

Revista Latinoamericana de Difusión Científica



Volumen 7 - Número 13
Julio – Diciembre 2025
Maracaibo – Venezuela

Ammonites del Cretácico Superior del Centro y Sur de México y su utilidad como medidores del tiempo geológico

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15831893>

Luís Enrique Gómez-Pérez *
Josep Anton Moreno-Bedmar **
Gerardo Carbot-Chanona ***
Gustavo Rivera-Velázquez ****
Ricardo Barragán-Manzo *****

RESUMEN

En este trabajo se presenta una revisión de las publicaciones que se han realizado sobre los ammonites del Cretácico Superior del centro y sur de México. El objetivo es dar a conocer el estado del arte como base para futuras investigaciones taxonómicas, bioestratigráficas y biogeográficas. Se revisaron todas las fuentes bibliográficas científicas que contribuyen al registro de los ammonites del Cretácico Superior de México. El resultado de esta revisión evidencia que la información documentada es escasa, especialmente, cuando se trata de la última época de este grupo. Los ammonites mejor documentados del centro y sur de México, son del Coniaciano y Maastrichtiano, posteriormente existen algunos reportes aislados del Cenomaniano y Turoniano, mientras que, no hay reportes para el intervalo Santoniano-Campaniano. En la mayor parte de los trabajos aquí presentados, los reportes de ammonites fueron hechos de manera fortuita, sin embargo, su presencia ayudó a obtener las edades relativas de las rocas que los contenían, por lo que, se recalca su importancia para conocer la edad de las rocas portadoras. Por último, en este trabajo se actualizaron nombres científicos de los taxones del Coniaciano, con base a la nomenclatura taxonómica actual de los ammonoideos, ya que la literatura disponible para esta edad es ambigua.

PALABRAS CLAVE: Endémico, Biozonación, Fósiles índices, Edad.

*Maestro en Ciencias, Programa de Doctorado en Ciencias en Biodiversidad y Conservación de Ecosistemas Tropicales, Instituto de Ciencias Biológicas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9085-5929> E-mail: goperezle@gmail.com

**Dr. en Geología, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México. México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8426-2750> E-mail: josepamb@geologia.unam.mx

***Dr. en Ciencias, Museo de Paleontología "Eliseo Palacios Aguilera", Departamento de Paleontología, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9582-9273> E-mail: gfcabot@gmail.com

****Dr. en Ciencias, Laboratorio de Acuicultura y Evaluación Pesquera, Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1076-1466> E-mail: gustavo.rivera@unicach.mx

*****Dr. en Filosofía, Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México. México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3401-8527> E-mail: ricardor@geologia.unam.mx

Recibido: 02/04/2025

Aceptado: 04/06/2025

Ammonites from the Upper Cretaceous of Central and Southern Mexico and their Utility as Geological Time Gauges

ABSTRACT

This paper presents a review of the publications that have been carried out on ammonites from the Upper Cretaceous of central and southern Mexico. All scientific bibliographic sources contributing to the record of Upper Cretaceous ammonites from Mexico were reviewed. The results of this review indicate that the documented information is scarce, especially regarding the last epoch of this group. The best-documented ammonites from central and southern Mexico are from the Coniacian and Maastrichtian; subsequently, there are some isolated reports from the Cenomanian and Turonian, while no reports exist for the Santonian–Campanian interval. In most of the works presented herein, the reports of ammonites were made incidentally; however, their presence helped to obtain the relative ages of the rocks that contained them, emphasizing their importance in determining the age of the host rocks. Finally, in this work, the scientific names of the Coniacian taxa were updated, based on the current taxonomic nomenclature of the ammonoids, since the available literature for this age is ambiguous.

KEYWORDS: Endemic, Biozonation, Index fossils, Age.

Introducción

Hablar del tiempo geológico, es hablar de que, en tiempos pretéritos al nuestro, existieron criaturas que dominaron la vida en la superficie terrestre y en los ambientes marinos. Gracias a la paleontología en sinergia con otras ciencias como, la geología y la biología, hoy tenemos bastante información de esos ambientes antiguos. Nombramos y clasificamos toda clase de vida que habitó en el pasado, pero también, organizamos el tiempo geológico en un sistema cronoestratigráfico que divide el tiempo en fracciones (Eón, Era, Periodo, Época y Edad) para una mejor comprensión y estudio de la vida en el pasado (Figura 1A).

Cuando el paleontólogo profundiza en el estudio de la vida antigua (fósiles) de cualquier yacimiento paleontológico, una de las primicias a descubrir es, el tiempo que esa evidencia lleva preservada en roca o dentro del sedimento (edad). Conocer la edad geológica de los fósiles y de los yacimientos portadores, permite, primeramente, ordenarlos en una temporalidad geológica específica. Posteriormente, esta información es útil para llevar a cabo análisis de distribución y dispersión geográfica de los organismos en el pasado, soportar hipótesis evolutivas y relaciones de parentesco del grupo biológico en cuestión, así

como, correlacionar a distancia estratos sedimentarios entre yacimientos ubicados en diferentes regiones del mundo.

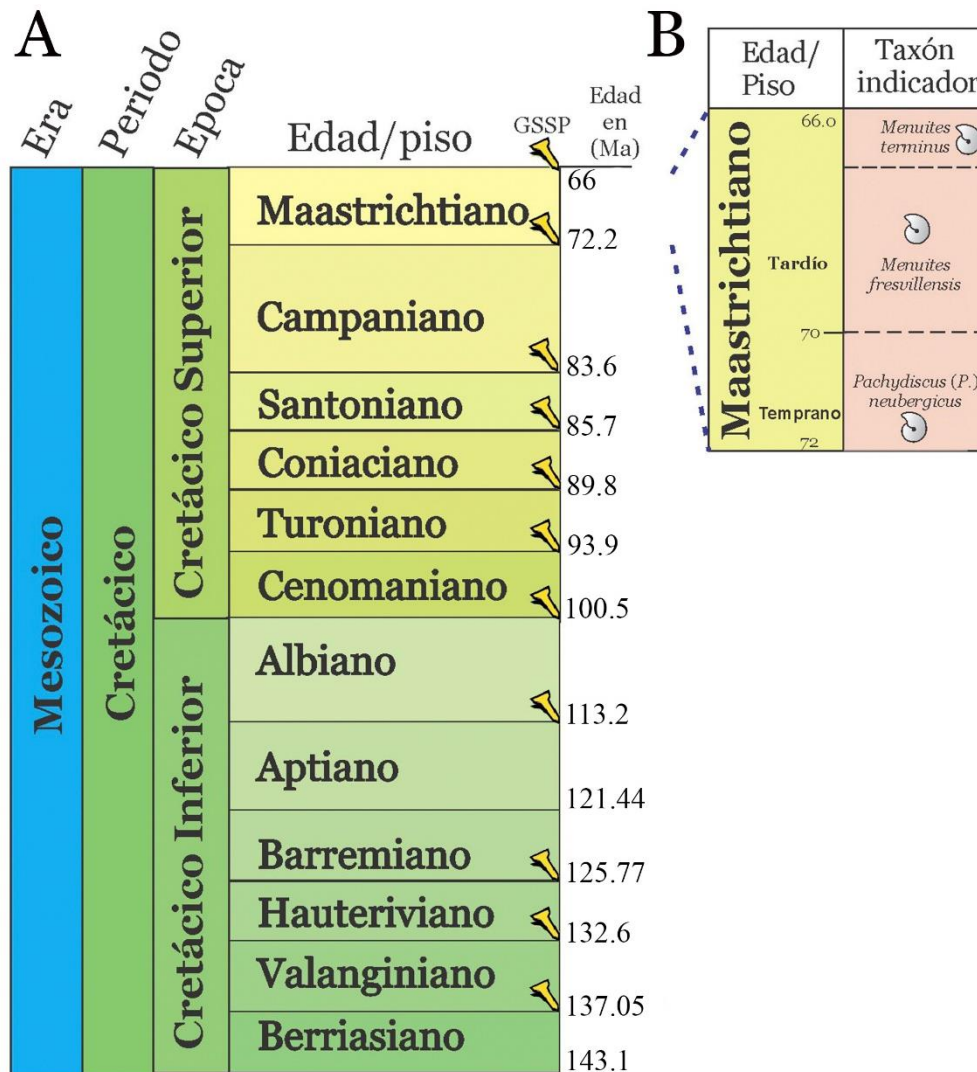
La edad de un fósil se puede obtener de dos maneras, por datación radiométrica y/o por fósiles índices. La datación radiométrica, se sustenta en la descomposición atómica de isótopos de algunos elementos (ej. Uranio, Potasio, Carbono) presentes en los minerales, por lo cual, este método ofrece mayor precisión en el fechamiento de los sucesos (edad absoluta) (Tellez-Damas, 2021). Por otro lado, la obtención de la edad empleando fósiles índices, permite conocer la edad relativa, es decir, este método no arroja una fecha exacta, pero permite ubicar los fósiles y estratos, mediante un estudio bioestratigráfico en un intervalo específico dentro del tiempo geológico. De hecho, durante el desarrollo histórico de la escala de tiempo geológico era el único método posible hasta los primeros fechamientos absolutos en rocas en la década de los años 50 del siglo pasado.

Actualmente, el uso de fósiles índices es un método que sigue siendo totalmente válido y vigente, siendo ampliamente utilizado como alternativa en yacimientos donde no es posible hacer la datación radiométrica. Los fósiles índices (conocidos también como fósiles guía) son aquellos organismos que vivieron un tiempo geológico determinado relativamente corto (Figura 1B) (Vera, 1994). De acuerdo con Babin (1987), un fósil índice debe cumplir las siguientes condiciones: 1) que sean especies de evolución relativamente rápida; 2) que posean una distribución geográfica muy amplia, de ser posible toda la superficie de la Tierra, y 3) que sean abundantes en los estratos sedimentarios.

Los ammonoideos, un grupo de cefalópodos emparentados con los pulpos y calamares actuales, se caracterizaban por la presencia de una concha externa, al igual que sus parientes vivos los nautilus; reúnen las características de un fósil índice. Fue un grupo de amplio rango cronoestratigráfico, pues aparecieron en el Devónico temprano (410 Ma= Mega annum= millones de años) y vivieron hasta el final del Cretácico tardío (66 Ma) (Kennedy, 1977), presentando además una amplia diversificación. Actualmente, sus conchas fosilizadas son comunes en todos los continentes, así como en muchas islas oceánicas (Arkell et al., 1957), y desde hace casi dos siglos se han empleado para datación relativa de las rocas donde aparecen (Barragán, 2000). Especialmente, los grupos más evolucionados los cuales han sido los principales marcadores geocronológicos del Mesozoico, tal así, que las especies índices del grupo fueron la base para obtener completamente las divisiones cronoestratigráficas del Cretácico (Ogg et al., 2012).

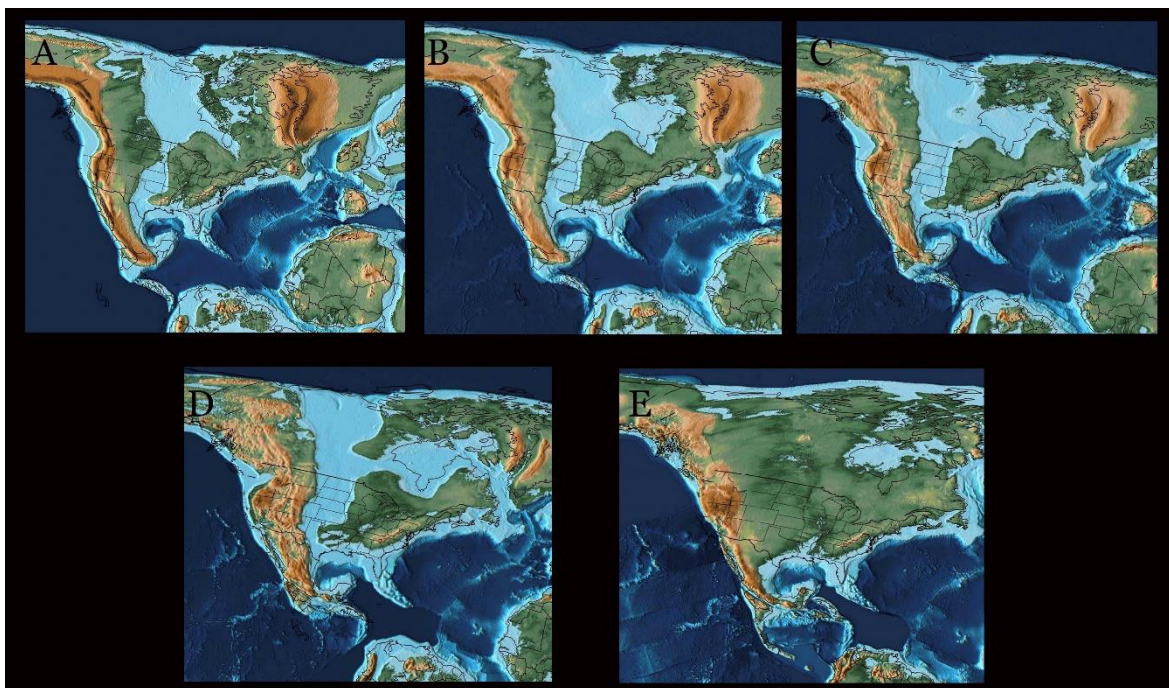
El Cretácico es el último periodo de la era Mesozoica, está dividido en dos épocas, Cretácico Inferior, que va de los 145 a 100.5 Ma y el Cretácico Superior que tiene un lapso de los 100.5 a 66 Ma (Cohen et al., 2013).

Figura 1. Escala de tiempo geológico. A) La era Mesozoica se divide en tres periodos. El último de ellos es el Cretácico que se subdivide en Inferior y Superior. Estos se subdividen en pisos o edades. Las edades se expresan en millones de años (Ma). Cuando las edades se obtuvieron mediante métodos de datación radiométrica se marcan con el símbolo GSSP (estratotipos de escala global, clavos amarillos). B) La edad relativa se obtiene con ayuda de fósiles índices, en este ejemplo se señala la división del Maastrichtiano en temprano y tardío gracias a taxones de ammonites.



El Cretácico Superior se divide en seis pisos o edades, Cenomaniano, Turoniano, Coniaciano, Santoaniano, Campaniano y Maastrichtiano (Cohen *et al.*, 2013) (Figura 2). Nuestro conocimiento sobre el registro de los ammonites de estas edades es aún incipiente en México, especialmente para el centro y sur del país. En contraparte, el norte de México cuenta con abundante información del grupo, principalmente de la parte final del Cretácico Superior. En este trabajo se realizó una revisión de los escasos trabajos de investigación sobre los ammonites del Cretácico Superior del centro y sur de México. Ello con el objetivo de dar a conocer el estado del arte que sirva como base para futuras investigaciones taxonómicas, bioestratigráficas y biogeográficas, que contribuyan a detallar una biozonación local, y tener un punto de partida para esclarecer si los cambios globales afectaron de la misma forma a la fauna de México, o si hubo factores locales que afectaron la diversidad de ammonites durante el Cretácico tardío, última época majestuosa de este enigmático grupo.

Figura 2. Paleogeografía de México durante el Cretácico Superior. A) Paleomapa del Cenomaniano temprano 100.5 Ma. B) Paleomapa del Turoniano temprano 93.9 Ma. C) Paleomapa del Coniaciano temprano 89.8 Ma. D) Paleomapa del Campaniano temprano 80 Ma. E) Paleomapa del Maastrichtiano temprano 72.1 Ma. Mapas tomados de Gplates (Müller *et al.*, 2018).



1. Resultados

1.1. Cenomaniano

El Cenomaniano (100.5 – 93.9 Ma) (Figura 2A) es el primer piso del Cretácico Superior. Su inicio está marcado por la aparición de *Mantelliceras mantelli* (Sowerby, 1814), ammonite indicador de esta edad (Grandstein *et al.*, 2012). En este periodo, las comunidades de ammonites fueron dominadas por la familia Acanthoceratidae, alcanzando 37 especies en el mar de Tetis de Europa Occidental. Al final de este periodo la diversidad de especies de ammonites se redujo drásticamente, debido en parte al evento de anoxia (OAE2) que se presentó al final del Cenomaniano (Monnet *et al.*, 2003).

En México, los reportes de ammonites de esta edad son escasos. En la localidad El Chango, en el municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, presenta una gran diversidad de fósiles de peces óseos (ej. Díaz-Cruz, *et al.*, 2020; Than-Marchese *et al.*, 2024). La edad de este afloramiento se mantuvo en controversia durante mucho tiempo (Sánchez-Montes de Oca, 1969; Vega *et al.*, 2006; Alvarado-Ortega y Than-Marchese, 2013). No fue hasta que, Moreno-Bedmar *et al.* (2014) asignaron al Cenomaniano la edad de la localidad El Chango, gracias al descubrimiento del género *Graysonites* (Figura 3A, B y C), ammonite de la familia Acanthoceratidae y utilizado por varios autores para indicar la parte más temprana del Cenomaniano junto con *Mantelliceras mantelli* (ej. Kennedy *et al.*, 2005; Robaszynski *et al.*, 2008). En este trabajo también se documentó, aunque de manera dudosa, la presencia del género *Metengonoceras* sp.

1.2. Turoniano

Durante el Turoniano (93.9 – 89.8 Ma) (Figura 2B), la diversidad de ammonites se recuperó gradualmente de la crisis del final del Cenomaniano. Las comunidades estaban dominadas por especies de distribución restringida (endémicas), sin embargo, algunas especies se distribuyeron globalmente, como *Mammites nodosoides* (Schlüter, 1871), especie índice de la parte final del Turoniano inferior (Grandstein *et al.*, 2012).

Los primeros reportes de ammonites para el Turoniano en el Centro de México, provienen de la cantera San José de Gracia, municipio de Molcaxac, Estado de Puebla. De esta localidad donde aflora la Formación Mexcala, Alvarado *et al.* (2020) reportaron una asociación de fósiles en su mayoría de peces óseos. La edad de San José de Gracia se asignó al Turoniano, dado a la presencia de un pez del género *Dercetis* y de

Yaguarasaurinae, una subfamilia de mosasaurio, los cuales, en el registro fósil global, aparecen por primera vez en la parte basal del Turoniano, y además documentan Hamitidae, una familia de ammonites heteromorfos que desapareció de los mares al final de esta edad (Wright *et al.*, 1996).

1.3. Coniaciano

El inicio del piso Coniaciano (89.8 – 86.3 Ma) (Figura 2C), está marcado por la aparición del ammonite índice de esta edad, *Peroniceras* (*Peroniceras*) *tridorsatum* (Schlüter, 1867), en las biozonaciones de las regiones Boreal y Tetis (Grandstein *et al.*, 2012). La dominancia de ammonites de distribución endémica persistió en el Coniaciano, especialmente en la etapa temprana (Ifrim *et al.*, 2015). A mediados del Coniaciano, algunos taxones del género *Peroniceras* (*P.*) comienzan a distribuirse a nivel mundial (Klinger y Kennedy, 1984). Mientras tanto, el Mar Interior Occidental de Norte América experimentó un recambio de especies heteromorfas endémicas. El excelente registro fósil de esta fauna permitió dividir el tiempo geológico en intervalos muy precisos en esta región (Ifrim *et al.*, 2015). Por ejemplo, el Coniaciano temprano en el Mar Interior Occidental de Norte América, está marcado por la presencia de dos taxones, *Forresteria* (*Forresteria*) *alluaudi* (Boule, Lemoine y Thévenin, 1907) y *Scaphites preventricosus* (Cobban, 1951), el Coniaciano medio por la aparición de *S. ventricosus* (Meek y Hayden, 1862) y la parte final del Coniaciano por *S. depressus* (Reeside, 1927).

En México, Burckhardt (1919) realizó un análisis detallado de los ammonites que afloran en las rocas sedimentarias de la Formación Mexcala, en la región de Zumpango del Río, Estado de Guerrero. En este trabajo, Burckhardt presentó tres intervalos estratigráficos con presencia de ammonites, 1) capas con dominancia de *Scaphites*, que la asignó a la cima del Turoniano o base del Coniaciano; 2) Capas con preponderancia de *Barroisiceras* y presencia de *Peroniceras*, y 3) capas con abundancia de ammonites *Peroniceras*, las últimas capas determinadas como Coniaciano inferior. Aunque el material no se determinó con certeza a nivel especie, debido a su pobre conservación. Burckhardt (1919) pudo obtener la edad con base al intervalo de tiempo en el que estos taxones aparecen en el registro fósil. El género *Barroisiceras* vivió desde el Turoniano al Coniaciano, mientras que los subgéneros *Peroniceras* (*Peroniceras*) (Figura 3D) y *P. (Zuluiceras)* (Figura 3E), son exclusivos del piso Coniaciano (Wright *et al.*, 1996).

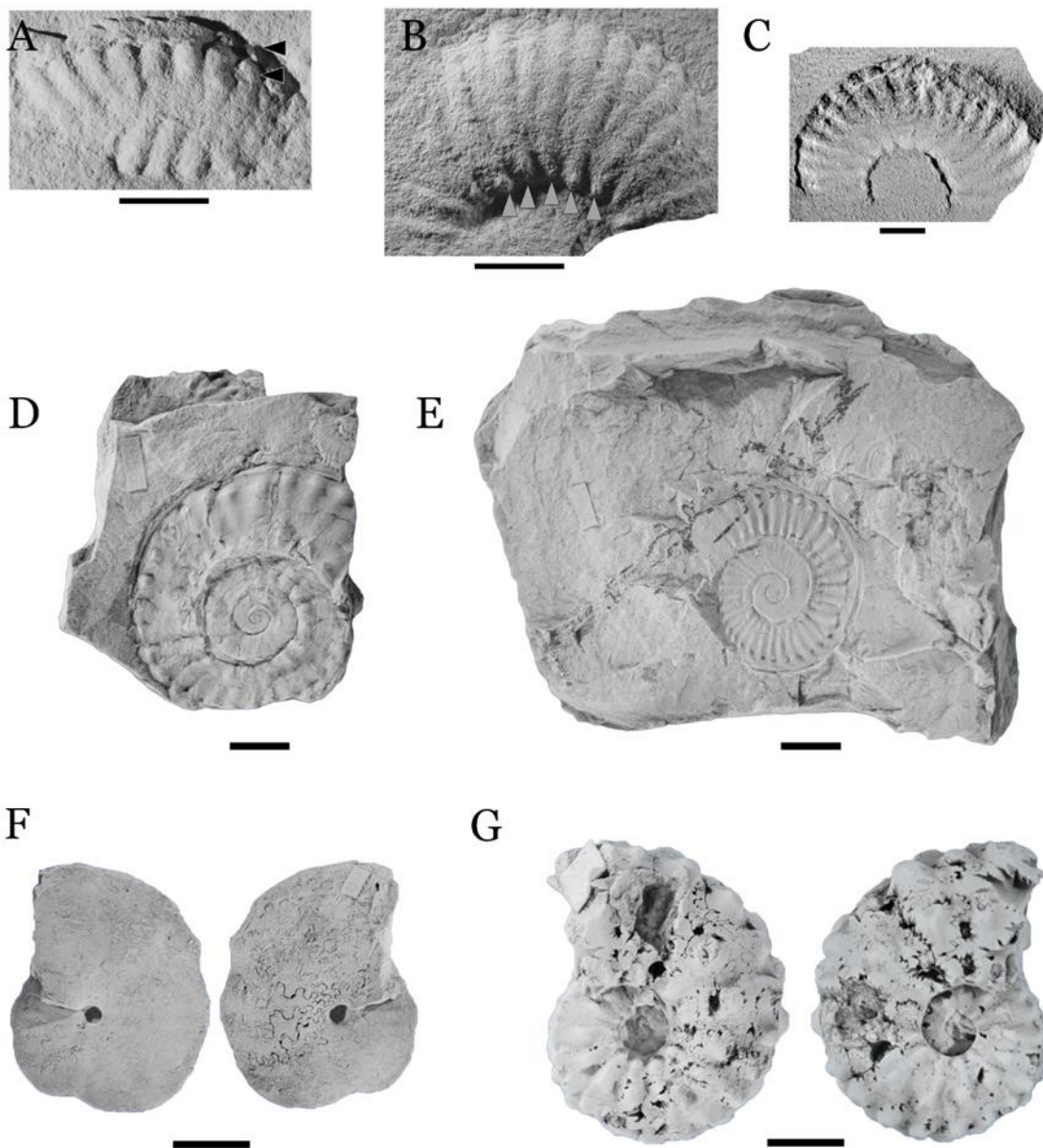
Por otro lado, González-Arreola (1977) documentó otro conjunto de ammonites proveniente de la región de Tepetlapa, Formación Mexcala, de localidades ubicadas al noroeste del Estado de Guerrero. En contraste con Burckhardt (1919), el material se determinó a nivel especie, donde se incluyen ejemplares de *Pseudotissotia galliennei* d'Orbigny, 1850; *Coilopoceras colleti* Hyatt, 1903; *Coilopoceras requienianum* d'Orbigny, 1841 (Figura 3F); *Forresteria* (F.) *alluaudi* (Figura 3G), y *Texasia dentatocarinata* Roemer, 1852. El rango temporal del registro fósil de este conjunto de ammonites va del Turoniano temprano al Santoniano. Sin embargo, la presencia de *Forresteria* (F.) *alluaudi* taxón indicador del Coniaciano en la región del Mar Interior Occidental de Norte América, permitió determinar la edad con precisión.

1.4. Santoniano – Campaniano

Durante el Santoniano (86.3 – 83.5 Ma) la diversidad de ammonites estaba constituida por 61 géneros (Wright *et al.*, 1996). Sin embargo, la distribución de la mayoría de las especies era restringida, al grado que en este piso se alcanzó el máximo de especies endémicas del Cretácico tardío (Kennedy y Cobban, 1976). Esta situación se extendió al Campaniano temprano (Ifrim *et al.*, 2015). Durante el Campaniano (83.6 – 72.1Ma) (Figura 2D) la diversidad de géneros de ammonites tuvo una ligera recuperación, llegando a 73 variedades (Wright *et al.*, 1996).

Desafortunadamente para estas edades no se cuenta aún con información documentada para el centro y sur de México. Es posible que esto se deba por dos razones, la limitante del sesgo en el registro fósil, o que las exploraciones no han sido suficientes en áreas potenciales que contengan unidades litoestratigráficas que correspondan a estas edades.

Figura 3. Ammonites del Cenomaniano de El Chango, Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas y Coniaciano de Zumpango del Río y de la región de Tepetlapa, Formación Mexcala, Guerrero. A) *Graysonites* sp., vista lateroventral, IGM-9825. B) *Graysonites* sp., vista lateral, IGM-9832. C) *Graysonites* sp., vista lateral, IGM-9836. D) *Peroniceras* (*P.*) sp., vista lateral, IGM-1696. E) *P.* (*Zuluiceras*) sp., vista lateral, IGM-1701. F) *Coilopoceras requienianum*, vistas laterales, IGM-2512. G) *Forresteria* (*F.*) *alluaudi*, vistas laterales, IGM-2513. A, B y C) Fotografías tomadas de Moreno-Bedmar *et al.* (2014). D, E, F y G) Fotografías tomadas del portal de datos abiertos de las colecciones universitarias de la UNAM. La escala gráfica corresponde a 1 cm.



1.5. Maastrichtiano

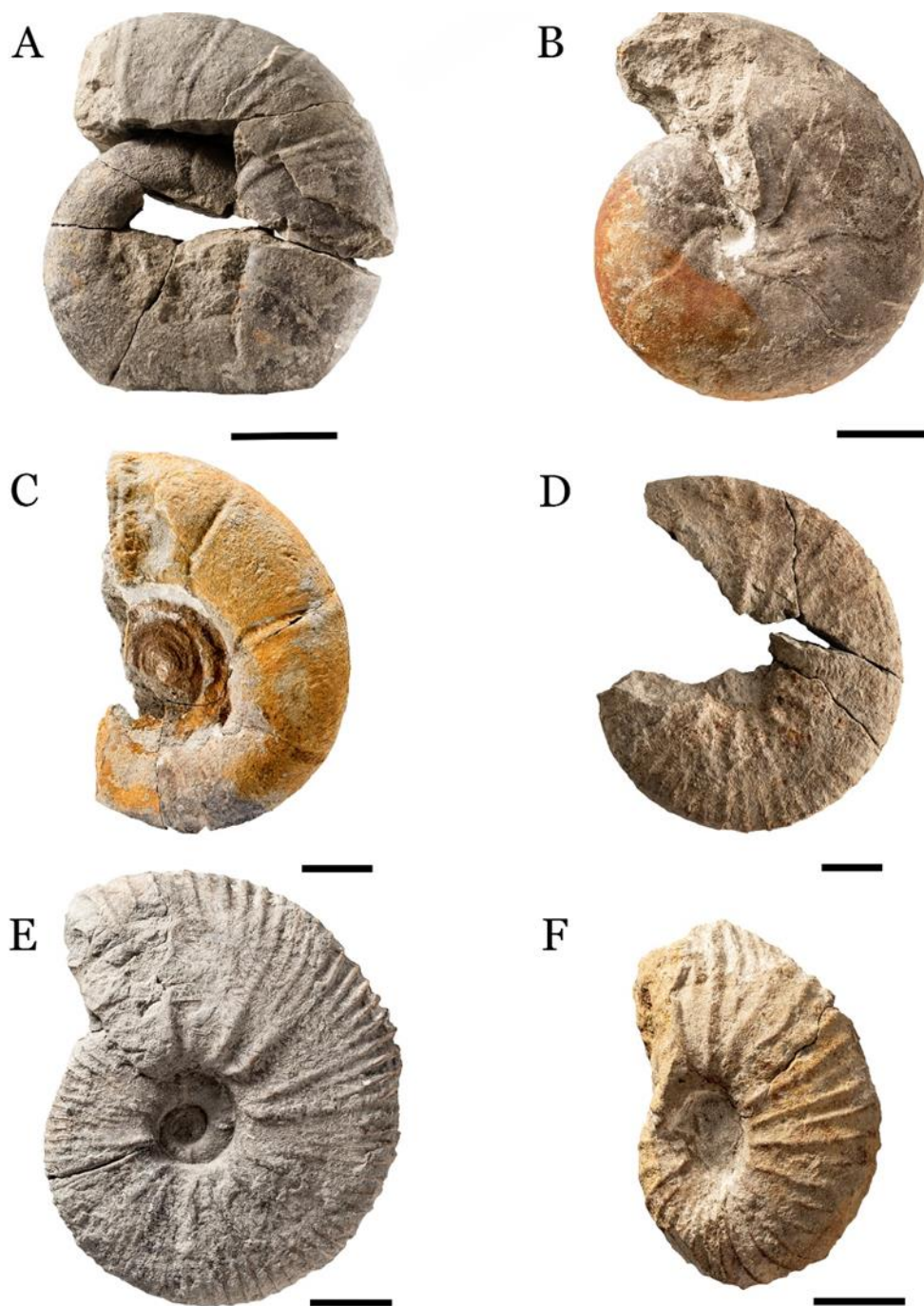
El Maastrichtiano (72.1 – 66 Ma) (Figura 2E) es el piso final del Cretácico. En este tiempo hubo un drástico declive en la diversidad de ammonites, decayendo a 35 géneros a nivel mundial (Wright *et al.*, 1996). A pesar de ello, varios taxones mostraron una distribución global (Ifrim *et al.*, 2015). El Maastrichtiano finaliza con

el evento del impacto del meteorito de Chicxulub (Alvarez *et al.*, 1992). Después de este suceso, algunos taxones de ammonites sobrevivieron un breve periodo durante el Paleoceno antes de su extinción definitiva (Landman *et al.*, 2014).

En el estado de Chiapas, al sur del país, Pons *et al.* (2016), describieron una pequeña asociación de cinco ammonites, *Pachydiscus* (*Pachydiscus*) *neubergicus* (Hauer, 1858), *Pachydiscus* sp., *Diplomoceras cylindraceum* (Defrance, 1816), *Gaudryceras mite* (Hauer, 1866) y *Pseudoxybeloceras* sp. pertenecientes a la Formación Ocozocoautla de edad maastrichtiana, la cual fue determinada por la presencia del taxón índice *Pachydiscus* (*P.*) *neubergicus*.

Posteriormente, Gómez-Pérez (2020) retomó las prospecciones paleontológicas a la localidad El Tzu-Tzu, previamente descrita por Pons *et al.* (2016). En esta nueva revisión, se describió una asociación de 21 taxones de ammonites. Este trabajo fue un parteaguas en el estudio de los ammonites en Chiapas, pues de ser un grupo poco conocido en el Estado se convirtió en la segunda entidad en México con mayor diversidad de ammonites del Maastrichtiano, tan solo detrás de dos localidades en Nuevo León (Cerralvo, con 23 taxones y Botellos, con 29 taxones) (Ifrim *et al.*, 2017). Además, con este trabajo se adicionaron para el Maastrichtiano de México siete nuevos registros de ammonites: *Hypophylloceras* (*Neophylloceras*) cf. *H. (N.) inflatum* Stinnesbeck, 1986, *Gaudryceras izumienze* (Matsumoto y Morozumi, 1980), (Figura 4A), *Desmophyllites larteti* (Seunes, 1891) (Figura 4B), *Hauericeras fayoli* (De Grossouvre, 1894) (Figura 4C), *Pachydiscus* (*P.*) *armenicus* (Atabekian y Akopian, 1969) (Figura 4E), *Menuites fresvillensis* (Seunes, 1890) (Figura 4F) y *Diplomoceras* (*Gliptoxoceras*) sp. (Gómez-Pérez, 2020).

Figura 4. Ammonites del Maastrichtiano de El Tzu-Tzu, Formación Ocozocoautla, Chiapas. A) *Gaudryceras izumienze*, vista lateral, IHNFG-5857. B) *Desmophyllites larteti*, vista lateral, IHNFG-5863. C) *Hauericeras fayoli*, vista lateral, IHNFG-5867. D) *Pachydiscus (Pachydiscus) neubergicus*, vista lateral, IHNFG-5868. E) *P. (P.) armenicus*, vista lateral, IHNFG-5871. F) *Menuites fresvillensis*, vista lateral, IHNFG-5872. Fotografías tomadas de Gómez-Pérez, 2020. Escala de *Gaudryceras izumienze* corresponde a 5 cm, todas las demás equivale a 2 cm.



Por otra parte, el trabajo bioestratigráfico de la localidad El Tzu-Tzu permitió confirmar la edad del Maastrichtiano temprano para la Formación Ocozocoautla, al identificar la existencia de la biozona de *Pachydiscus (P.) neubergicus* (Figura 4D), ammonite índice para esa edad (Gómez-Pérez y Moreno-Bedmar, 2021). Asimismo, la correlación de la fauna de ammonites del estado de Chiapas frente a otras descritas en México y en el mundo, reveló mediante un análisis de similitud, que la asociación de ammonites de Chiapas es afín a otros conjuntos de la provincia del mar Tetis, en contraste a la que presentan las faunas de ammonites del norte de México, que poseen mayor similitud a las asociaciones descritas para el sur de Estados Unidos, correspondiente a la provincia marina de América del Norte (Gómez-Pérez, 2020).

2. Discusión

En esta revisión de los ammonoideos del Cretácico Superior del centro y sur de México, se observa que, hoy en día, las edades mejor representadas de esta época del Cretácico son las del Coniaciano y Maastrichtiano (Burckhardt, 1919; González-Arreola, 1977; Pons *et al.*, 2016, Gómez-Pérez, 2020 y Gómez-Pérez y Moreno-Bedmar, 2021). Después de estos pisos, la información es muy escasa para el Cenomaniano y Turoniano (González-Rodríguez y Bravo-Cuevas, 2005; Moreno-Bedmar *et al.*, 2014 y Alvarado *et al.*, 2020), y desafortunadamente, nula para el Santoniano y Campaniano. Un punto importante para remarcar es que, en la mayoría de los trabajos aquí presentados, los hallazgos y reportes de ammonites han sido fortuitos durante la búsqueda y estudio de otros grupos como, peces en la Fm. El Doctor, Hidalgo; San José de Gracia, Puebla, El Chango, Chiapas, y rudistas en el Tzu-Tzu, en el trabajo de Pons *et al.*, (2016), o en estudios de interés geológico como el caso de los ammonites de Zumpango del Río y de la región de Tepetlapa de la Fm. Mexcala, en Guerrero. Aun así, la presencia de ammonites fue útil para determinar la edad relativa de las localidades aquí presentadas, como el caso del género *Graysonites* sp., que indicó el Cenomaniano en El Chango, Chiapas (Moreno-Bedmar *et al.*, 2014); y en San José de Gracia, donde la presencia de ejemplares de la familia Hamitidae, permitió establecer el límite superior al Turoniano (Alvarado *et al.*, 2020). Para la Formación Mexcala, se utilizaron elementos de los géneros *Barroisiceras*, *Peroniceras* (*Peroniceras*) y *P. (Zuluiceras)*, para determinar la edad al Coniaciano (Burckhardt, 1919), y posteriormente la presencia de *Forresteria alluadi*, taxón indicador de la edad reforzó esta determinación

(González-Arreola, 1977). Mientras que, en la localidad de El Tzu-Tzu, el taxón *Pachydiscus* (*P.*) *neubergicus* fue determinante en la asignación del Maastrichtiano para la Formación Ocozocoautla en Chiapas (Pons *et al.*, 2016 y Gómez-Pérez y Moreno-Bedmar, 2021).

Debido al pobre interés que han recibido los ammonites del centro y, sobre todo, del sur del país, hoy en día, aún prevalecen localidades con presencia de ammonites no estudiadas o escasamente exploradas, como el caso de los pisos del Turoniano, Santoniano y Campaniano, y recolectas sin control estratigráfico con descripciones ambiguas y/o quizás ejemplares erróneamente determinados, como probablemente se incluyen en el trabajo del Coniaciano de Zumpango del Río, el cual, tiene más de un siglo, con lo que, esta fauna de ammonites requiere de una revisión taxonómica exhaustiva. Ejemplo de lo anterior es que en ese aporte se utilizan los subgéneros *Peroniceras* (*P.*) y *P. (Zuluiceras)*, en lugar de emplear sólo el género *Peroniceras* como en el trabajo de Burckhardt (1919), y *Coilopoceras requienianum* que debería de ser referido como *C. requieni* empleado en González-Arreola (1976), para estar acorde con la clasificación taxonómica actual de los ammonoideos.

La escasa información no permite establecer una biozonación para el Cretácico Superior de México, por lo que los estudios aislados que se han generado recurren a biozonaciones regionales para obtener la edad relativa de los estratos portadores. Aunque esto es un método válido y eficiente, no es útil para obtener resoluciones estratigráficas de gran precisión, ya que la composición de las faunas de ammonites difieren en cada región, debido a que su origen y desarrollo se dieron a través de distintos procesos evolutivos.

Conclusiones

1. Pese a los avances en el conocimiento de ammonites del Jurásico y Cretácico Inferior, el estudio de las faunas del Cretácico Superior en México aún es insuficiente, especialmente en el centro y sur del país, tal y como se muestra con este trabajo.

2. A pesar de que muchos hallazgos de ammonites del Cretácico Superior del centro y sur del país han sido fortuitos, durante estudios de otros grupos fósiles o geológicos, estos registros han permitido edades relativas de diversas localidades.

3. Se concluye que la ausencia de estudios específicos sobre ammonites en el centro y sur de México dificulta el establecimiento de una biozonación detallada del Cretácico Superior en estas regiones.

4. Este trabajo actualiza la clasificación de algunos taxones relevantes de acuerdo con la nomenclatura actual de ammonoideos, a la vez que se señala la necesidad de realizar prospecciones paleontológicas especialmente en los pisos del Santoniano y Campaniano.

Referencias

Alvarado-Ortega, J. Cantalice, K. M. Díaz-Cruz, J. A. Castañeda-Posadas, C. y Zavaleta-Villareal, V. (2020). Vertebrate fossils from the San José de Gracias quarry, a new Late Cretaceous marine fossil site in Puebla Mexico. *Boletín de la Sociedad Geológica de México*, 72(1), 1-21.

Alvarez, W. Smith, J. Lowrie, W. Asaro, F. Margolis, S. V. Claeys, P. Kastner, M. y Hildebrand, A. R. (1992). Proximal impact deposits at the Cretaceous-Tertiary boundary in the Gulf of Mexico: a restudy of DSDP Leg 77 sites 536 and 540. *Geology*, 20(8), 697-700. Doi: [10.1130/0091-7613\(1992\)020<0697:PIDATC>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1130/0091-7613(1992)020<0697:PIDATC>2.3.CO;2)

Atabekian, A. y Akopian, V. T. (1969). Late Cretaceous ammonites of the Armenian SSR (Pachydiscidae). *Izvestiya Akademii Nauk Armyanskoy SSR, Nauki o Zemle*, 22(6), 3-20.

Arkell, W. J. Kummel, B. y Wright, C.W. (1957). Mesozoic Ammonoidea. In: Moore, R.C. (ed.). *Treatise on invertebrate Paleontology. Part L, Mollusca 4*. Geological Society of America and University of Kansas Press.

Babin, C. I. (1998). Méthodes de la biostratigraphie. In: Pomerol C. (ed.). *Stratigraphie: Principes, Méthodes, Doin, París, Applications*. Ed.

Barragán, R. (2000). Ammonite biostratigraphy, lithofacies variations, and paleoceanographic implications for Barremian-Aptian sequences of northeastern Mexico. Ph.D. dissertation, Florida International University, Department of Geology. Miami.

Boule, M. Lemoine, P. y Thévenin, A. (1906). Paléontologie de Madagascar III Céphalopodes Crétacés de environs de Diego-Suarez. *Annales Paléontologie*, 1, 173-192.

Burckart, C. (1919). Faunas Jurásicas de Symon (Zacatecas) y Faunas de Zumpango del Río (Guerrero). *Instituto Geológico de México*, 33(1), 79-135.

Cobban, W. A. (1951). Scaphitoid cephalopods of the Colorado group. Washington. *Geological Survey Professional Paper*, 239, 1-39. Doi: [10.3133/pp239](https://doi.org/10.3133/pp239)

Cohen, K. M. Finney, S. C. Gibbard, P. L. y Fan, J.-X. (2013). The ICS International Chronostratigraphic Chart. *Episode*, 36(3), 199-204. Doi: [10.18814/epiugs/2013/v36i3/002](https://doi.org/10.18814/epiugs/2013/v36i3/002)

Defrance, M. J. L. (1816). Dictionnaire des sciences naturelles, dans lequel on traite méthodiquement des différents Etres de la nature. Paris. Strasbourg, F. G. Levrault.

Díaz-Cruz, J. A. Alvarado-Ortega, J. y Giles, S. (2020). A long snout enchodontid fish (Aulopiformes: Enchodontidae) from the Early Cretaceous deposits at the El Chango quarry, Chiapas, southeastern Mexico: A multi-approach study. *Palaeontologia Electronica*, 23(2), 1-27, Doi: <https://doi.org/10.26879/1065>

Gómez-Pérez, L. E. (2020). Taxonomía y Bioestratigrafía de los ammonites de El Tzu-Tzu, Formación Ocozocoautla (Maastrichtiano, Cretácico Superior), Chiapas, México. Tesis de Maestría. Instituto de Ciencias Biológicas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

Gómez-Pérez, L. E. y Moreno-Bedmar, J. A. (2021). Ammonites, de fósiles enigmáticos a fósiles indicadores. El caso de estudio de la Formación Ocozocoautla. *Lum*, 2(2), 68-79.

González-Arreola, C. (1977). Ammonites del Coniaciano (Cretácico Superior) de la región de Tepetlapa, Estado de Guerrero. *Revista del Instituto de Geología de México*, 1(2), 167-173.

Gradstein, F. M. Ogg, J. G. Schmitz, M. D. y Ogg, G. M. (2012). The geologic time scale 2012. Boston, Elsevier.

Grossouvre, A de, (1894) Recherches sur la Craie Supérieure, 2, Paléontologie. Les ammonites de la Craie Supérieure” Mémoires pour Servir á l'Explication de la Carte géologique détaillée de la France, Paris, Imprimeie Nationale. Doi: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.46845>

Hauer, F. v. (1866). Neue Cephalopoden aus den Goagebilden der Alpen. *Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse*, 53, 300-308.

Hauer, F. v. (1858). Über die Cephalopoden der Gosauschichten. *Bietrage zur Paläontologie von Österreich*. 1, 7-14.

Hyatt, A. (1903). Pseudoceratites of the Cretaceous. Monographs of the United States Geological Survey, vol 44. Washington, Stanton. Doi: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.45347>

Ifrim, C. Lara de la Cerda, J. E. Peña Ponce, V. H. y Stinnesbeck, W. (2017). The Upper Campanian – Lower Maastrichtian cephalopod fauna of Botellos, Nuevo León: a key to understand faunal turnover across the Campanian–Maastrichtian boundary in NE Mexico. *Acta Geologica Polonica*, 67(1), 145-162. Doi: <https://10.1515/agp-2017-0009>

Ifrim, C. Lehmann, J. y Ward, P. (2015). Paleobiogeography of Late Cretaceous ammonoids. In: Klug, C. Korn, D. De Baets, K. Kruta, I. Mapes, R. (eds.). Ammonoid Paleobiology. From Macroevolution to Paleogeography, vol. 44, Ed. Springer, Dordrecht. pp. 259-279. Doi: [10.1007/978-94-017-9633-0_10](https://doi.org/10.1007/978-94-017-9633-0_10)

Kennedy, W. J. (1977). Ammonite evolution. In Hallam, A. (ed.). Patterns of Evolution, as Illustrated by the Fossil Record. Ed. Elsevier Science, USA. pp. 251-304.

Kennedy, W. J. y Cobban, W. A. (1976). Aspects of ammonite biology, biogeography, and biostratigraphy. *Special Papers in Paleontology*, 17, 1-94.

Kennedy, W. J. Cobban, W. A. Hancock, J. M. y Gale, A. S. (2005). Upper Albian and Lower Cenomanian ammonites from the Main Street Limestone, Grayson Marl and del Rio Clay in northeast Texas. *Cretaceous Research*, 26(3), 349-428. Doi: [//doi.org/10.1016/j.cretres.2004.11.018](https://doi.org/10.1016/j.cretres.2004.11.018)

Klinger, H.C. y Kennedy, W. J. (1984). Cretaceous faunas from Zuzuland and Natal, South Africa. The ammonite subfamily Peroniceratinae Hyatt, 1900," *Annales of the South African Museum*. 92(3), 113-294. Doi: [40685494](https://doi.org/10.1016/j.cretres.2004.11.018)

Landman, N. H. Goolaerts, S. Jagt, W. M. Jagt-Yazykova, E. Machalski, M. y Yacobucci, M. (2014). Ammonite extinction and nautilid survival at the end of the Cretaceous. *Geology*, 42(8), 707-710. Doi: <https://doi.org/10.1130/G35776.1>

Matsumoto, T. y Morozumi, Y. (1980). Late Cretaceous ammonites from the Izumi Mountains, Southwest Japan. *Bulletin of the Osaka Museum of Natural History*, 33, 1-31.

Meek, F. B. y Hayden, F. V. (1862). Description of new Cretaceous fossils from Nebraska territory, collected by the expedition sent out by the government under the command of Lieut. John Mullan, US topographical engineers, for the location and construction of a Wagon road from the sources of the Missouri to the Pacific Ocean. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 14, 21-28.

Monnet, C. Bucher, H. Escarguel, G. y Guex, J. (2003). Cenomanian (early Cretaceous) ammonite faunas of Western Europe. Part II: diversity patterns and the end Cenomanian anoxic event. *Eclage Geologicae Helveticae*, 96(3), 381-398. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00015-003-1096-2>

Moreno-bedmar, J. A. Latil, Villanueva-Amadoz, U. Calvillo-Canadell, L. y Cevallo-Ferriz, S. R. S. (2014). Ammonite age-calibration of the El Chango fossil-lagerstätte, Chiapas state (SE Mexico). *Journal of South American Earth Science*, 46, 447-453. Doi: [10.1016/j.jsames.2014.09.022](https://doi.org/10.1016/j.jsames.2014.09.022)

Müller, R. D. Cannon, J. Qin, X. Watson, R. J. Gurnis, M. Williams, S. Pfaffelmoser, T. Segon, M. Russell S. H. J. y Zahirovic, S. (2018). Gplates; Building a virtual Earth through deep time", *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 19, 2243-2261. DOI: <https://doi.org/10.1029/2018GC007584>

Ogg, J. G. Hinnov, L. y Huang, C. (2012). Cretaceous. In: Gradstein, F. Ogg, J. Schmitz, M. (eds.). The geologic time scale 2012. Elsevier, Boston. pp. 793-853.

Orbigny, A. D. d'. (1950). Prodrome de paléontologie stratigraphique universelle 2. Paris. Masson. Doi: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.45605>

Orbigny, A. D. d'. (1842). Paléontologie Française: Description des Mollusques et Rayonnés Fossiles, Terrain Cretacés (Cephalopodes). Paris. Wentworth Press.

Pons, J. M. Vicens, E. Martínez, R. García-Barrera, P. Nieto, I. -E. Oviedo, A. y Avendaño-Gil, J. M. (2016). The Campanian-Maastrichtian rudist bivalves succession in the Chiapas

Central Depression, Mexico. *Cretaceous Research*, 60, 210-220. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2015.11.015>

Reeside, J. B. (1927). The Cephalopods of the Eagles Sandstone and Related Formations in the Western Interior of the United States. Washington. Geological Survey Professional Paper. Doi: <https://doi.org/10.3133/pp151>

Robaszynski, F. Amédéo, F. González-Donoso, J. M. y Linares, D. (2008). The Albian (Vranconian)-Cenomanian boundary at the western Tethyan margins (Central Tunisia and southeastern France). *Bulletin de la Société Géologique de France*, 179(3), 245-266. Doi: <https://doi.org/10.2113/gssgfbull.179.3.245>

Roemer, F. (1852). Die Kreidebildungen von Texas und ihre organischen Einschlüsse. Germany. Bonn, A. Doi: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.15015>

Sánchez-Montes de Oca, R. (1969). Estratigrafía y paleografía del Mesozoico de Chiapas, Vol, 4 Instituto Mexicano del Petróleo, Seminario sobre exploración petrolera. *Revista del Instituto Mexicano del Petróleo*, 10, 1-31.

Schlüter, C. (1867). Beitrag zur Kenntnis der jüngsten Ammoniten Norddeutschlands. Germany, editorial Bonn.

Schlüter, C. (1871). Cephalopoden der oberen deutschen Kreide (Fortsetzung). *Paleontographica*, 21, 1-120.

Seunes, J. (1891). Contributions à l'étude des Céphalopodes du Crétacé Supérieur de France. Ammonites du Calcaire à Baculites du Cotenin (Suite) II. Ammonites du Campanien de la région sous-Pyrénéenne, Département de Landes. *Mémoires de la Société Géologique de France, Paléontologie*, 2, 8-22.

Seunes, J. (1890). Recherches géologiques sur les terrains secondaires et l'Eocène inférieur de la région souspyrénéenne du sud-ouest de la France (Basses-Pyrénées et Landes). Paris. Dunod.

Sowerby, J. (1814) The mineral conchology of Great Britain; or colored figures descriptions of those remains of testaceous animals or shells, which have been preserved at various times and depths in the Earth. London: privately published. Doi: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.14408>

Stinnesbeck, W. (1986). Zu den faunistischen und palökologischen Verhältnissen in der Quiriquina Formation (Maastrichtium) Zentral-Chiles. *Palaeontographica*, 194 (4-6), 99- 237.

Than-Marchese, B. A. Alvarado-Ortega, J. Murray, A. M. Velázquez-Velázquez, E. y Domínguez-Domínguez, O. (2024). First report of the genus *Thorectichthys* (Ellimmichthyiformes) in America, from Cenomanian deposit of Cintalapa Formation Chiapas, southeastern Mexico. *Cretaceous Research*, 154, 105739. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2023.105739>

Tellez-Damas, J. F. (2021). El tiempo geológico: principales métodos de datación en Geología. Tesis de Máster, Universidad de Jaén. España. DOI: <https://hdl.handle.net/10953.1/14988>

Vega, F. J. García-Barrera, P. Perrilliat, M. del C. Coutiño, M. A. y Mariño-Pérez, R. (2006). El Espinal, a new plattenkalk facies locality from the Lower Cretaceous Sierra Madre Formation Chiapas, southeastern Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 23(3), 323-333.

Wright, C. W. Callomon, J. H. y Howarth, K. (1996). Cretaceous Ammonoidea. In: Kaesler, R. L. (ed.). Treatise on invertebrate paleontology. Part L. Mollusca 4, Lawrence, Geological Society of America and University of Kansas Press.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Diana Yaneth Sánchez Molina y a los revisores anónimos por la revisión del manuscrito y su importante contribución para la mejora de este trabajo. Así como, al Portal de Datos Abiertos, Colecciones Universitarias de la Dirección General de Repositorios Universitarios UNAM, por permitir el uso libre de las fotografías de *Peroniceras* (P.) sp. (IGM-1696), *P. (Zuluiceras)* sp. (IGM-1701) *Coilopoceras requienianum* (IGM-2512) y *Forresteria* (F.) *alluaudi* (IGM-2513).

Conflicto de interés

Los autores de este manuscrito declaran no tener ningún conflicto de interés.

Copyright

La *Revista Latinoamericana de Difusión Científica* declara que reconoce los derechos de los autores de los trabajos originales que en ella se publican; dichos trabajos son propiedad intelectual de sus autores. Los autores preservan sus derechos de autoría y comparten sin propósitos comerciales, según la licencia adoptada por la revista.

Licencia CreativeCommons

Esta obra está bajo una Licencia CreativeCommons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

