Paleontology*, 18(4), 751-764.
- Rodríguez de la Rosa, R.A., López-Espinoza, J., Aguillón-Martínez M.C., López-Espinoza, J., Eberth, D.A., 2004, The fossil record of vertebrate tracks in Mexico: *Ichnos*, 11(1-2), 27-37.
- Taliaferro, N.L., 1933, An occurrence of Upper Cretaceous sediment in northern Sonora, Mexico: *Journal of Geology*, 41, 12-37.
- Tilton, T.L., Lang, H.R, Ferrusquía-Villafranca, I., Pittman, J.G., Lockly, M., 1993, Dinosaur footprints in the Mexcala Formation, central Mixteco terrane, State of Puebla, Mexico, *en* Ortega-Gutierrez, F., Coney, P.J., Centeno-García, E., Gómez-Caballero, A. (eds.), *First Circum-Pacific and Circum-Atlantic Terrane Conference, Proceedings*: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, p. 153.
- Weishampel, D.B., 1990, Dinosaurian distribution, *en* Weishampel, D.B., Dodson, P., Osmolska, H. (eds.), *The Dinosauria*: Berkeley, University of California Press, 63-139.

Manuscrito recibido: Septiembre 9, 2004

Manuscrito corregido recibido: Abril 15, 2005

Manuscrito aceptado: Abril 29, 2005