

LA PALEOICTIOLOGÍA EN MÉXICO

Katia A. González-Rodríguez^{1,*}

RESUMEN

La paleoictiología es una rama de la paleontología que se encarga del estudio de los peces que vivieron en el pasado. México contiene una gran diversidad de paleoictiofauna que ha sido encontrada en depósitos de edades desde el Paleozoico hasta el Pleistoceno; sin embargo, las localidades cretácicas y terciarias son las mejor representadas. El estudio formal de esta fauna comenzó a mediados del siglo pasado, aunque desde el siglo XIX, se habían dado los primeros reportes de peces fósiles en México. Las cálidas aguas someras del Mar de Tethys, que cubrió nuestro país durante el Cretácico, permitieron la diversificación de fauna marina. El reemplazo de los peces neopterigios primitivos por los peces avanzados; así como la radiación de los teleósteos, que ocurrió durante el Cretácico, se ven reflejados en el número y tipo de familias de peces que se encuentran en varias localidades de México. La excelente preservación que presentan los peces de algunas localidades como la Cantera Tlayúa, ha permitido realizar estudios paleobiológicos y paleoecológicos que aportan mayor información de su vida en el pasado.

Palabras clave: Mesozoico, Cretácico, Terciario, neopterigios, teleósteos, Mar de Tethys

ABSTRACT

Paleoichthyology studies fishes that lived in the past. México presents a great diversity of paleoichthyofauna found in deposits coming from the Paleozoic to the Pleistocene. Nevertheless Cretaceous and Tertiary localities are the most abundant. The study of fossil fishes began during the 19th Century but in the last half of the 20th Century the studies were increased. The warm shallow waters of the Tethys Ocean covering our country during the Cretaceous produced a great diversity of marine fauna. The replacement of primitive neopterygians by advanced fishes and a great radiation of teleost fishes, which began at the end of the Cretaceous, are shown in various Mexican deposits. The excellent preservation of fishes in some localities such as the Tlayúa Quarry allows to perform paleobiological and paleoecological studies that may reveal some aspects of fish life in the past.

Keywords: Mesozoic, Cretaceous, Tertiary, neopterygians, teleosts, Tethys Ocean.

¹ Museo de Paleontología,
Centro de Investigaciones
Biológicas, ICBI, Universidad
Autónoma del Estado de
Hidalgo. Ciudad Universitaria,
Km 4.5 Carretera Pachuca-
Tulancingo, Pachuca, Hidalgo, C.
P. 42184.

*katiaag@uaeh.edu.mx

INTRODUCCIÓN

La paleoictiología es una rama de la paleontología que se encarga del estudio de los peces que vivieron en el pasado. En México el término es poco conocido y menos aún son los investigadores que se dedican a la revisión taxonómica y sistemática de esta fauna que ha habitado nuestro territorio desde hace millones de años.

Para comprender la presencia de peces fosilizados en lugares del país donde no existen cuerpos de agua en la actualidad, es necesario resaltar que la configuración de los continentes ha cambiado a través del tiempo geológico. Durante gran parte de la Era Mesozoica, entre los 150 y 60 millones de años, México estuvo casi totalmente cubierto por mares cálidos de diferentes profundidades, dejando solo algunas islas al descubierto (López-Ramos, 1981). La ruptura de la Pangea, una gran masa continental, en la cual se encontraba incluido nuestro territorio, comenzó hace 200 millones de años. Con la fragmentación de este super-continente, aunado al desplazamiento de dos grandes masas (Laurasia y Gondwana) resultantes de la ruptura, se comenzó a formar un mar interior a nivel de lo que representaba la zona tropical del planeta (figura 1). Este océano, denominado Mar de Tethys, que se fue abriendo del este hacia el oeste, a través Europa y del primitivo océano Atlántico, prevaleció en nuestro territorio y albergó gran diversidad de especies marinas tanto de invertebrados como de vertebrados, muchas de las cuales están representadas en localidades fosilíferas de la República Mexicana.

Más adelante, en el Terciario, cuando el territorio mexicano ya tenía la actual configuración, se formaron numerosos cuerpos de agua dulce en el continente. Estos lagos, en ocasiones quedaron aislados debido a eventos tectónicos y volcánicos que iniciaron desde el Cretácico. La fragmentación del hábitat originó el aislamiento de los peces y en consecuencia una gran especiación y endemismo. Muchas de estas especies dulceacuícolas existen en la actualidad y otras ya extintas, quedaron preservadas en depósitos terciarios del país.

LOCALIDADES CON PECES FÓSILES

Con base en la evidencia presente en los cuerpos de roca de México, los geólogos y paleontólogos se han dado a la tarea de buscar sitios fosilíferos que muestren esta diversidad marina. Así es como hace más de un siglo, algunos geólogos extranjeros descubrieron

los primeros peces fósiles de México. En 1840 von Meyer encontró un diente de tiburón, denominado *Carcharodon mexicanus* el cual fue recolectado en Michoacán y es el primer pez fósil descrito en México. Cope en 1872, describió a *Primnetes longiventer*, que representa el primer registro de pez óseo mexicano. Otros descubrimientos fueron hechos por varios investigadores nacionales y extranjeros, como Félix, Aguilera, Böse, Villada, Müllerried, entre otros.

A mediados del siglo xx, Maldonado-Koerdell (1948a, 1948b, 1949, 1956) con la publicación de sus catálogos de peces fósiles de México y Dunkle y Maldonado-Koerdell (1953) dieron un gran impulso a la paleoictiología del país. En las restantes décadas numerosos paleontólogos extranjeros se dedicaron a recolectar y estudiar tiburones y rayas principalmente de la península de Baja California, y algunos otros investigadores, realizaron estudios con los peces dulceacuícolas de México; sin embargo, la escuela de paleoictiólogos, que existe en la actualidad en México, se formó bajo la asesoría del Dr. Shelton P. Applegate, a partir de su llegada a nuestro país a finales de los setenta.

Uno de los estados que ha tenido mayor atención por parte de los paleoictiólogos, dedicados al estudio de peces de agua dulce, es el estado de Jalisco, donde se han encontrado algunas localidades fosilíferas del Pleistoceno. En Chapala, Zacoalco y Santa Rosalía, se recolectaron fósiles de ictalúridos, aterínidos y ciprínidos (Álvarez, 1974) y en 1972, Álvarez y Arriola describieron el primer godeido pliocénico de Jalisco. Otros sitios donde se reportan peces dulceacuícolas incluyen: el Estado de México, San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y Sonora.

Los peces marinos, se encuentran ampliamente representados en localidades del Cretácico y Terciario. Los registros más antiguos de peces marinos se tienen en localidades paleozoicas de los estados de Chihuahua, Coahuila y Puebla, donde se reportan dientes de tiburón de la especie *Helicoprion mexicanus*. Hasta ahora solo existe un registro real de peces jurásicos, con una edad aproximada de 150 millones de años. Estos peces se encontraron en Tamán, San Luis Potosí y comprenden al menos dos especies diferentes de peces óseos (Dunkle y Maldonado-Koerdell, 1953).

Baja California Norte y Sur contienen numerosas localidades terciarias donde se han recolectado principalmente tiburones y rayas, aunque también los peces óseos están representados por fragmentos de hueso y escamas aisladas. En Michoacán, Veracruz, Tamaulipas, Tabasco y Chiapas, asimismo se han reportado

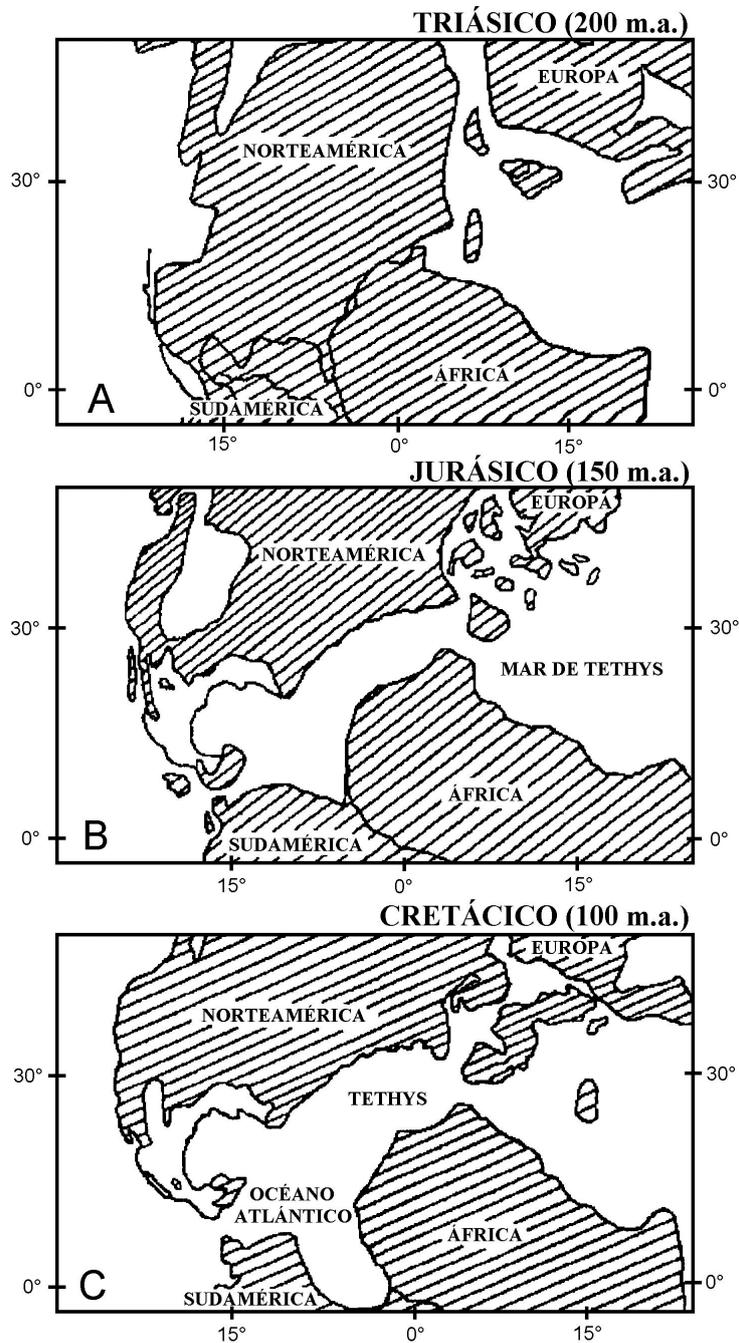


Figura 1. Configuración de los continentes durante el Mesozoico. **A** Pangea; **B** Separación de la Pangea y formación del Mar de Tethys; **C** Mares del Cretácico que permitieron la diversificación de fauna marina en México. Las zonas marcadas con líneas indican las tierras emergidas (Modificado de González-Rodríguez y Reynoso-Rosales, 2004).

peces terciarios pero no son tan abundantes como los de Baja California. El gran potencial de las localidades de Baja California Norte y Sur ha sido estudiado por varios investigadores nacionales y extranjeros y en los últimos años destacan Applegate, Durham, Espinosa-Arrubarrena, Aranda-Manteca y González-Barba, en otros (Alvarado-Ortega *et al.*, 2006).

PECES CRETÁDICOS DE MÉXICO

El Cretácico es uno de los períodos geológicos mejor representados en el registro fósil de todo el mundo. Durante este tiempo existió gran actividad volcánica que produjo interacciones entre placas oceánicas y continentales provocando cambios significativos, y

los mares poco profundos se extendieron a través de los continentes recién formados. Las condiciones paleogeográficas y paleoambientales que prevalecieron durante el Cretácico a nivel mundial, permitieron la abundancia y diversificación de los organismos marinos y ocurre el reemplazo de los “holósteos” (peces neopterigios primitivos) por los teleósteos (peces neopterigios avanzados), como grupo dominante (figura 2). La mayoría de los neopterigios primitivos desaparecen antes del Cretácico Tardío y solo los peces picnodontes continúan floreciendo (Romer, 1974).

En México existen muchos sitios donde han sido recolectados peces cretácicos, e incluyen: Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Veracruz, Oaxaca, Puebla y Chiapas.



Figura 2. A *Notagogus novomundi* (IGM-8173) es un representante de la familia Macrosemiidae, registrada por primera vez en América en la localidad Cantera Tlayúa de Puebla (Albiano). En el ejemplar se observa la forma típica romboide y brillante de las escamas de los peces primitivos. **B** *Enchodus* sp. (UAHMP-679) de la Cantera Muhi, Hidalgo fue un pez teleósteo depredador, muy abundante en los mares del Cretácico Tardío.

Algunas de estas localidades son poco conocidas y otras como la Cantera Tlayúa en Puebla (Albiano), la Cantera Muhi en Hidalgo (Albiano-Cenomaniano), la cantera de Vallecillos en Nuevo León (Turoniano), la cantera El Espinal en Chiapas (Aptiano-Albiano), Arroyo Las Bocas, Guerrero, Múzquiz y Cerro del Pueblo, Coahuila, presentan una amplia diversidad y son objeto de estudio en actualidad.

La Cantera Tlayúa con una antigüedad aproximada de 105 millones de años, es una de las localidades más importantes del país por la diversidad y abundancia de grupos presentes; asimismo, en ella se exhibe de manera evidente, la gran radiación de los peces teleósteos y el reemplazo de los peces primitivos “holósteos” que se dio a mediados del Cretácico. El número de familias de “holósteos” es inferior al de las familias de teleósteos. Existen cinco familias de peces primitivos contra alrededor de nueve familias de peces avanzados y en ellas el número de ejemplares es equivalente. Dentro de los neopterigios primitivos de Tlayúa, los semionótidos, picnodontos, macrosémidos, ophiópsidos y ionoscópidos están representados por varias especies nuevas (Applegate *et al.*, 2000), y grupos como la familia Macrosemiidae se reporta por primera vez en América.

Por el contrario, en localidades como la Cantera Muhi de Zimapán, Hidalgo o la Cantera de Vallecillo Nuevo León, de edades más jóvenes, se observa claramente la escasez de peces neopterigios primitivos, siendo los teleósteos el grupo dominante. En la Cantera Muhi, que se comenzó a estudiar hace poco tiempo, se han registrado varias familias de peces que incluyen condriictios (tiburones) y teleósteos (figura 3). Los tiburones comprenden hasta el momento dientes de *Ptychodus* sp. y *Squalicorax* sp., además de vértebras aisladas y otros fragmentos aún no identificados. Cabe destacar que *Ptychodus* y *Squalicorax* son registrados por primera vez para el Albiano-Cenomaniano en México (González-Rodríguez y Bravo-Cuevas (2005). Por su parte, los teleósteos incluyen a las familias Enchodontidae, Ichthyotringidae, Halecidae, Dercetidae, Ichthyodectidae y Elopidae; asimismo, se tienen ejemplares de otros elopomorfos, ostariópsidos y bericiformes. (figura 3). Los encodóntidos, ictiotrínidos, decértidos y bericiformes también se registran por primera vez en el Albiano-Cenomaniano de nuestro país.

Debido a la gran diversidad de paleoictiofauna que existe en las localidades fosilíferas de México y al buen estado de preservación en general, es posible estudiar aspectos taxonómicos, sistemáticos, paleoeco-

gráficos y paleoecológicos de los grupos que vivieron en el pasado. Los ambientes marinos son excelentes sitios para que se fosilicen los organismos debido a que cuando éstos mueren, se cubren de sedimento rápidamente quedando protegidos. Este rápido enterramiento permite que se preserven los esqueletos completos, o partes del cuerpo. Cuando el pez ha permanecido flotando después de morir o ha sido objeto de depredación, los fragmentos que quedan pueden ser depositados de igual forma en el fondo y quedar cubiertos rápidamente. Por otro lado, cuando el pez muere y tenía poco tiempo de haber comido, es posible encontrar preservado su último alimento o parte de él, en la región abdominal.

En los peces macrosémidos y clupeidos de la Cantera Tlayúa se han realizado algunos estudios del contenido estomacal. En los restos del tracto digestivo de estos peces se encontraron fragmentos microscópicos de crustáceos y algas, lo que sugiere que por lo menos antes de morir se alimentaron de estos organismos, que formaban parte del plancton. Asimismo, en los macrosémidos y otros peces de la localidad, se han descubierto partes del esqueleto de otros peces en la región abdominal, lo que además sugiere una dieta piscívora.

Estos y otros aspectos paleobiológicos y paleoecológicos pueden ser investigados en los peces de Tlayúa y de otras localidades fosilíferas de México. Aunque todavía existe mucho por hacer, el trabajo que se está realizando en varias instituciones del país comienza a dar frutos y sienta las bases para estudios futuros.

AGRADECIMIENTOS

A la Secretaría de Educación Pública, al Consejo Nacional para la Cultura y las Artes, al Instituto Nacional de Antropología e Historia y al Museo del Desierto de Coahuila, por invitarme a participar en la IX Semana Nacional de Paleontología y en la edición de este volumen. En particular quiero expresar mi agradecimiento a los Maestros en Ciencias, Rosario Gómez, Francisco Martínez y Rubén Rodríguez por su apoyo durante mi estancia en Coahuila.

LITERATURA CITADA

- Alvarado-Ortega, J., González-Rodríguez, K., Blanco-Piñón, A., L. Espinosa-Arrubarrena, y Ovalles-Demián, E., 2006, Mesozoic Osteichthyans of Mexico, in Vega-Vera, F.

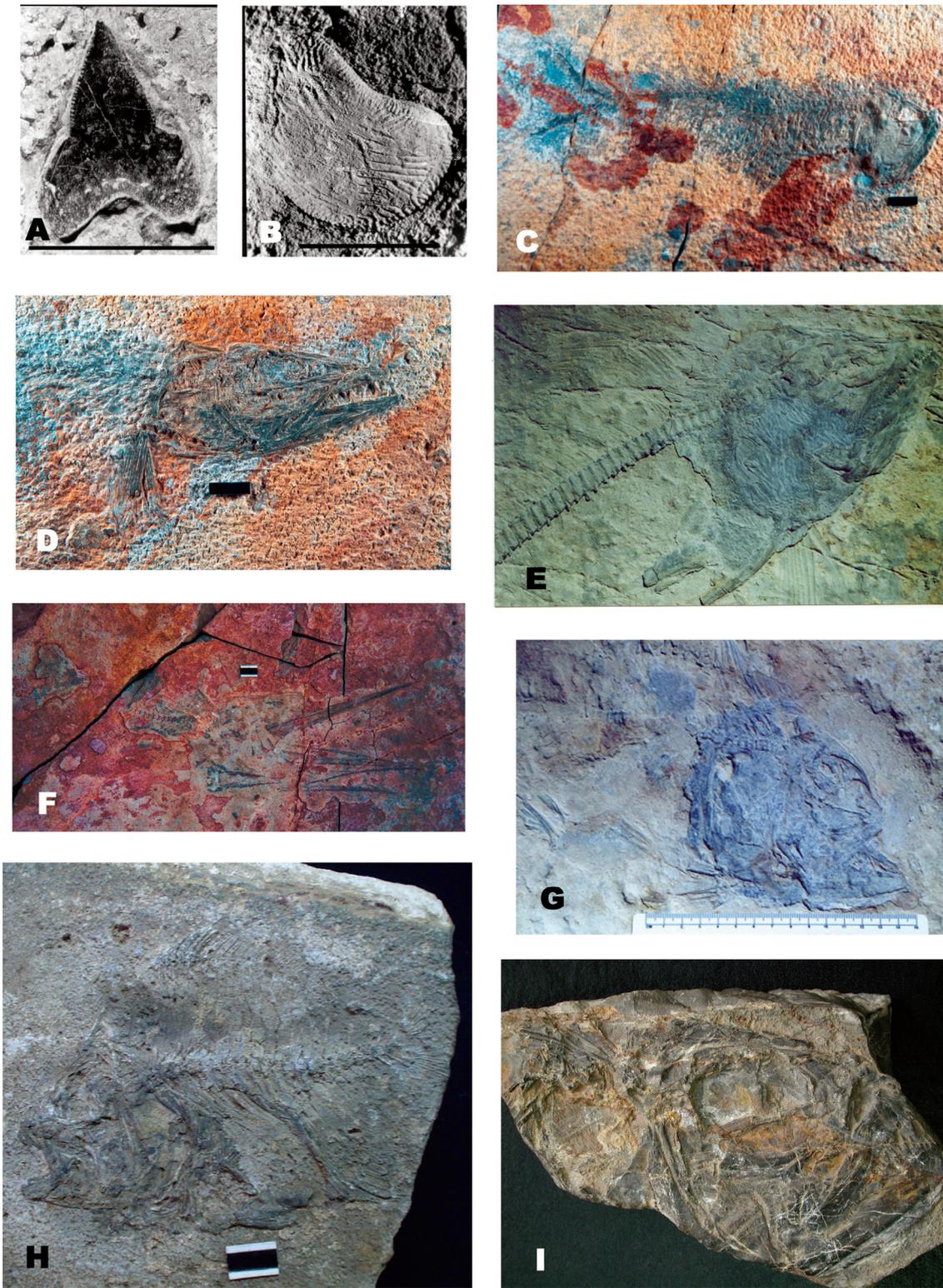


Figura 3. Paleodiversidad de peces encontrada en la Cantera Muhi de Zimapán, Hidalgo. **A** Diente de *Squalicorax* sp. (UAHMP-747); **B** Diente de *Ptychodus* sp. (UAHMP-631); **C** Elopomorfo (UAHMP-1063); **D** *Enchodus* sp., el pez más abundante en la localidad (UAHMP-1059); **E** Pez Salmoniforme (UAHMP-600); **F** Pez Ictyotríngido reportado por primera vez en México (UAHMP-2067); **G** Pez de la familia Enchodontidae con una gran talla (UAHMP-631); **H** Pez Bericiforme (UAHMP-2068). **I** Cabeza de pez ictiodéctido (UAHMP-1255).

- (ed.), *Studies on Mexican Paleontology. Topics on Geobiology*: Estados Unidos, Kluwer Academic Publishers B. V., pp. 169-207.
- Alvarez, J., 1974, Contribución al conocimiento de los peces fósiles de Chapala y Zacoalco (Aterínidos y Ciprínidos): *Anales del Instituto Nacional de Antropología e Historia, México*, 7ª Época, 4, 191-209.
- Alvarez, J., Arriola, J., 1972, Primer godeido fósil procedente del Plioceno jalisciense (Pisces, Teleostomi): *Boletín de la Sociedad de Ciencias Naturales de Jalisco*, 6, 6-15.
- Applegate, S. P., González-Rodríguez, K., Alvarado-Ortega, J., 2000, Fish fauna of the Tlayua quarries, in Espinosa-Arrubarrena, L., Montellano-Ballesteros, M., Applegate, S. P. (eds.), *Paleontological highlights of the Mixteca Poblana in Central Mexico*. Field Guide, 60th Annual Meeting of Society of Vertebrate Paleontology, Universidad Autónoma de México y Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. *Avances en Investigación, Publicación Especial, México*, pp. 95-105.
- Cope, E. D., 1872, On two extinct forms of Physostomi of the Neotropical region: *Proceedings of the American Philosophical Society*, 12, 52-55.
- Dunkle, D. H., Maldonado-Koerdell, M., 1953, Notes on some Mesozoic fossil fish remains from Mexico: *Journal of Washington Academic Science*, 43(10), 311-317.
- González-Rodríguez, K., Reynoso-Rosales, V. H., 2004, A new Notagogus (Macrosemiidae-Halecostomi) species from the Albion Tlayúa Quarry, Central Mexico, in Arrartia, G., Tintori, A. (eds.), *Mesozoic Fishes 3. Systematics, Paleoenvironments and Biodiversity*: München, Alemania, Verlag Dr. Friedrich Pfeil, pp. 265-278.
- González-Rodríguez, K., Bravo-Cuevas, V. M., 2005, Potencial fosilífero de la Cantera Muhi (Formación El Doctor: Albiano-Cenomaniano) de la región de Zimapán, Estado de Hidalgo: *Paleos antiguo*, 1, 27-42.
- López-Ramos, E., 1981, *Geología de México: Tomo III. 2ª. Edición, Edición Escolar, México*, p. 353-367.
- Maldonado-Koerdell, M., 1948 a, Peces Fósiles de México, I. Elasmobranquios: *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 9(1-2), 127-133.
- Maldonado-Koerdell, M., 1948 b., Adiciones a “Peces Fósiles de México, I. Elasmobranquios”: *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 9(3-4), 295-300.
- Maldonado-Koerdell, M., 1949, Peces fósiles de México II. Dipnoos, Ganoides y Teleósteos: *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 10(1-4), 241-245.
- Maldonado-Koerdell, M., 1956, Peces fósiles de México III. Nota preliminar sobre peces del Turoniano superior de Xilitla, San Luis Potosí, México: *Ciencia, México*, 16(1-3), 31-36.
- Meyer, H. von, 1840, *Über Uhde's Sammlung Mexikanischer Antiquitäten, Mineralien und Petrefakten*. *Neues Jahrb. f. Miner. Geol. u. Paläo.*, pp. 574-587.
- Romer, A. S., 1974, *Vertebrate Paleontology*: Estados Unidos, University of Chicago Press, 3ª. Edición, 468 p.