



Revisión histórica del registro fósil de protozoos e invertebrados marinos del estado de Tamaulipas, México

Becerra-Rodríguez, Angel G.^a, Correa-Sandoval, Alfonso^{a,*}, Torres-Martínez, Miguel Á.^b

^a Laboratorio de Malacología, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Boulevard Emilio Portes Gil, #1301, Pte. A.P. 175, 87010, Ciudad Victoria, Tamaulipas, México.

^b Departamento de Paleontología, Instituto de Geología, Av. Universidad 3000. Colonia Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, Alcaldía Coyoacán, Ciudad de México, México.

* alf_correas@hotmail.com

Resumen

El estudio hace una revisión histórica de los aportes al conocimiento de los protozoos e invertebrados marinos fósiles que se han realizado hasta la fecha para el estado de Tamaulipas, México. Esto, con el objetivo de resaltar el contexto histórico de la paleontología en la entidad. Los resultados permitieron distinguir diferentes etapas de tiempo en las cuales se ha desarrollado el estudio de estas faunas, sin embargo, en particular destacan dos, la primera que se ubica entre los años 1920 a 1940, y la segunda que corresponde a la década de los noventa. Se indican también los autores y las instituciones con mayor número de aportaciones, observándose que el número de trabajos de investigadores extranjeros es mayor que los estudios desarrollados por investigadores mexicanos. A pesar del crecimiento de la paleontología en el país en los últimos años, son los paleontólogos foráneos quienes han seguido contribuyendo de manera importante al conocimiento de las faunas fósiles de Tamaulipas. Se considera que los foraminíferos, braquiópodos, crinoideos y ammonites representan los grupos biológicos más estudiados en la región.

Palabras clave: invertebrados marinos, protozoos, revisión histórica, Tamaulipas.

Abstract

This study provides a historical review of the contributions related to the knowledge of fossil protozoans and marine invertebrates that have been developed to this date for the state of Tamaulipas, Mexico. This is done with the objective of highlighting the historical context of paleontology in the region. The results allowed us to distinguish different temporal stages in which the study of the faunas has been developed, two in particular stand out, the first one dating from 1920 to 1940, while the second one corresponds to the nineties. The authors and institutions with the highest number of contributions are also indicated, observing that the works of foreign researchers are more numerous than those made by Mexican researchers. In spite of the growth of paleontology in the country in the last years, foreign paleontologists have continued contributing in a significant way to the knowledge of the fossil fauna from Tamaulipas. Foraminifera, brachiopods, crinoids and ammonites have been the most studied biological groups in the region.

Keywords: historical review, marine invertebrates, protozoans, Tamaulipas.

1. Introducción

El estado de Tamaulipas posee diversas localidades fosilíferas que cuentan con registros de plantas (Silva-Pineda, 1979), protozoos (Alegret y Thomas, 2001; Alegret *et al.*, 2002), invertebrados (Sour-Tovar *et al.*, 2005; Cantú-Chapa, 2012; Ifrim y Stinnesbeck, 2013) y vertebrados (Reynoso, 2005; Montellano-Ballesteros *et al.*, 2008; Ramírez-Cruz y Montellano-Ballesteros, 2014; Hernández-Jasso y Hernández, 2015; Hernández-Jasso y Piñón-Blanco, 2020; Becerra-Rodríguez, 2018).

El primer estudio que reportó material fósil para esta región del noreste del territorio mexicano fue publicado por Stimpson en 1862. Posteriormente investigadores extranjeros comenzaron a trabajar en distintas localidades del estado durante la primera parte del siglo XX, reportando algunos grupos de invertebrados, entre ellos corales (Vaughan, 1919), ammonites (Imlay, 1937), bivalvos (Stephenson, 1922; Adkins, 1930; Gardner, 1945), decápodos (Rathbun, 1930, 1935) y equinoideos (Israelsky, 1924, 1933). Durante la segunda mitad del siglo XX algunos investigadores mexicanos iniciaron estudios en la entidad y en conjunto con investigadores extranjeros realizaron aportes al conocimiento de algunos grupos de protozoos, como foraminíferos (Longoria y Gamper, 1974; Keller *et al.*, 1994) y calpionélidos (Gamper, 1977), mientras que, en lo que concierne a invertebrados, señalaron la presencia de gasterópodos, bivalvos, equinoideos y cefalópodos (Murray *et al.*, 1960; Palmer y Brann, 1965; Allmon, 1996; Valdéz, 1996) y crinoideos (Buitrón-Sánchez *et al.*, 1998, 2008; Esquivel-Macías *et al.*, 2004). Iniciando el presente siglo, las investigaciones sobre las faunas fósiles de Tamaulipas realizadas por parte de investigadores nacionales se han centrado en algunos grupos como los braquiópodos (Sour-Tovar y Martínez-Chacón, 2004; Sour-Tovar *et al.*, 2005), crinoideos (Esquivel-Macías *et al.*, 2004) y ammonites (Cantú-Chapa, 2009, 2012), mientras que las aportaciones por parte de investigadores extranjeros han sido sobre foraminíferos (Alegret y Thomas, 2001; Alegret *et al.*, 2002, 2004) y ammonites (Ifrim y Stinnesbeck, 2013; Zell y Stinnesbeck, 2016), siendo éstos últimos trabajos los más recientes para la entidad.

2. Metodología

Se realizó una exhaustiva revisión de literatura incluyendo publicaciones en revistas periódicas arbitradas, libros, capítulos de libros y tesis disponibles en diversos buscadores académicos electrónicos y de forma impresa. Del mismo modo se consultó la base de datos de la Dirección General de Bibliotecas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con el fin de agotar la búsqueda de literatura sobre el registro de protozoos e invertebrados fósiles del Fanerozoico de Tamaulipas. A su vez, la búsqueda se apoyó también en la base de datos The

Paleobiology Database. La información recolectada fue organizada y analizada posteriormente.

3. Resultados

Stimpson (1862) del Instituto Smithsonian realizó el primer registro paleontológico (crustáceos) para el estado de Tamaulipas. Posteriormente algunos autores contribuyeron al conocimiento de otras faunas de invertebrados fósiles del estado, entre ellos Dickerson y Kew (1917) que describieron algunos equinoideos, así como posteriormente Vaughan (1919) que registró varios corales. La Figura 1 representa la producción científica desde el siglo XIX hasta el presente, relacionada al conocimiento de protozoos e invertebrados fósiles de Tamaulipas. Se aprecia un aumento en el número de estudios iniciando el siglo XX (1900–1920), y posteriormente en el período entre 1920 y 1940 la producción científica ascendió considerablemente, alcanzando una de las mayores etapas de actividad (9 estudios). En las décadas siguientes, las investigaciones realizadas en Tamaulipas se redujeron considerablemente hasta entrada la década de 1990, que corresponde a la segunda etapa con mayor producción, solamente con un trabajo más que la anterior (1920–1940). En el presente siglo, la tendencia de estudios decayó gradualmente del 2000 al 2010, contando con 7 estudios y 5 estudios más realizados en 2011 hasta el año en que concluyó la presente investigación (2019).

La actual revisión también permitió conocer los municipios del estado que cuentan con registros paleontológicos de los grupos aquí abordados (Figura 2). Hasta el momento 20 de los 43 municipios del estado de Tamaulipas poseen algún registro, lo cual representa el 46% del total; siendo los municipios de Ciudad Victoria, Soto La Marina y San Fernando los que poseen mayor cantidad de registros. En la tabla 1 se recopilan las investigaciones (41) que aportan registros de los diversos grupos en cuestión



Figura 1. Estudios de protozoos e invertebrados fósiles realizados en Tamaulipas de 1862 al 2019.

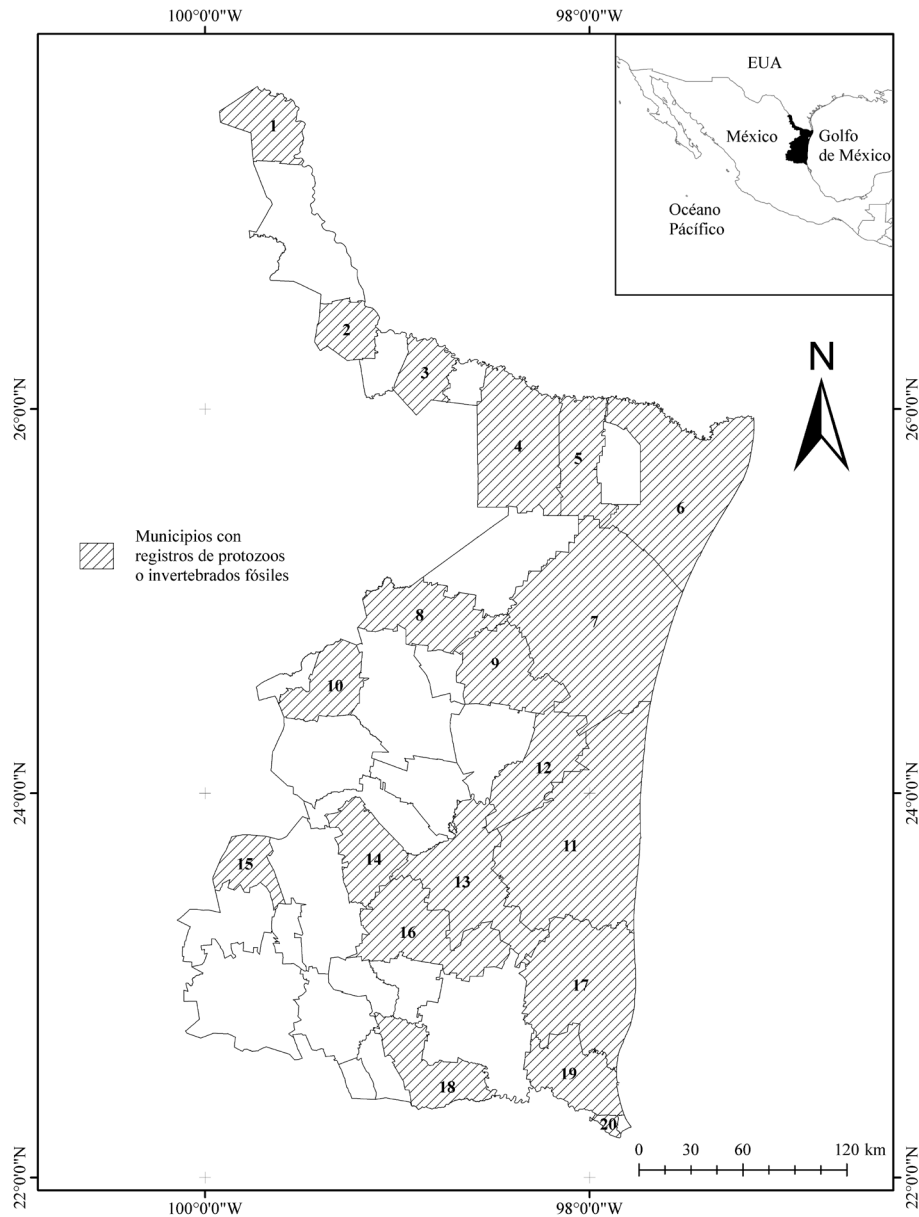


Figura 2. Mapa de Tamaulipas con los municipios de los que se tiene registros de protozoos e invertebrados fósiles hasta el momento. Simbología de municipios: 1- Nuevo Laredo; 2- Mier; 3- Camargo; 4-Reynosa; 5- Río Bravo; 6- Matamoros; 7- San Fernando; 8- Burgos; 9-Cruillas; 10- Villagrán; 11- Soto La Marina; 12- Abasolo; 13- Casas; 14- Victoria; 15- Miquihua; 16- Llera; 17- Aldama; 18- El Mante; 19- Altamira; 20- Tampico.

para el estado de Tamaulipas, organizadas cronológicamente incluyendo los siguientes datos: autor, institución de adscripción, municipio, grupo y era. Analizando lo anterior es posible resaltar distintos aspectos interesantes desde una perspectiva histórica. En lo que concierne a los autores con mayor cantidad de investigaciones de los grupos abordados para la entidad, se encuentran Francisco Sour-Tovar de la Universidad Nacional Autónoma de México, Wolfgang Stinnesbeck de la Universidad de Heidelberg (Alemania), así como Luis Alegret de la Universidad de Zaragoza (España), quienes han aportado tres estudios cada uno (Sour-Tovar, 1999, 2004, 2005; Stinnesbeck, 1994, 2013, 2016; y Alegret, 2001, 2002, 2004).

Por otro lado, en cuanto a las instituciones con mayores aportes (Figura 3), sobresale en primer lugar la Universidad Nacional Autónoma de México con 11 estudios, de los cuales dos trabajos corresponden a tesis doctorales (Valdéz, 1996; Sour-Tovar, 1999), y uno más corresponde a una tesis de licenciatura (González-Terrazas, 2006). Varias instituciones aportan un total de tres estudios cada una, entre ellas el Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, con tres estudios que corresponden a tesis profesionales (Medina-Reyes y Maldonado-Hernández, 1996; Reyes-Hernández, 1991; Turrubiates-Hernández y Valladares Hernández, 1997). Otras instituciones que aportan la misma cantidad de trabajos son el Instituto Smithsonian (EE.UU.), la

Universidad de Heidelberg y la Universidad de Zaragoza. Resulta importante destacar los grupos más estudiados para la entidad, entre los que se encuentran los foraminíferos del límite Cretácico/Paleógeno, analizados principalmente por investigadores de la Universidad de Zaragoza, España, así como las faunas paleozoicas de braquiópodos y crinoideos tratadas por paleontólogos de la UNAM, y finalmente los ammonites estudiados principalmente por paleontólogos del Instituto Politécnico Nacional y de la Universidad de Heidelberg, Alemania. En lo que respecta a las aportaciones realizadas por investigadores nacionales frente a los aportes de investigadores extranjeros, estos últimos cuentan con 27 trabajos, mientras que los paleontólogos mexicanos cuentan con 18 estudios.

4. Discusión

Analizando las tendencias de estudio de las faunas fósiles de protozoos e invertebrados de Tamaulipas (Figura 4), y de igual manera observando quienes han sido los autores involucrados, es posible notar que durante la primera etapa del siglo XX, incluyendo la primera tendencia alta de 1920 a 1940, el 100% de las aportaciones realizadas corresponden a investigadores extranjeros. Dicho resultado coincide parcialmente con lo expuesto por Gío-Argáez y Rodríguez-Arévalo (2003), cuyo análisis menciona que las aportaciones de paleontólogos nacionales y extranjeros en la primera parte del siglo XX en México es dominado

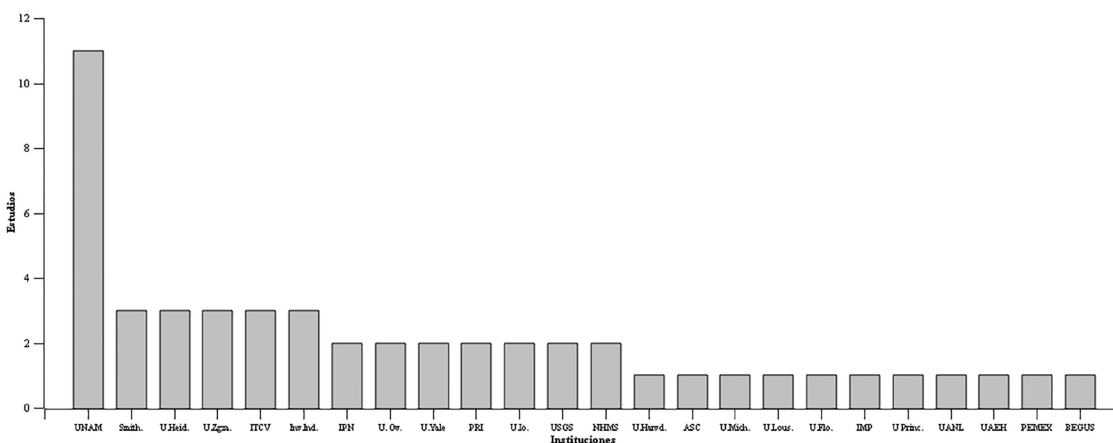


Figura 3. Gráfica de las instituciones que han aportado mayor cantidad de estudios sobre protozoos e invertebrados fósiles de Tamaulipas. UNAM= Universidad Nacional Autónoma de México; Smith.= Instituto Smithsonian; U. Heid.= Universidad de Heidelberg; U. Zgza.= Universidad de Zaragoza; ITCV=Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria; Inv. Ind.= Investigadores independientes; IPN= Instituto Politécnico Nacional; U. Ov.=Universidad de Oviedo; U. Yale= Universidad de Yale; PRI= Paleontological Research Institute; U. Io.= Universidad Estatal de Iowa; USGS=United States Geological Survey; ASC= Academy of Science of California; NHMUS= Natural History Museum of United States; U. Harvd.= Universidad Harvard; U. Mich.= Universidad de Michigan; U. Lous.= Universidad de Louisiana; U. Flo.= Universidad Estatal de Florida; IMP= Instituto Mexicano del Petróleo; U. Princ.= Universidad Princeton; UANL= Universidad Autónoma de Nuevo León; UAEH= Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; PEMEX= Petróleos Mexicanos; BEGUS= Bureau of Economy Geology of United States.

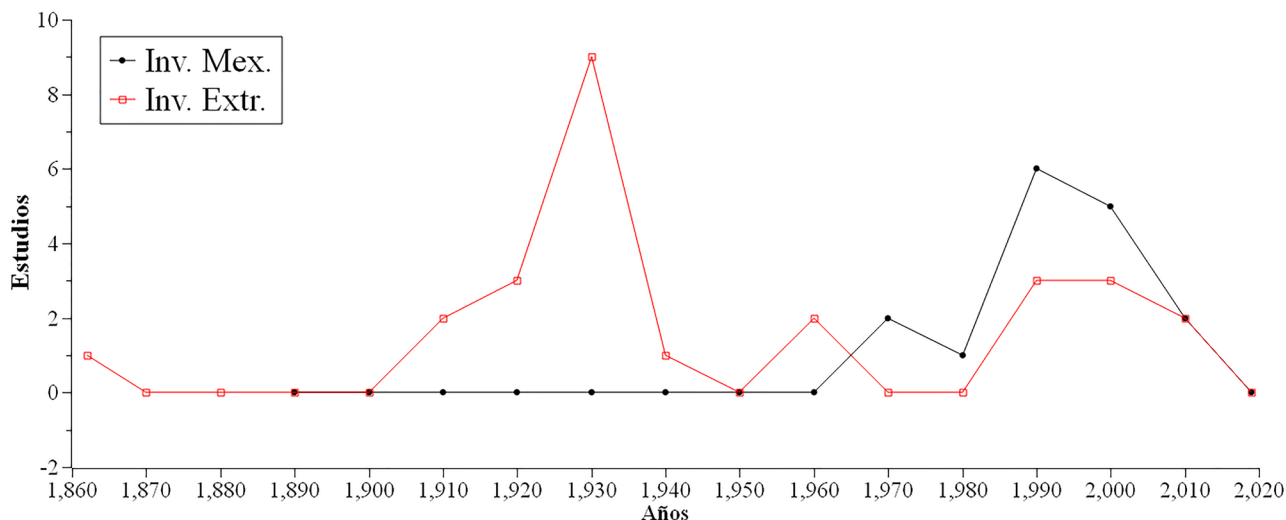


Figura 4. Producción científica entre investigadores extranjeros y mexicanos sobre protozoos e invertebrados de Tamaulipas.

Tabla 1. Revisión histórica de los autores de estudios sobre protozoos e invertebrados fósiles realizadas en Tamaulipas.

Año	Autor	Institución	Municipio	Grupo	Era
1862	W. Stimpson	Instituto Smithsonian	Matamoros	Decápodos	Cenozoico
1917	R.E. Dickerson	Academia de Ciencias de California	Soto La Marina	Equinoideos	Cenozoico
1917	W.S. Kew	Investigador independiente	Soto La Marina	Equinoideos	Cenozoico
1919	T.W. Vaughan	Servicio Geológico de los Estados Unidos	Soto La Marina y San Fernando	Corales	Cenozoico
1922	L.W. Stephenson	Servicio Geológico de los Estados Unidos	Tampico	Bivalvos	Mesozoico
1922	F. Springer	Museo Nacional de Historia Natural de los Estados Unidos	Tampico	Crinoideo	Mesozoico
1924	M.C. Israelsky	Compañía productora de Houston	Tampico	Equinoideos	Cenozoico
1927	E. Böse	Compañía Richmond	San Fernando	Cefalópodos y bivalvos	Mesozoico
1927	O.A. Cavins	Compañía Richmond	San Fernando	Cefalópodos y Bivalvos	Mesozoico
1930	W.S. Adkins	Buró de Geología económica de los Estados Unidos	Aldama y Tampico	Bivalvos	Mesozoico
1930	M.J. Rathbun	Instituto Smithsonian	Villagran	Decápodo	Mesozoico
1931	F.K.G. Müllerried	Universidad Nacional Autónoma de México	Mante	Bivalvos	Mesozoico
1933	M.C. Israelsky	Compañía productora de Houston	Abasolo	Equinoideos	Cenozoico
1935	M.J. Rathbun	Instituto Smithsonian	San Fernando	Decápodos	Cenozoico
1937	R.T. Jackson	Universidad de Harvard	Tampico y Soto La Marina	Equinoideos	Cenozoico
1937	R. Inlay	Universidad de Michigan	Miquihuana	Cefalópodos	Mesozoico
1938	A.K. Miller	Universidad Estatal de Iowa	Cruillas	Cefalópodos	Cenozoico
1938	W.M. Furnish	Universidad Estatal de Iowa	Cruillas	Cefalópodos	Cenozoico
1945	J. Gardner	Museo Nacional de Historia Natural	Mier, San Fernando	Bivalvos, Gasterópodos, Escafópodos	Cenozoico
1960	G.E. Murray	Universidad Estatal de Louisiana	Victoria	Cefalópodos	Paleozoico
1960	W.M. Furnish	Universidad Estatal de Iowa	Victoria	Cefalópodos	Paleozoico
1965	K.V. Palmer	Instituto de Investigaciones Paleontológicas, Estados Unidos	Altamira, Río Bravo y Nuevo Laredo	Gasterópodos, Bivalvos y Cefalópodos	Cenozoico
1974	J.F. Longoria	Universidad Estatal de Florida	Aldama	Foraminíferos	Mesozoico
1974	M. Gamper	Universidad Nacional Autónoma de México	Aldama	Foraminíferos	Mesozoico
1977	M. Gamper	Universidad Nacional Autónoma de México	Victoria	Calpionélidos y foraminíferos	Mesozoico
1983	M. Trejo	Instituto Mexicano del Petróleo	Victoria y Cruillas	Foraminíferos y ostrácodos	Mesozoico
1991	F. Reyes-Hernández	Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria*	San Fernando y Soto La Marina	Foraminíferos	Cenozoico
1994	G. Keller	Universidad de Princeton	Victoria	Foraminíferos	Mesozoico
1994	W. Stinnesbeck	Universidad de Heidelberg	Victoria	Foraminíferos	Mesozoico
1994	J.G. López-Oliva	Universidad Autónoma de Nuevo León	Victoria	Foraminíferos	Mesozoico
1996	F. Medina-Reyes	Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria *	Llera	Foraminíferos	Mesozoico
1996	J.A. Maldonado-Hernández	Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria*	Llera	Foraminíferos	Mesozoico y Cenozoico
1996	W.D. Allmon	Instituto de Investigaciones Paleontológicas, Estados Unidos	Mier	Gasterópodos	Cenozoico
1996	M.R. Valdéz	Universidad Nacional Autónoma de México	Tampico	Equinoideos	Cenozoico
1997	A.J. Boucot	Universidad Estatal de Oregon	Victoria	Braquiópodos	Paleozoico
1997	R.B. Blodgett	Universidad Estatal de Oregon	Victoria	Braquiópodos	Paleozoico
1997	J.H. Stewart	Servicio Geológico de los Estados Unidos	Victoria	Braquiópodos	Paleozoico

Tabla 1 (Continuación). Revisión histórica de los autores de estudios sobre protozoos e invertebrados fósiles realizadas en Tamaulipas.

Año	Autor	Institución	Municipio	Grupo	Era
1997	J.F. Turribiates-Hernández	Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria *	Victoria	Calpionélidos	Mesozoico
1997	L.I. Valladares-Hernández	Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria *	Victoria	Calpionélidos	Mesozoico
1998	B.E. Buitrón-Sánchez	Universidad Nacional Autónoma de México	Victoria	Crinoideos	Paleozoico
1999	F. Sour-Tovar	Universidad Nacional Autónoma de México*	Victoria	Braquiópodos	Paleozoico
2001	L. Alegret	Universidad de Zaragoza	Aldama, Casas y Burgos	Foraminíferos	Mesozoico y Cenozoico
2001	E. Thomas	Universidad de Yale	Aldama, Casas y Burgos	Foraminíferos	Mesozoico y Cenozoico
2002	L. Alegret	Universidad de Zaragoza	Burgos	Foraminíferos	Cenozoico
2002	E. Thomas	Universidad de Yale	Burgos	Foraminíferos	Mesozoico y Cenozoico
2002	I. Arenillas	Universidad de Zaragoza	Burgos	Foraminíferos	Mesozoico y Cenozoico
2002	J. A. Arz	Universidad de Zaragoza	Burgos	Foraminíferos	Mesozoico y Cenozoico
2002	C. Liesa	Universidad de Zaragoza	Burgos	Foraminíferos	Mesozoico y Cenozoico
2002	A. Meléndez	Universidad de Zaragoza	Burgos	Foraminíferos	Mesozoico y Cenozoico
2002	E. Molina	Universidad de Zaragoza	Burgos	Foraminíferos	Mesozoico y Cenozoico
2002	A.R. Soria	Universidad de Zaragoza	Burgos	Foraminíferos	Mesozoico y Cenozoico
2004	L. Alegret	Universidad de Zaragoza	Aldama	Foraminíferos	Mesozoico y Cenozoico
2004	I. Arenillas	Universidad de Zaragoza	Aldama	Foraminíferos	Mesozoico y Cenozoico
2004	J. A. Arz	Universidad de Zaragoza	Aldama	Foraminíferos	Mesozoico y Cenozoico
2004	E. Molina	Universidad de Zaragoza	Aldama	Foraminíferos	Mesozoico y Cenozoico
2004	F. Sour-Tovar	Universidad Nacional Autónoma de México	Victoria	Braquiópodos	Paleozoico
2004	M.L. Martínez-Chacón	Universidad de Oviedo	Victoria	Braquiópodos	Paleozoico
2004	C. Esquivel-Macías	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Victoria	Crinoideos	Paleozoico
2004	F.A. Solís-Marín	Universidad Nacional Autónoma de México	Victoria	Crinoideos	Paleozoico
2004	B.E. Buitrón-Sánchez	Universidad Nacional Autónoma de México	Victoria	Crinoideos	Paleozoico
2005	F. Sour-Tovar	Universidad Nacional Autónoma de México	Victoria	Braquiópodos	Paleozoico
2005	M.L. Martínez-Chacón	Universidad de Oviedo	Victoria	Braquiópodos	Paleozoico
2005	F. Álvarez	Universidad de Oviedo	Victoria	Braquiópodos	Paleozoico
2006	D.I. González-Terrazas	Universidad Nacional Autónoma de México*	Abasolo	Equinoideos y foraminíferos	Cenozoico
2009	A. Cantú-Chapa	Instituto Politécnico Nacional	Miquihuana y Tampico	Cefalópodos	Mesozoico
2012	A. Cantú-Chapa	Instituto Politécnico Nacional	Victoria	Cefalópodos	Mesozoico
2012	S. Eguiluz-de Antuñano	Universidad Nacional Autónoma de México	Victoria	Calpionélidos	Mesozoico
2012	D. Olivares-Ramos	Petróleos Mexicanos	Victoria	Calpionélidos	Mesozoico
2012	R. López-Martínez	Universidad Nacional Autónoma de México	Victoria	Calpionélidos	Mesozoico
2013	C. Ifrim	Universidad de Heidelberg	Nuevo Laredo	Cefalópodos	Mesozoico
2013	W. Stinnesbeck	Universidad de Heidelberg	Nuevo Laredo	Cefalópodos	Mesozoico
2016	P. Zell	Universidad de Heidelberg	Victoria	Cefalópodos	Mesozoico
2016	W. Stinnesbeck	Universidad de Heidelberg	Victoria	Cefalópodos	Mesozoico

ampliamente por los últimos. Posteriormente, en la segunda mitad del siglo XX, algunos investigadores mexicanos iniciaron investigaciones en Tamaulipas teniéndose una baja producción en las décadas de 1950 a 1970, pero que incrementó gradual y considerablemente de 1980 al 2000, lo cual concuerda con los resultados obtenidos por Gío-Argaez y Rodríguez-Arévalo (2003) para la segunda mitad del siglo XX en México, período en el que se da el *boom* de la paleontología mexicana. La tendencia esperada por éstos últimos autores para el presente siglo, es el incremento de las aportaciones de paleontólogos mexicanos al conocimiento del registro fósil del país. En Tamaulipas dicha tendencia se ve reflejada a inicios del año 2000 y va decayendo hacia el 2010, hallándose a la par entre mexicanos y extranjeros. Si bien, los aportes por parte de investigadores nacionales incrementaron considerablemente a inicios del siglo, los dos estudios más recientes sobre las faunas fósiles de la entidad corresponden a aportaciones realizadas por investigadores extranjeros (Ifrim y Stinnesbeck, 2013; Zell y Stinnesbeck, 2016).

Es importante señalar que a pesar de que desde finales del siglo XX y hasta la actualidad el número de paleontólogos mexicanos se ha incrementado y con ello sus aportaciones al estudio del registro fósil de México (Gío-Argaez y Rodríguez-Arévalo, 2003), en Tamaulipas, el impacto de tal situación no se ha visto reflejado, sobre todo en los años más recientes. Ante esto debe señalarse la falta de paleontólogos en el estado, así como el muy escaso número de instituciones locales o estatales, públicas o privadas, que apoyen o se preocupen por esta disciplina. Dada la proporción de trabajo de campo a realizar en estudios paleontológicos, es necesario mencionar también que probablemente son los factores sociales, entre ellos la situación actual de inseguridad en el noreste del país, los que han alejado la posibilidad de que investigadores mexicanos realicen un mayor número de contribuciones en la entidad. Esto ha repercutido en el estudio de las biotas fósiles de México, ya que a la fecha hay material que sigue sin describirse e incluso algunos grupos taxonómicos son totalmente desconocidos para la entidad, los cuales pertenecen a todas las eras geológicas del Fanerozoico. Siendo así, existe la posibilidad de desarrollar aún más la paleontología dentro de este estado, ya que muchos trabajos son muy antiguos, e impera la necesidad de actualizar la taxonomía y edades estratigráficas de los ejemplares previamente reportados.

5. Conclusiones

Entre 1920 y 1940, así como en la década de 1990 se realizaron el mayor número de investigaciones sobre protozoos e invertebrados en Tamaulipas, teniéndose el 46 % de los municipios de la entidad con algún estudio realizado, siendo la Universidad Nacional Autónoma de México la institución que ha llevado a cabo más aportaciones. Los

foraminíferos, braquiópodos, crinoideos y ammonites son los grupos biológicos más frecuentemente estudiados. Es notorio que las principales contribuciones al conocimiento de las faunas fósiles de Tamaulipas se deben a investigadores extranjeros.

A pesar de que se han realizado diferentes trabajos relacionados con la paleontología de la fauna marina de Tamaulipas, aún existen diversos grupos de protozoos e invertebrados marinos que no han sido estudiados. Además, muchos están descritos mediante clasificaciones y términos antiguos, por lo que es necesario actualizar esta información.

Agradecimientos

El primer autor agradece los apoyos brindados por el Gobierno del Estado de Tamaulipas, el Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología y el Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, así como al Programa XXIX Verano de la Investigación Científica de la Academia Mexicana de Ciencias, para la culminación del proyecto "Protozoos e invertebrados fósiles de Tamaulipas, México". De igual manera se agradecen las correcciones y observaciones al trabajo de dos revisores anónimos y la elaboración del mapa de localidades fósiles de Tamaulipas por el M. C. Fabricio Maldonado-Sánchez (ITCV).

Agradecemos a la M.C. Sandra Ramos su apoyo y modificaciones editoriales en diversas partes del manuscrito, al Dr. Josep Anton Moreno Bedmar sus atenciones y ayuda en el proceso de revisión, y a dos revisores anónimos cuyas observaciones mejoraron el trabajo.

Referencias

- Adkins, W.S., 1930, New rudistids from the Texas and Mexican Cretaceous: The University of Texas Bulletin, Contributions to Geology, 3001, 77–100.
- Alegret, L., Thomas, E., 2001, Upper Cretaceous and lower Paleogene benthic foraminifera from northeastern Mexico: Micropaleontology, 47(4), 269–316. <https://doi.org/10.2113/47.4.269>
- Alegret, L., Arenillas, I., Arz, J.A., Liesa, C., Meléndez, A., Molina, E., Thomas, E., 2002, The Cretaceous/Tertiary boundary: sedimentology and micropalaeontology at El Mulato section, NE Mexico: Terra Nova, 14(5), 330–336. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3121.2002.00425.x>
- Alegret, L., Arenillas, I., Arz, J.A., Molina, E., 2004, Bioestratigrafía y reconstrucción paleoambiental del tránsito Cretácico-Paleógeno en El Mimbrel (México): Geo-Temas, 6(4), 357–360. <http://wzar.unizar.es/perso/emolina/pdf/Alegret2004GeoTemas.pdf>
- Allmon, W.D., 1996, Systematics and evolution of Cenozoic American Turritellidae (Mollusca: Gastropoda) I: Paleocene and Eocene coastal plain species related to "Turritella mortoni Conrad" and "Turritella humerosa Conrad". Paleontological Research Institution: Paleontographica Americana, 59, 1–134.
- Becerra-Rodríguez, A.G., 2018, Registro actual de dinosaurios no avianos de México: Tecnolntelecto, 15(1), 10–25.
- Böse, E., Cavins, O.A., 1927, The Cretaceous and Tertiary of southern Texas and northern Mexico: University of Texas bulletin, 2748, 1–142.

- Boucot, A.J., Blodgett, R., Stewart, J.H., 1997, European province late Silurian brachiopods from the Ciudad Victoria area, Tamaulipas, northeastern Mexico: Special Papers-Geological Society of America, 273–294.
- Buitrón-Sánchez, B.E., Arellano-Gil, J., Flores de Dios, L.A., 1998, Crinoides del Pensilvánico del Cañón de la Peregrina, Estado de Tamaulipas, México en Primera Reunión Nacional de Ciencias de la Tierra: México D.F., México, Unión Geofísica Mexicana, Resúmenes, 55 pp.
- Buitrón-Sánchez, B.E., Gómez-Espinosa, C., Almazán-Vázquez E., Vachard, D., Laguarda-Figueras A., Solís Marín, F.A., 2008. A review of the crinoid columnals (Echinodermata-Crinoidea) from the Carboníferos of Mexico: Revista de Biología Tropical, 56, 1–12.
- Cantú-Chapa, A., 2009, Ammonites of the Cretaceous Taraisés and lower Tamaulipas formations in eastern Mexico, *en* Bartolini, C., Román Ramos, J.R. (eds.), Petroleum systems in the southern Gulf of Mexico: AAPG Memoir 90, 191–216.
- Cantú-Chapa, A., 2012, Présence d'*Hegaratella* Nikolov & Sapunov 1977, ammonite du Berriasien (Crétacé inférieur) à Victoria, au nord-est du Mexique: Revue de Paléobiologie, 31, 53–61.
- Dickerson, R.E., Kew, W.S., 1917, The fauna of a Medial Tertiary formation and the associated horizons of northeastern Mexico: Proceedings California Academy Science, 4(7), 125–156.
- Eguiluz de Antuñano, S., Olivares-Ramos, D., López-Martínez, R., 2012, Discordancia entre el Jurásico y Cretácico en Huizachal, Tamaulipas, México: su posible correlación con un límite de secuencia global: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 29(1), 87–102.
- Esquivel-Macias, C., Solís-Marín, F., Buitrón-Sánchez, B.E., 2004, Nuevos registros de placas columnares de crinoideos (Echinodermata, Crinoidea) del Paleozoico Superior de México, algunas implicaciones paleobiogeográficas y paleoambientales: Coloquios de Paleontología, 54, 15–23.
- Gamper, M.A., 1977, Estratigrafía y microfacies cretácicas en el Anticlinorio de Huizachal-Peregrina (Sierra Madre Oriental): Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 38, 1–17. <http://dx.doi.org/10.18268/BSGM1977v38n1a1>
- Gardner, J., 1945, Mollusca of the Tertiary formations of northeastern Mexico: Baltimore, Waverly Pres Inc., 332 pp.
- Gío-Argáez, F.R., Rodríguez-Arévalo, H.E.Y., 2003, Panorama general de la paleontología mexicana: Ciencia Ergo-Sum, 10(1), 85–95.
- González-Terrazas, D.I., 2006, Estudio paleontológico de algunos equinoides terciarios de la localidad Guadalupe Victoria, municipio de Abasolo, Tamaulipas, México: México, Universidad Nacional Autónoma de México, Tesis de Licenciatura, 61 pp.
- Hernández-Jasso, R.E., Hernández, A.I., 2015, El primer registro de *Pogonias cromis* (Sciaenidae, perciformes) en el Pleistoceno tardío de México: Revista Geológica de América Central, (53), 69–74. <http://dx.doi.org/10.15517/rgac.v53i0.21142>.
- Hernández-Jasso, R. E., Blanco-Piñon, A., 2020, Late Pleistocene toxodont remains of Tamaulipas, Mexico. Confirmation of the occurrence of *Mixotoxodon larensis* (Van Frank, 1957) and an analysis of sexual dimorphism: Journal of South American Earth Sciences, 104, 102849. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2020.102849>.
- Ifrim, C., Stinnesbeck, W., 2013, Ammonoids from the Maastrichtian (Late Cretaceous) at El Zancudo, Nuevo Laredo, Tamaulipas, México: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 65(1), 189–200. <http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2013v65n1a14>.
- Imlay, R.W., 1937, Lower Neocomian Fossils from the Miquihuana Region, México: Journal of Paleontology, 11(7), 552–574.
- Israelsky, M.C., 1924, Notes on some echinoids from the San Rafael and Tuxpan beds of the Tampico Region, Mexico: California Academy Science Proceedings, 4(12), 137–145.
- Israelsky, M.C., 1933, A new species of echinoids from Tamaulipas, México: San Diego Society Natural History Transactions, 8(22), 275–276.
- Jackson, R., 1937, Mexican fossil Echini: Proceedings United States Natural Museum, 84, 227–237.
- Keller, G., Stinnesbeck, W., Lopez-Oliva, J.G., 1994, Age, deposition and biotic effects of the Cretaceous/Tertiary boundary event at Mimbral, NE Mexico: Palaios, 9(2), 144–157. <https://doi.org/10.2307/3515102>
- Longoria, J.F., Gamper, M.A., 1974, Two new species of Upper Cretaceous planktonic Foraminiferida from the *Abathomphalus mayaroensis* Zone of Mexico: Micropaleontology, 20(4), 473–477. <https://doi.org/10.2307/1485133>.
- Medina-Reyes, F., Maldonado-Hernández, J.A., 1996, Estudio bioestratigráfico sobre el límite Cretácico-Terciario en el Mimbral: México, Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Tesis de Licenciatura, 60 pp.
- Miller, A.K., Furnish, W.M., 1938, Aturias from the Tertiary of Mexico: Journal of Paleontology, 12(2), 149–155.
- Montellano-Ballesteros, M., Hopson, J.A., Clark, J.M., 2008, Late Early Jurassic mammaliaforms from Huizachal Canyon, Tamaulipas, México: Journal of Vertebrate Paleontology, 28(4), 1130–1143. <https://doi.org/10.1671/0272-4634-28.4.1130>.
- Müllerried, F.K.G., 1931, Un reptil y algunos invertebrados fósiles de Rayón, Estado de Tamaulipas: Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 2, 171–178.
- Murray, G.E., Furnish, W.M., Carrillo B.J., 1960, Carboniferous goniatites from Caballeros Canyon, State of Tamaulipas: Journal of Paleontology, 34, 731–737.
- Palmer, K.V., Brann, D.C., 1965, Catalogue of the Paleocene and Eocene mollusca of the southern and eastern United States. Part 1. Pelecypoda, Amphineura, Peteropoda, Scaphopoda and Cephalopoda: Bulletins of American Paleontology, 48, 1–471.
- Ramírez-Cruz, G.A., Montellano-Ballesteros, M., 2014, Two new glyptodont records (Mammalia: Cingulata) from the late Pleistocene of Tamaulipas and Tlaxcala, Mexico: Implications for the taxonomy of the genus *Glyptotherium*: The Southwestern naturalist, 59(4), 522–530. <https://doi.org/10.1894/JKF-45.1>.
- Rathbun, M., 1930, Fossil decapod crustaceans from Mexico: Proceedings of the United States National Museum, 78, 1–10.
- Rathbun, M.J., 1935, Fossil Crustacea of the Atlantic and Gulf Coastal Plain: Geological Society of America, Special Paper, 1, 1–160.
- Reyes-Hernández, F., 1991, Estudio bioestratigráfico de tres pozos localizados en la provincia fisiográfica San José de las Rusias, Tamaulipas: México, Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Tesis de Licenciatura, 78 pp.
- Reynoso, V.H., 2005, Possible evidence of a venom apparatus in a Middle Jurassic sphenodontian from the Huizachal red beds of Tamaulipas, Mexico: Journal of Vertebrate Paleontology, 25(3), 646–654. [https://doi.org/10.1671/0272-4634\(2005\)025\[0646:PEOAVA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1671/0272-4634(2005)025[0646:PEOAVA]2.0.CO;2).
- Silva-Pineda, A., 1979, La flora triásica de México: Instituto de Geología, 3(2), 138–145.
- Sour-Tovar, F., 1999, Braquiópodos del Misisípico Inferior (Osageano) de la Formación Vicente Guerrero en el anticlinorio Huizachal-Peregrina, Norte de Ciudad Victoria, Tamaulipas, México: México, Universidad Nacional Autónoma de México, Tesis doctoral, 69 pp.
- Sour-Tovar, F., Álvarez, F., Chacón, M.L.M., 2005, Lower Mississippian (Osagean) spire-bearing brachiopods from Canon de la Peregrina, north of Ciudad Victoria, Tamaulipas, northeastern Mexico: Journal of Paleontology, 79(3), 469–485. [https://doi.org/10.1666/0022-3360\(2005\)079%3C0469:LMOSBF%3E2.0.CO;2](https://doi.org/10.1666/0022-3360(2005)079%3C0469:LMOSBF%3E2.0.CO;2).
- Sour-Tovar, F., Martínez-Chacón, M.L., 2004, Braquiópodos chonetoideos del Carbonífero de México. [Chonetoidea (Brachiopoda) from the Carboniferous of Mexico.]: Revista Española de Paleontología, 19 (2), 125–138.
- Springer, F., 1922, Crinoids from the Upper Cretaceous of Tamaulipas, México: Proceedings of the United States National Museum, 61.
- Stimpson, W., 1862, Notes on North American Crustacea: Annals of the Lyceum of Natural History of New York, 7(1), 49–93.
- Stephenson, L.W., 1922, Some Upper Cretaceous shells of the rudistid group from Tamaulipas, Mexico: US Nat. Mus. In Proc, 61, 4–9.
- Trejo, H.M., 1983, Paleobiología y taxonomía de algunos fósiles mesozoicos de México: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 44, 1–82. <http://dx.doi.org/10.18268/BSGM1983v44n2a1>.

- Turrubiates-Hernández, J., Valladares-Hernández, L.I., 1997, Estudio bioestratigráfico sobre calpionélidos (Protozoa, Ciliata) en el Rancho El Huizachal municipio de Ciudad Victoria, Tamaulipas: México, Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Tesis de Licenciatura, 63 pp.
- Valdéz M.R., 1996. Equinoides exocíclicos (Echinodermata-Echinoidea) del Terciario de la Cuenca Tampico-Misantla, Tamaulipas-Veracruz, y sus implicaciones paleoecológicas y paleogeográficas: México, Universidad Nacional Autónoma de México, Tesis Doctoral, 156 pp.
- Vaughan, T.W., 1919, Fossil corals from central America, Cuba, and Porto Rico, with an account of the American Tertiary, Pleistocene, and Recent coral reefs: Smithsonian Institution Bulletin, 103, 189-524.
- Zell, P., Stinnesbeck, W., 2016, *Salinites grossicostatium* (Imlay, 1939) and *S. finicostatium* sp. nov. from the latest Tithonian (Late Jurassic) of northeastern Mexico: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 68(2), 305–311. <http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2016v68n2a8>.

Manuscrito recibido: Agosto 28, 2020.

Manuscrito corregido recibido: Noviembre 17, 2020.

Manuscrito aceptado: Noviembre 22, 2020.