



1 de noviembre de 2015 | Vol. 16 | Núm. 11 | ISSN 1607 - 6079

ARTÍCULO

LOS DINOSAURIOS DE MÉXICO: SU HISTORIA CONTADA POR HUESOS Y DIENTES

<http://www.revista.unam.mx/vol.16/num11/art86/>

*Ángel Alejandro Ramírez Velasco
(Profesor de paleobiología de dinosaurios
de la Facultad de Ciencias, UNAM) y René Hernández Rivera
(Instituto de Geología, UNAM)*

LOS DINOSAURIOS DE MÉXICO: SU HISTORIA CONTADA POR HUESOS Y DIENTES

“
Actualmente se conocen numerosos yacimientos localizados en Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas, Michoacán, Puebla y Chiapas, y cada uno de éstos representa una ventana temporal y geográfica.
”

Resumen

El registro óseo y dental de los dinosaurios mexicanos ha aumentado en el transcurso de los últimos años. A pesar de ello, siguen siendo desconocidos por la mayoría de los lectores. Actualmente se conocen numerosos yacimientos localizados en Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas, Michoacán, Puebla y Chiapas, y cada uno de éstos representa una ventana temporal y geográfica.

Los yacimientos van desde el Jurásico al Cretácico y están caracterizados por su fauna y paleoambiente particular. En cada uno se encuentra: el Cañon Huizachal destaca uno de los celofisoideos más pequeños. En Otlaltepec, el dinosaurio enigmático. En Piedritas, el ave costera *Ichthyornis*. En Aldama, las manadas de centrosaurinos primitivos. En los Bonetes, el hadrosaurio primitivo *Huehuecanauhtlus*. En la Bocana Roja, el terópodo *Labocania* y el ave enantiornite *Alexornis*. En El Gallo, los grandes lambeosaurinos *Magnapaulia* y los tiranosáuridos medianos. En la Cuenca de Parras, los ornitomímidos, el chasmosaurino *Coahuilaceratops*, el saurolofino *Latirhinus* y el lambeosaurino *Velafrons*. De Aguja, el

paquicefalosaurio, nodosáuridos, el pequeño centrosaurino, el chasmosaurino *Agujaceratops* y los titanosaurios. En la Cuenca Sabinas, el gran saurolofino "Sabinosaurio". En la Cuenca Cabullona, el ornitomímido *Tototlmimus*, los grandes tiranosáuridos y los saurolofinos semejantes a *Gryposaurus*. Por último, en Ocozocoautla, el maniraptora costero *Richardoestesia*.

En el futuro es necesario continuar con los hallazgos de nuevos yacimientos.

Palabras clave: paleoambientes, dinofaunas, dinosaurios, Mesozoico, México.

THE DINOSAURS OF MEXICO: THEIR HISTORY TOLD BY BONES AND TEETH

Abstract

Bone and tooth records of Mexican dinosaurs have increased during recent years. However, they remain unknown for most readers. Currently numerous sites located in Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Tamaulipas, Michoacan, Puebla and Chiapas are known and each one represents a temporal and geographical window.

The sites come from the Jurassic to the Cretaceous and they are characterized by their particular paleoenvironment and fauna. The Cañon Huizachal has one of the smaller celofisoids. Otlaltepec has a mysterious dinosaur. In Piedritas there is the shorebird Ichthyornis. In Aldama it is found the centrosaurins herds. Bonetes has the primitive hadrosaurs Huehuecanauhtlus. La Bocana Roja has the theropod Labocania and the enantiornite bird Alexornis. In El Gallo there are the large lambeosaurines Magnapaulia and some tiranosaurids. Parras Basin has the ornithomimids, the chasmosaurin Coahuilaceratops, the saurolophin Latirhinus and the lambeosaurin Velafrons. In Aguja there are the pachycephalosaurid, nodosaurids, the small centrosaurin, the chasmosaurin Agujaceratops and the titanosaurs. Sabinas Basin has the big saurolophine "Sabinosaurio". In Cuenca Cabullona there are the ornitomimid Tototlmimus, the big tiranosaurids and saurolophine like Gryposaurus. Finally, Ocozocoautla has the coast maniraptor Richardoestesia.

In the future it is necessary to continue with the findings of new localities.

Keywords: *palaeoenvironments, dinofaunas, dinosaurs, Mesozoic, Mexico.*

LOS DINOSAURIOS DE MÉXICO: SU HISTORIA CONTADA POR HUESOS Y DIENTES

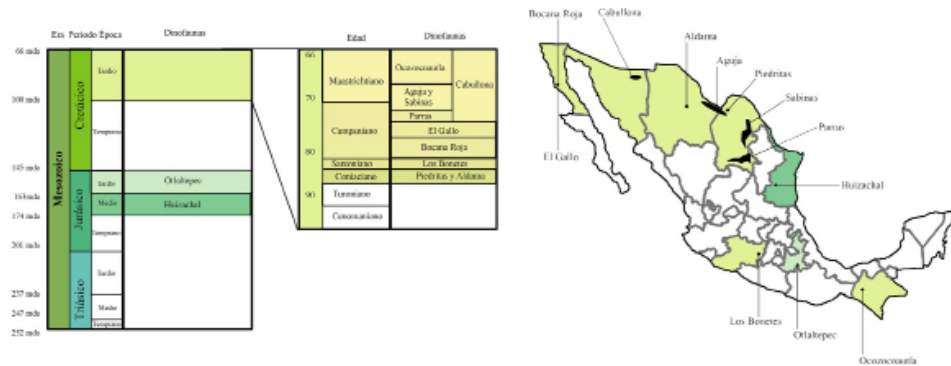
Introducción

La mayoría de los lectores están sin duda familiarizados con los nombres, la forma y los hábitos de vida de varios dinosaurios como *Tyrannosaurus*, *Spinosaurus*, *Triceratops* y *Velociraptor*, colectados en Estados Unidos, Asia y África.

Este trabajo pretende mostrar el conocimiento actual que se tiene de los yacimientos con los dinosaurios más significativos en nuestro país, ubicando su temporalidad y espacio, su ambiente, fauna asociada, la singularidad de la especie y su importancia en la paleontología a nivel mundial; todo a través de los huesos y dientes como evidencias directas, basados en los nuevos y numerosos yacimientos mexicanos con restos de dinosaurios (GUDIÑO-MAUSSÁN y GUZMÁN, 2014).

Los yacimientos con más evidencias directas se han localizado en Baja California (El Gallo y La Bocana Roja), Sonora (Cuenca Cabullona), Chihuahua (Aldama y Aguja), Coahuila (Aguja, Piedritas, la Cuenca Sabinas y Parras), Tamaulipas (Cañón Huizachal), Michoacán (Barranca de los Bonetes), Puebla (San Felipe Otlaltepec) y Chiapas (Ocozacoautla). Las edades registradas van desde los 163 millones de años, en el Jurásico medio, hasta los 66 millones de años en el Cretácico Tardío (Figura 1).

Figura 1. Dinofaunas ubicadas espacial y temporalmente.

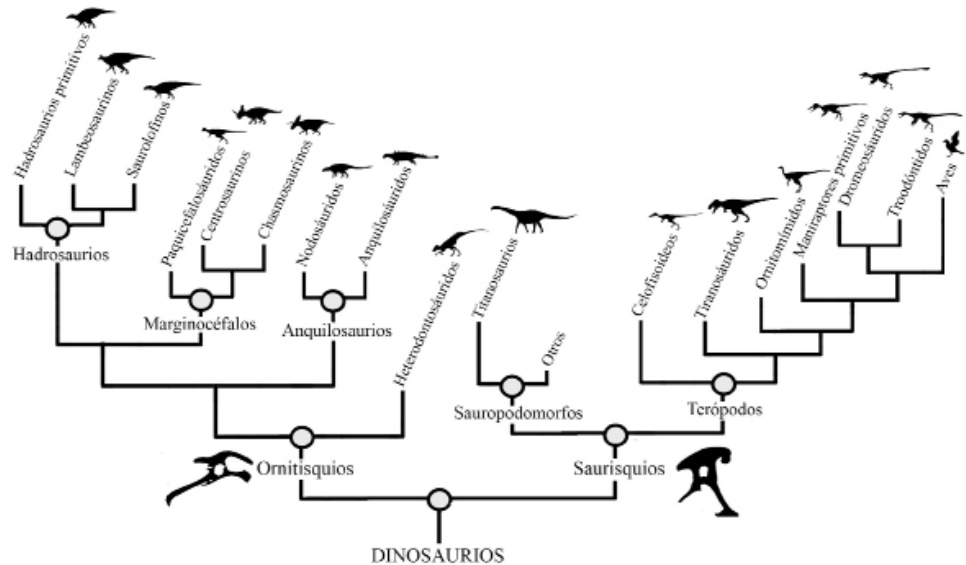


Las dinofaunas que habitaron tierras mexicanas comprendían diversos terópodos (incluyendo a las aves mesozoicas), hadrosaurios, ceratópsidos, anquilosaurios, heterodontosáuridos y titanosaurios (Figura 2).

Huizachal, los más antiguos de México

El Cañón del Huizachal forma parte de una serie de cañones que se localiza a 25 kilómetros al sureste de Ciudad Victoria, Tamaulipas. Los sedimentos que enterraron a los dinosaurios se depositaron en forma de una mezcla de agua con cenizas volcánicas, mejor conocidas como lahares, hace unos 163 a 189 millones de años (Jurásico Temprano a Jurásico Medio) (FASTOVSKY *et al.*, 2005). Probablemente en esta área existía una vege

Figura 2. Relaciones filogenéticas de los principales dinosaurios mexicanos.



tación predominante de cícadas y helechos, tal y como lo demuestran otras localidades en Puebla, Oaxaca y Guerrero durante el Jurásico.

El registro de dinosaurios del Huizachal está constituido por pequeños huesos y dientes de celofisoideos, heterodontosáuridos y de varios terópodos sin determinar (MUNTER y CLARK, 2006). Entre ellos, destaca el descubrimiento de una cadera pélvica derecha completa y articulada a una serie de vértebras sacras de un celofisoideo similar al *Coelophysis kayentakatae* de Arizona (Figura 3). Al parecer, era un animal adulto que apenas alcanzaba el metro de longitud. Al ser un carnívoro, probablemente se alimentaba de pequeñas presas, como mamíferos primitivos (*Victoriaconodon inaequalis*) y esfenodontos (*Zapatodon ejidoensis*), con los que convivía.

La fauna de la cantera Huizachal también contaba con un pterosaurio robusto *Dimorphodon weintraubi*, pequeños cocodrilomorfos terrestres, un extraño reptil excavador *Tamaulipasaurus* y un reptil-mamiferoide *Bocatherium mexicanum*.

Figura 3. Reconstrucción del celofisoideo sin nombre del Cañon Huizachal.



El misterioso de Otlaltepec

A veinte kilómetros al suroeste de Tepexi de Rodríguez se encuentra el yacimiento San Felipe Otlaltepec, en las cercanías del pueblo con el mismo nombre. Los sedimentos que contenían los restos de dinosaurios se depositaron en un valle con grandes ríos que se desbordaban hace unos 170 a 150 millones de años. De acuerdo con las plantas localizadas en distintos sitios de la misma edad, se indica un ambiente cálido y húmedo formado por árboles de coníferas y varias plantas arbustivas como las cícadas y helechos (ORTÍZ-MARTÍNEZ *et al.*, 2013).

Se conoce una gran cantidad de huesos, la mayoría están rotos y mal preservados. Probablemente, éstos pertenecían a un saurópodo o a un terópodo, pero la calidad del material no permite asegurar ninguna de las identificaciones.

El ave de las Piedritas

El yacimiento las Piedritas está dentro del ejido con el mismo nombre, en los límites noroeste de Coahuila. En esta localidad los sedimentos carbonatados se depositaron en un medio marino, donde habitaban tiburones y una gran diversidad de peces hace unos 93 a 85 millones de años.

Recientemente, se encontró un húmero del ave primitiva *Ichthyornis dispar* (PORRÁS-MÚZQUIZ *et al.*, 2014), un ave similar a las gaviotas conocida en Alabama y Kansas. De acuerdo con las dimensiones del húmero, era un animal de 38 cm de longitud y se cree que era piscívora. En una localidad distinta, pero de la misma edad, se descubrió un pequeño pterosaurio *Muzquizopteryx coahuilensis* con el cual probablemente convivió.

Ceratósidos de Aldama

El área de Aldama representa varias localidades ubicadas dentro del municipio del mismo nombre. Los sedimentos que contienen dinosaurios se depositaron en un ambiente continental, representado por playas, deltas y pantanos hace unos 88 a 83 millones de años. Este complejo sedimentario estaba habitado por grandes árboles (14 metros de altura) que formaban un bosque tropical (ESTRADA-RUÍZ *et al.* 2013).

Figura 4. Reconstrucción del centrosaurino sin nombre de Aldama.



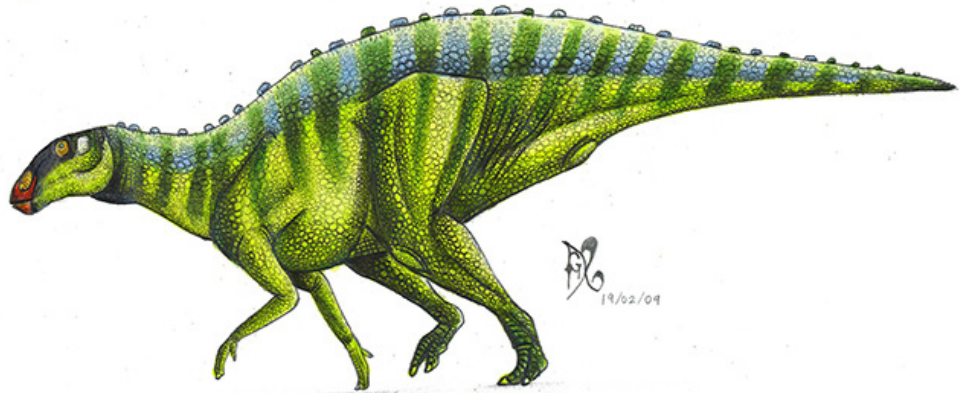
Estos bosques tropicales estaban poblados por tiranosáuridos, nodosáuridos, hadrosáuridos y ceratópsidos. Los restos de dinosaurios mejor representados son los ceratópsidos, ya que se han encontrado en gran abundancia. Además, hay algunos ejemplares que presentan rasgos semejantes al centrosaurino *Nasutoceratops* de Utah (RAMÍREZ-VELASCO y HERNÁNDEZ-RIVERA, 2015). Si así fuera, esto representaría una nueva especie y, por la edad, una de las más antiguas de Norteamérica (Figura 4).

Hadrosaurio primitivo de Los Bonetes

La Barranca de los Bonetes es un área formada por la barranca del mismo nombre atravesada por la carretera dentro del municipio de Tuzantla Michoacán. Los sedimentos volcano-sedimentarios se depositaron a causa de un derrumbe de las faldas de un volcán hace unos 86 a 84 millones de años. Dependiendo de los autores, el ambiente se ha interpretado como tropical o semiárido. La falta de fósiles de plantas y la presencia de suelos calcáreos apoyan la segunda hipótesis (TOVAR, 2012).

Los Bonetes estaba habitado por terópodos pequeños (3 m de longitud), terópodos grandes (5.3 m de longitud) y hadrosaurios primitivos. El dinosaurio mejor representado del yacimiento es el hadrosaurio primitivo *Huehuecanauhtlus tiquichensis* (RAMÍREZ-VELASCO *et al.*, 2012) (Figura 5). Se conoce por varios elementos postcraneales y un craneal. Era un animal herbívoro de 6 metros de longitud, con un lomo muy alto al nivel de su cadera y con dientes pequeños en forma de diamante. Este dinosaurio probablemente murió a consecuencia de varias enfermedades que ocasionaron la deformación de una costilla y la fusión de una vértebra torácica con su costilla derecha.

Figura 5. Reconstrucción del hadrosaurio primitivo *Huehuecanauhtlus* de Los Bonetes.



Terópodos de Bocana Roja

La Formación La Bocana Roja es un paquete de rocas localizadas en el Municipio de Ensenada Baja California. Los sedimentos que afloran en esta zona se depositaron en un ambiente continental donde cruzaban extensos ríos hace unos 83 millones de años (BUSBY, 2004). El grupo de dinosaurios mejor representados en los yacimientos de La Bocana Roja son terópodos avianos y no avianos, aunque también se han colectado restos fragmentarios de hadrosáuridos.

Labocania anomala (MOLNAR, 1974) era un terópodo (no aviano) muy inusual. Tenía proporciones robustas, con huesos frontales gruesos y metatarsos cortos (Figura 6). Algunos de sus huesos muestran semejanzas con los tiranosáuridos y otros con alosauroides chinos, como *Chilantaisaurus*, *Szechuanosaurus*, *Shaochilong* y con el ceratosaurio indú *Indosochus*. Alcanzaba los 8.2 metros de longitud y probablemente cazaba hadrosáuridos que habitaban la zona.

Alexornis antecesses (BRODKORB, 1976) era un ave enantiornite del tamaño de un gorrión (11 cm de longitud) (Figura 6). Las enantiornites eran un grupo muy diverso de aves mesozoicas, algunas eran carnívoras, psicívoras, durófagas y hasta granívoras; sin embargo, la falta de elementos craneales en *Alexornis* complica la realización de una hipótesis sobre su tipo de alimentación.

Figura 6. Reconstrucciones del posible tiranosáurido *Labocania* (derecha) y del ave *Alexornis* (izquierda) de la Bocana Roja.



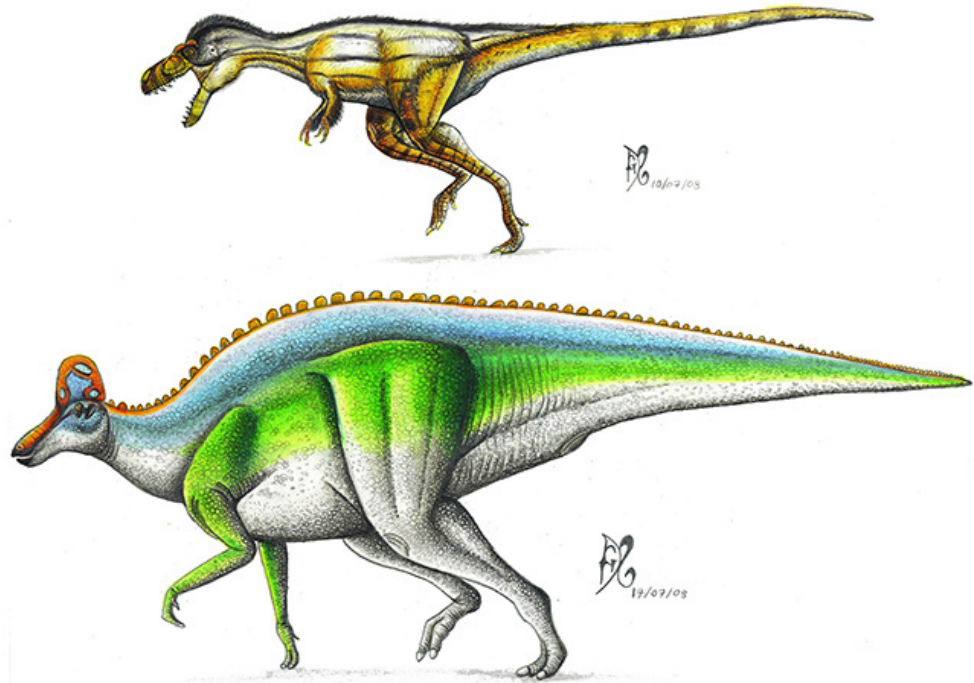
Hadrosaurios gigantes de El Gallo

La Formación El Gallo es un paquete de rocas de gran extensión a un lado de la Formación La Boca Roja, localizado en el mismo municipio de Baja California. Los sedimentos con huesos de dinosaurios de El Gallo se depositaron en planicies de inundación de grandes ríos, donde había varios árboles tropicales y plantas arbustivas hace unos 74 a 73 millones de años (BUSBY, 2004).

La fauna de El Gallo consistía en peces, rayas, anfibios (*Albanerpeton*), abundantes tortugas (cf. *Naomichelys*) y lagartos (*Dicothodon bajaensis*), varios cocodrilos (*Leidyosuchus* y cf. *Brachychampsa*) y pequeños mamíferos (*Mesodema* y *Gallolestes*). La dinofauna estaba representada por pequeños terópodos como cf. *Richardoestesia* (90 cm de longitud), troodontidos grandes (2.6 m de longitud) y dromeosáuridos semejantes a *Saurornitholestes* (1 m de longitud), grandes tiranosáuridos de proporciones ágiles (6 m de longitud) (Figura 7) y dinosaurios herbívoros como los nodosáuridos, ceratópsidos y abundantes hadrosáuridos.

Los dinosaurios más abundantes de El Gallo era el lambeosaurino *Magnapaulia laticaudus* conocido por 26 ejemplares (PRIETO-MÁRQUEZ *et al.*, 2012). Hasta ahora representa el lambeosaurino más grande y robusto de toda Norteamérica (Figura 7). Era un herbívoro cuadrúpedo con alto lomo, que se hacía más alto en la región caudal. Su cola era muy ancha, tanto a dorsal como ventral. Probablemente presentaba una cresta hueca, pero su forma y tamaño de la cresta es desconocida. *Magnapaulia laticaudus* era un animal gregario, ya que se conocen cuatro localidades con varios individuos juntos

Figura 7. Reconstrucciones del tiranosáurido sin nombre (arriba) y el lambeosaurino *Magnapaulia* (abajo) de El Gallo.



(una de 2, 3, 7 y 12 individuos). Usualmente alcanzaba los 9 m de longitud y sólo algunos individuos de edad avanzada llegaban a medir los 13 m de longitud (RAMÍREZ-VELASCO and HERNÁNDEZ-RIVERA, 2015).

El edén de Parras

La Cuenca de Parras es una de las áreas mexicanas con la concentración más elevada de yacimientos con huesos de dinosaurios, localizada al sur de Coahuila. Estos yacimientos se incluyen en el paquete de rocas conocido como Formación Cerro del Pueblo, cuya edad se sitúa en los 72 millones de años. Los sedimentos del Cerro del Pueblo se depositaron en un ambiente deltaico, con grandes planicies costeras y de inundación, donde había varios ríos, lagos y lagunas, influenciados por cambios en la marea o tormentas. Predominaba la vegetación tropical arbustiva, adaptada a las zonas de inundación (ESTRADA-DÍAZ *et al.*, 2013).

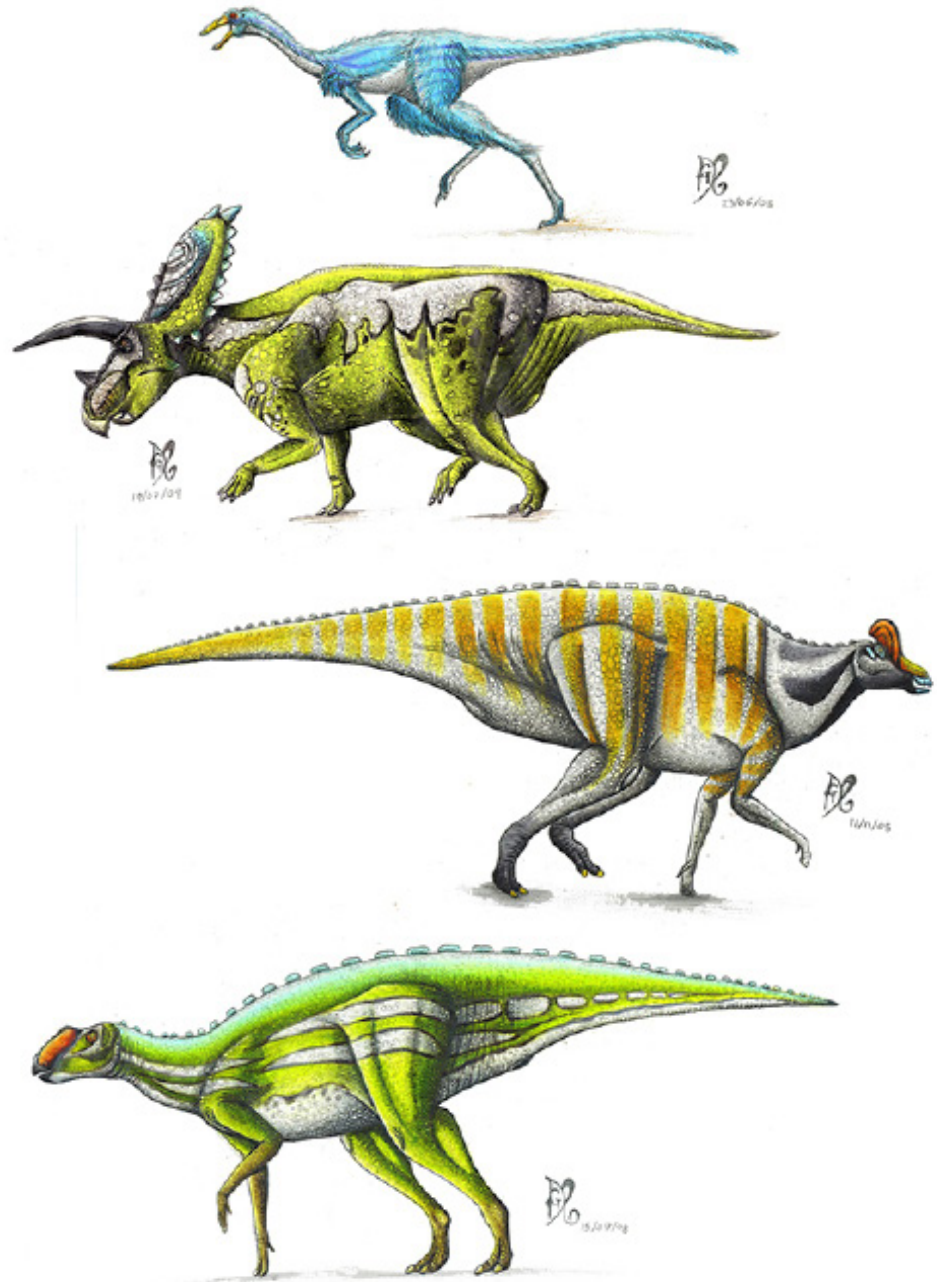
Las planicies costeras estaban habitadas por múltiples tortugas (*Compsemys* y *Mexichelys coahuilensis*), serpientes (*Coniophis*), cocodrilos, pterosaurios y mamíferos primitivos, peces dulceacuículas (*Lepidotes*), arañas, insectos (*Xonpepetla*), aves y dinosaurios. Entre los restos de dinosaurios se han descrito numerosos huesos y dientes de los cuatro grandes grupos: terópodos, anquilosaurios, ceratópsidos y ornitópodos.

Los terópodos identificados son troodontidos, grandes dromeosáuridos (1.9 a 2.6 m de longitud), maniraptores primitivos *Richardoestesia*, tiranosáuridos y ornitómidos. El hallazgo más significativo de dinosaurios terópodos son diversos ornitómidos encontrado en varias localidades (RAMÍREZ-VELASCO and HERNÁNDEZ-RIVERA,

2015), con tamaños que van de los 2.8 a los 3 m de longitud que podrían representar nuevas especies, como el encontrado en Saltillo (Figura 8).

De los anquilosaurios se conocen sólo un anquilosáurido y varios nodosáuridos, representados por material fragmentario.

Figura 8. Reconstrucciones del ornitomímido sin nombre de Saltillo (arriba), chasmosaurino *Coahuilaceratops* (arriba en medio), lambeosaurino *Velafrons* (abajo en medio) y el saurolofino *Latirhinus* (abajo) de la Cuenca de Parras.



Los ceratópsidos del Cerro del Pueblo eran diversos, se conocen centrosaurinos y varios chasmosaurinos. *Coahuilaceratops magnacuerna* (LOEWEN *et al.*, 2010) era un chasmosaurino mediano, que alcanzaba los 4.3 m de longitud, tenía cuernos muy gruesos y cortos para su tamaño, y una gola con púas redondeadas a los costados y en la parte anterior (Figura 8). Junto al adulto de esta especie se encontró un ejemplar juvenil de 3 m de longitud., *Coahuilaceratops* era pariente de *Anchiceratops* y *Arrhinoceratops* de Alberta. Otro chasmosaurino era el ejemplar colectado en Presa San Antonio (LOEWEN *et al.*, 2010), mismo que probablemente alcanzaba los 4.1 m de longitud y se diferenciaba de *Coahuilaceratops* por tener cuernos delgados, que se proyectaban hacia lateral y la punta hacia dorsal, muy parecido a los cuernos de un toro, semejante a los cuernos de *Kosmoceratops* y *Utahceratops* de Utah.

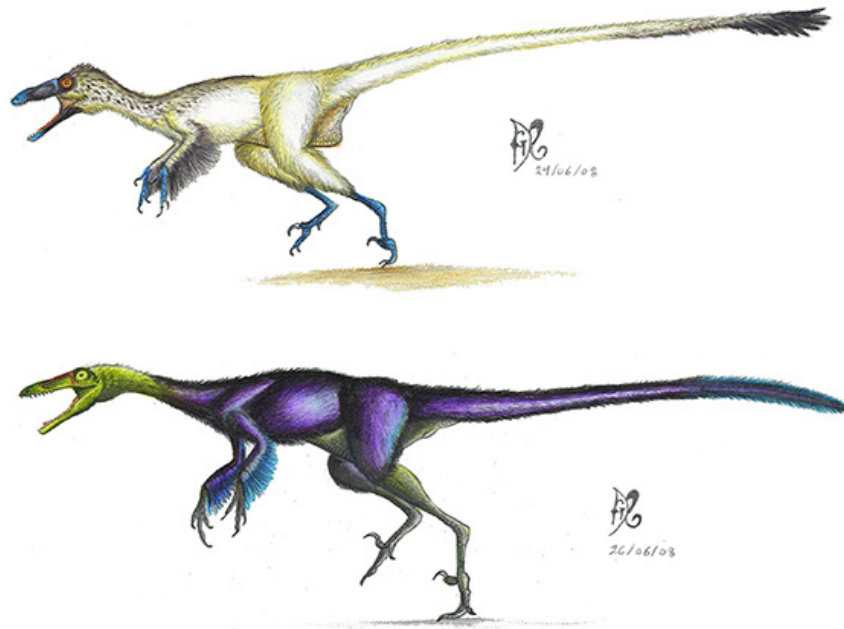
Los ornitisquios más característicos del Cerro del Pueblo eran los hadrosáuridos. Sus restos son numerosos (en cantidad y frecuencia) y se conocen en varios yacimientos. *Velafrons coahuilensis* (GATES *et al.*, 2007) era un lambeosaurino de unos 5.2 m de longitud, con un lomo alto a nivel de la cadera y su espalda, con patas largas y robustas, y poseía una cresta hueca orientada hacia el frente con una pequeña muesca hacia posterior (Figura 8). *Velafrons* es, sin duda, uno de los hadrosaurios mejor conocidos de México. El ejemplar era un individuo joven que no llegó a su edad adulta. *Latirhinus uitstlani* (PRIETO-MÁRQUEZ y SERRANO-BRAÑAS, 2012) era un saurolofino gregario, con 6.8 m de longitud, que poseía un lomo bajo y probablemente una nariz ancha (Figura 8). Algunos autores sugieren que en realidad era un lambeosaurino. Otros hadrosáuridos menos conocidos del Cerro del Pueblo eran un saurolofino semejante a *Kritosaurus navajovious*, que alcanzaba los 8.9 m de longitud; un gran lambeosaurino de la localidad La Rosa de 9 m de longitud; el saurolofino de la cantera HB gregario, similar a *Saurolophus*, de 7 m de longitud; el saurolofino de la cantera 2 (del cerro de los dinosaurios), que poseía mandíbulas largas, similar a *Edmontosaurus* de 7.6 m de longitud; y el gigante lambeosaurino de Guadalupe, que solo su cola y parte de la región sacra medía 6 m de longitud (AGUILAR *et al.*, 2014).

Los titánicos de Aguja

La Formación Aguja es un paquete de rocas que afloran al noreste de Chihuahua y continúan al noroeste de Coahuila. Los sedimentos con restos de dinosaurios se depositaron en una planicie costera deltaica con llanuras de inundación, hace unos 71 a 66 millones de años. En esta área se ha encontrado un gran número de troncos fosilizados asociados a los restos de dinosaurios. Estos árboles alcanzaban los 40 a 50 m de altura, formando bosques tropicales (ESTRADA-RUÍZ *et al.*, 2013). En estas planicies costeras habitaban tiburones (*Lonchidion selachos*), rayas dulceacuícolas (*Ptychotrygon*), peces (*Lepisosteus*), tortugas, cocodrilos pequeños (*Barchychampsia*) y cocodrilos gigantes (*Deinosuchus rio-grandensis* de 6 a 7 m de longitud). De este último hay evidencia de que se alimentaba de dinosaurios.

Los terópodos están representados por dientes aislados, de varios dromeosáuridos similares a *Saurornitholestes* de Canadá (Figura 9), de troodontidos semejantes a *Troodon* de Canadá y Montana (Figura 9) y de tiranosáuridos de mediano tamaño (TORRES-RODRÍGUEZ *et al.*, 2010).

Figura 9. Reconstrucciones del dromeosáurido sin nombre (arriba) y el troodontido sin nombre (abajo) de Aguja.



Los ornitiscuios estaban representado por un paquicefalosaurio (4.2 m de longitud) y varios nodosauridos, ceratópsidos y hadrosauridos. Los restos de nodosauridos son abundantes en esta zona y algunos de ellos destacan por presentar similitudes con los escudos dérmicos de *Panoplosaurus* y *Edmontonia*. El nodosaurido de El Carricito (RIVERA-SYLVA *et al.*, 2011) era un animal que alcanzaba los 3 m de longitud y cuya armadura seguramente tenía una disposición similar a la de *Edmontonia*; sin embargo, una de sus púas era ancha en la base y luego puntiaguda, distinta a la que presentaba esta especie (Figura 10).

Los ceratopsios estaban representados por una nueva especie de centrosaurino primitivo (3 m de longitud) (RIVERA-SYLVA and CARPENTER, 2014) y chasmosaurinos. El chasmosaurino más característico de esta zona era *Agujaceratops mariscalensis* (ANDRADE-RAMOS *et al.*, 2002). Se distribuía desde Texas hasta el norte de México. Actualmente, se conoce por varios ejemplares de 4.3 m de longitud. *Agujaceratops* era una especie gregaria en Texas, pero en México al parecer era solitario (Figura 10).

Los hadrosauridos de Aguja eran saurolofinos con similitudes con el género *Kritosaurus* de Nuevo México. Alguno de ellos, como el saurolofino de Icoateas, presentaba huesos muy robustos (los más robustos que se conocen) y podía alcanzar los 7 m de longitud (RAMÍREZ-VELASCO *et al.*, 2014).

Los saurópodos están representados por elementos postcraneales con afinidades a los titanosaurios (MONTELLANO-BALLESTEROS, 2003). Eran saurópodos del Cretácico que habitaban el hemisferio sur principalmente. Llegaban a medir entre los 7 a los 30 m de longitud y se caracterizaban por tener una doble fila de escudos dérmicos en su espalda. Los titanosaurios de Aguja podían alcanzar los 17 m de longitud, siendo los dinosaurios más grandes que se conocen de México (Figura 10).

Figura 10. Reconstrucciones del nodosáurido del Carricito sin nombre (arriba), el chasmosaurino *Agujaceratops* (en medio) y el titanosaurio sin nombre (abajo) de Aguja.



Hadrosaurio de Sabinas

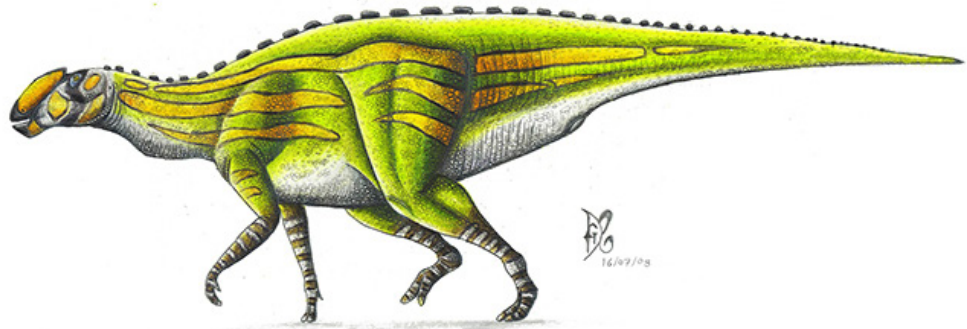
El área de la Cuenca de Sabinas, localizada en el municipio de Sabinas y Múzquiz, ha proporcionado una abundante muestra de plantas fósiles. Estos afloramientos se depositaron en un ambiente deltaico, con ríos, lagos y pantanos donde se acumularon grandes depósitos de carbón. El ambiente era una selva paratropical, dominada por árboles, arbustos y plantas acuáticas diversas, generando uno de los ambientes más húmedos de toda Norteamérica y de México (VILLANUEVA-AMADOZ *et al.* 2014; ESTRADA-RUIZ *et al.* 2013).

En este sitio habitaban tiranosáuridos, anquilosaurios, ceratópsidos y hadrosáuridos. De los ceratópsidos destaca un cuerno del chasmosaurino de Múzquiz de 95 cm de largo (PORRAS-MÚZQUIZ y LEHMAN, 2011). Probablemente, éste alcanzaba los 5.7 m de longitud con cuerno largos comparables con los del *Pentaceratops* de Alberta. Sin embargo; algunos autores consideran que el cuerno podría pertenecer a un tronco fósil.

De los hadrosáuridos destaca el saurolofino llamado informalmente sabinosaurio (Figura 11), que es considerado el más completo de México, de 9.5 m de longitud

(KIRKLAND *et al.*, 2006). Tenía rasgos muy primitivos, con un hocico largo semejante al género *Saurolophus* de Alberta; poseía un lomo muy bajo, casi recto, y una cintura pélvica larga y extraña. El hueso isquion era curvo dorsalmente y no recto como en todos los hadrosaurios, rasgo compartido únicamente con el hadrosáurido primitivo *Hadrosaurus* de Nueva Jersey.

Figura 11. Reconstrucción del saurolofino sabinasaurio de Sabinas.



Tierras altas de Cabullona

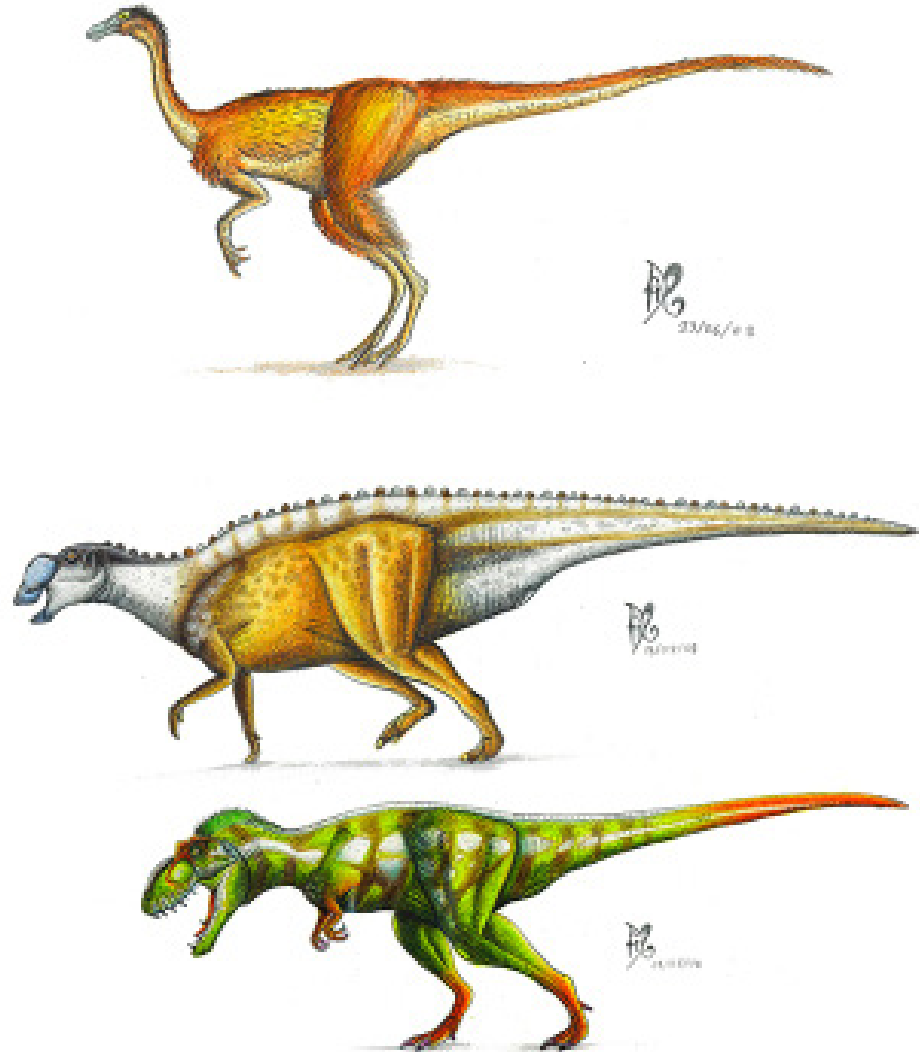
La Cuenca Cabullona es un área que abarca varios yacimientos con restos de dinosaurios ubicados en los municipios de Naco, Cananea y Fronteras Sonora. Son una serie estratigráfica que documenta la historia de Sonora desde hace aproximadamente 80 a 66 millones de años. Los sedimentos de la cuenca Cabullona se depositaron en ambientes continentales alejados de la costa, cambiando a lo largo de la historia. Inicialmente era una laguna somera, luego ríos sinuosos, planicies de inundación y por último un ambiente deltaico. Los numerosos yacimientos con huesos de dinosaurios se han colectado asociados a troncos fosilizados, peces, tortugas y cocodrilos (GARCÍA Y BARRAGÁN y JACQUES-AYALA, 2011)

Los dinosaurios que habitaban la Cuenca Cabullona eran ceratópsidos, hadrosáuridos, tiranosáuridos y ornitomímidos. *Tototlmimus packardensis* (SERRANO-BRAÑAS *et al.*, 2016) era un ornitomímido de gran tamaño de casi 4 m de longitud que vivió alrededor de los 72 millones de años. Tenía unas patas robustas pero largas y unos dedos robustos en sus manos. Era pariente del *Ornithomimus* de Canadá (Figura 12).

De los tiranosáuridos destacan unos grandes dientes de 7 cm de altura, que indicarían animales de 8.4 a 8.8 m de longitud. Algunos autores consideran que podrían haber pertenecido al famoso *Tyrannosaurus rex* (SERRANO-BRAÑAS *et al.*, 2014), pero se necesita encontrar más huesos para confirmarlo (Figura 12). Los grandes tiranos únicamente vivieron a finales del Cretácico en la Cuenca Cabullona, entre los 70 y los 75 millones de años.

De los hadrosáuridos destaca el saurolofino de Fronteras (de la localidad Alamiitos), uno de los más completos de Sonora (RAMÍREZ-VELASCO *et al.*, 2012). Medía 7 m de longitud, con rasgos semejanzantes a los de *Gryposaurus* de Alberta; poseía un lomo alto y huesos muy robustos (Figura 12). En otra localidad se reportó un húmero de saurolofino proveniente de Naco. Tenía un húmero de 71 cm y se calcula de 12 m de longitud, siendo uno de los más grandes hadrosaurios de Norteamérica. Todos ellos vivieron hace 72 millones de años.

Figura 12. Reconstrucciones del ornitómimido *Tototlmimus* (arriba), el saurolofino sin nombre de Fronteras (en medio) y el tiranosáurido sin nombre de Naco (abajo) de la Cuenca Cabullona.



Terópodo costero de Ocozocoautla

El yacimiento Ocozocoautla está situado en el municipio del mismo nombre en Chiapas. En esta localidad los sedimentos se depositaron en una laguna que desembocaba al mar abierto hace unos 72 a 66 millones de años, misma en la que habitaban arrecifes de corales y rudistas (almejas extintas semejantes a conos o cuernos), peces, tiburones, cocodrilos dyrosáuridos de 8 m de longitud y cocodrilos del grupo de los gaviales.

En las costas de Ocozocoautla habitaba un enigmático terópodo nombrado *Richardoestesia* (CARBOT-CHANONA y RIVERA-SYLVA, 2011). Sólo se conoce por un diente de 11.6 mm de altura que pertenecía a un ejemplar gigante para los estándares de este género. Se calcula de unos 2.4 m de longitud. La mayoría de las especies de *Richardoestesia* alcanzaban entre los 50 cm a 90 cm de longitud, vivían en Canadá, Estados Unidos y al

norte de México (Baja California y Coahuila). Era un terópodo enigmático con mandíbulas largas y curvadas, con 19 dientes puntiagudos del mismo tamaño a cada lado (Figura 13). Se sugiere que era un maniraptora primitivo o un troodontido muy especializado. Posiblemente era piscívoro; sin embargo, como no se conoce ningún esqueleto completo de este animal (solo una mandíbula y varios dientes), la hipótesis está en duda.

Figura 13. Reconstrucción del maniraptora primitivo *Richardoestesia* de Ocozocoautla.



Conclusiones

Los géneros de dinosaurios descritos para México destacan en importancia ya que representan, en algunos casos, nuevos géneros y especies a nivel mundial; mientras que en el caso de los grupos de dinosaurios ya reportados en otros países, amplían la distribución paleogeográfica para los periodos Jurásico y Cretácico. Para este último se demuestra que el registro de dinosaurios es sorprendentemente abundante. Aún se tiene mucho por descubrir, recolectar y describir, sobre todo las dinofaunas de la parte norte de nuestro territorio, que fueron comparables a las del oeste de Estados Unidos y Canadá, debido a sus amplias exposiciones de rocas sedimentarias terrestres. 🌟

Bibliografía

- [1] AGUILAR, F. J. *et al.*, "Informe Rescate paleontológico de un esqueleto semiarticulado de Hadrosáurido (Ornithischia: Hadrosauridae) en el ejido Guadalupe, municipio General Cepeda, Coahuila", [Informe inédito], *Consejo de Arqueología, INAH*, México, 2014.
- [2] ANDRADE-RAMOS, M. P., M. Montellano-Ballesteros, S. Cevallos-Ferriz y S. A. Lozano-García, "Late Cretaceous association from Altares, Chihuahua, Mexico", *Journal of Vertebrate Paleontology*, 2002, Vol. 22, pp. 32A.
- [3] BRODKORB, P., "Discovery of a Cretaceous bird, apparently ancestral to the Orders Coraciiformes and Piciformes (Aves: Carinatae)", *Smithsonian Contribution to Paleobiology*, 1976, Vol. 27, pp. 67-73.
- [4] BUSBY, C., "Continental growth at convergent margins facing large ocean basin: a case study from Mesozoic convergent-margin basins of Baja California, Mexico", *Tectonophysics*, 2004, Vol. 392, pp. 241-277.
- [5] CARBOT-CHANONA, G. y H. E. Rivera-Sylva, "Presence of a maniraptoriform dinosaur in the Late Cretaceous (Maastrichtian) of Chiapas, southern Mexico", *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 2011, Vol. 63, pp. 393-398.
- [6] ESTRADA-RUIZ, E., H. I. Martínez-Cabrera, J. Callejas-Moreno y Jr. G. R. Upchurch, "Floras tropicales cretácicas del norte de México y su relación con floras del centro-sur de América del Norte", *Polibotánica*, 2013, Vol. 36, pp. 41-61.
- [7] FASTOVSKY, D. E. *et al.*, "Depositional environments of a Middle Jurassic vertebrate assemblage Huizachal Canyon, Mexico", *Journal of Vertebrate Paleontology*, 2005, Vol. 3, pp. 561-675.
- [8] GARCÍA Y BARRAGÁN, J. C. y C. Jacques-Ayala, "Estratigrafía del Cretácico de Sonora, México" en CALMUS, T., *Panorama de la geología de Sonora, México*, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología Boletín 118, 2011, pp. 1-87.
- [9] GATES, T. A. *et al.*, "*Velafrons coahuilensis*, a new lambeosaurine hadrosaurid (Dinosauria: Ornithopoda) from the Late Campanian Cerro del Pueblo Formation, Coahuila, Mexico", *Journal of Vertebrate Paleontology*, 2007, Vol. 27, pp. 917-930.
- [10] GUDIÑO-MAUSSÁN, J. L. y A. F. Guzmán, *El registro fósil de los dinosaurios de México*, México: Instituto Nacional de Antropología e Historia. Colección Interdisciplinaria, 2014. 91 pp.
- [11] KIRKLAND, J. I. *et al.*, "Large hadrosaurine dinosaurs from the Late Campanian of Coahuila, Mexico" en *Late Cretaceous Vertebrates from Western Interior New Mexico. Museum of Natural History and Sciences Bulletin*, 2006, Vol. 35, pp. 299-315.

- [12] LOEWEN, M. A. *et al.*, "Dinosaurs (Ornithischia: Ceratopsidae) from the Upper Cretaceous (Campanian) Cerro del Pueblo Formation, Coahuila, Mexico" en RYAN, M. J., Chinnery-Allgeier, B. J. and Eberth, D. A. *New Perspectives on Horned Dinosaurs: The Royal Tyrrell Museum Ceratopsian Symposium*, Indiana: Indiana University Press, 2010, pp. 99-114.
- [13] MOLNAR, R. E., "A distinctive theropod dinosaur from the Upper Cretaceous of Baja California (Mexico)", *Journal of Paleontology*, 1974, Vol. 48, pp. 1009–1017.
- [14] MONTELLANO-BALLESTEROS, M. A, "Titanosaurid sauropod from the Upper Cretaceous of Chihuahua, Mexico", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 2003, Vol. 20, pp. 160-164.
- [15] MUNTER, R. C. y J. M. CLARK, "Theropod dinosaurs from the Early Jurassic of Huizachal Canyon, Mexico" en CARRANO, M.T., Gaudin, T.J., Blob, W.R. and Wible, J.R. *Amniote Paleobiology: perspectives on the evolution of mammals, birds and reptiles*, Chicago: The University of Chicago Press, 2006, pp. 53-75.
- [16] ORTÍZ-MARTÍNEZ, E. L., M. P. Velasco de León, I. Salgado-Ugarte y A. Silva-Pineda, "Clasificación del área foliar de las gimnospermas fósiles de la zona norte de Oaxaca, México", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 2013, Vol. 30, pp. 150-158.
- [17] PORRÁS-MÚZQUIZ, H. G. y T. M. Lehman, "A ceratopsian horncore from the Olmos Formation (early Maastrichtian) near Múzquiz, Mexico", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 2011, Vol. 28, pp. 262-266.
- [18] PORRAS-MÚZQUIZ, H. G., S. Chatterjee y T. M. Lehman, "The carinate bird *Ichthyornis* from the Upper Cretaceous of Mexico", *Cretaceous Research*, 2014, Vol. 51, pp. 148-152.
- [19] PRIETO-MÁRQUEZ, A. y C. I. Serrano-Brañas, "*Latirhinus uitstlani*, a 'broad-nosed' saurolophine hadrosaurid (Dinosauria, Ornithopoda) from the Late Campanian (Cretaceous) of northern Mexico", *Historical Biology*, 2012, Vol. 24, pp. 607-619.
- [20] PRIETO-MÁRQUEZ, A., L. M. Chiappe, y S. H. Joshi, "The lambeosaurine dinosaur *Magnapaulia laticaudus* from the Late Cretaceous of Baja California, Northwestern México", *PLoS ONE*, 2012, Núm. 6, pp. e38207, [en línea]: <<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0038207>>.
- [21] RAMÍREZ-VELASCO, A. A., R. Hernández-Rivera y R. Servín-Pichardo, "The hadrosaurian record from Mexico" en EBERTH, D.A. and Evans, D.C. *Hadrosaurs*. Bloomington: Indiana University Press, 2014, pp. 340-360.
- [22] RAMÍREZ-VELASCO, A. A. *et al.*, "*Huehuecanauhtlus tiquichensis*, a new hadrosauroid dinosaur (Ornithischia: Ornithopoda) from the Santonian (Late

- Cretaceous) of Michoacán, Mexico", *Canadian Journal of Earth Sciences*, 2012, Vol. 49, pp. 1–18.
- [23] RAMÍREZ-VELASCO A. A. y R. Hernández-Rivera, "Diversity of late Cretaceous dinosaurs from Mexico", *Boletín Geológico y Minero*, 2015, Vol. 126, pp. 63-108.
- [24] RIVERA-SYLVA, H. E., K. Carpenter y F. J. Aranda-Manteca, "Late Cretaceous nodosaurids (Ankylosauria: Ornithischia) from Mexico", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 2011, Vol. 28, pp. 271-278.
- [25] RIVERA-SYLVA, H. E. y K. Carpenter, "The ornithischian dinosaurs of Mexico" en RIVERA-SYLVA, H. E., Carpenter, K. and Frey, E. *Dinosaurs and other reptiles from the Mesozoic of Mexico*. Bloomington: Indiana University Press, 2014, pp. 156-180.
- [26] SERRANO-BRAÑAS *et al.*, "Tyrannosaurid teeth from the Lomas Coloradas Formation, Cabullona Group (Upper Cretaceous) Sonora, México", *Cretaceous Research*, 2014, Vol. 49, pp. 163-171.
- [27] SERRANO-BRAÑAS *et al.*, "A new ornithomimid dinosaur from the Upper Cretaceous Packard Shale Formation (Cabullona Group) Sonora, México", *Cretaceous Research*, 2016, Vol. 58, pp. 49-62.
- [28] TORRES-RODRÍGUEZ, E., M. Montellano-Ballesteros, R. Hernández-Rivera y M. Benammi, "Dientes de terópodos del Cretácico Superior del Estado de Coahuila, México", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 2010, Vol. 27, pp.72-83.
- [29] TOVAR, R. E., D. E. Fastovsky y M. Benammi, "Calcretas pedogénicas en el Cretácico Tardío de Michoacán, México", *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 2012, Vol. 64, pp. 61–70.
- [30] VILLANUEVA-AMADOZ, U., L. Calvillo-Canadell y S. R. S. Cevallos-Ferriz, "Síntesis de los trabajos paleobotánicos del Cretácico en México", *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 2014, Vol. 66, pp. 97-121.