

Primer reporte de *Mariella bergeri* (Brongniart, 1822) para el Albiano Superior de México en la mina “La Negra”, municipio de Pacula, estado de Hidalgo, México

First report of Mariella bergeri (Brongniart, 1822) for the Upper Albiano of Mexico in the mine “La Negra”, municipality of Pacula, State of Hidalgo, Mexico

Esquivel-Macías, Carlos^{1,*}; Moreno-Bedmar, Josep Anton²;
Chávez-Montoya, Beatriz Adriana¹; Cruz-Sánchez, Misael¹

¹ Área Académica de Ciencias de la Tierra y Materiales, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 42184. Pachuca, México.

² Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito de la Investigación Científica S/N, Ciudad Universitaria, Alcaldía Coyoacán, 04510, CDMX, México.

* esquivel@uaeh.edu.mx

Resumen

Se reporta la especie *Mariella bergeri* (Brongniart, 1822) mediante el estudio de un ejemplar obtenido en manos de un particular y procedente de la mina de roca fosfórica “La Negra”, municipio de Pacula, estado de Hidalgo. El coleccionista amablemente nos dio acceso al ejemplar siendo posible obtener fotografías, una réplica y un modelo 3D (un fósil virtual). Con el material gráfico y tridimensional disponible, ha sido posible identificar el ammonite a nivel de especie mediante la observación detallada de sus características morfológicas. En este trabajo, la especie de ammonite heteromorfo *Mariella bergeri* se reconoce formalmente por primera vez en México, esto contribuye al conocimiento de las faunas de ammonites del Albiano Superior del país mediante la adición de este taxón de distribución semicosmopolita. El hallazgo tiene implicaciones bioestratigráficas de importancia, ya que el rango de edad conocido para esta especie, coincide con el previamente reportado para la Formación El Doctor, unidad litoestratigráfica en la que fue hallado el ejemplar estudiado en este trabajo. La identificación de esta especie permite precisar la datación de la secuencia sedimentaria estudiada, con una asignación temporal correspondiente al Albiano Superior.

Palabras clave: Albiano Superior, Ammonite heteromorfo, *Mariella bergeri*, México.

Abstract

Mariella bergeri (Brongniart, 1822) is reported based on the study of a specimen from a private collection, originally from the “La Negra” phosphate rock mine, located in the municipality of Pacula, state of Hidalgo, Mexico. The collector kindly granted us access to the specimen, allowing the acquisition of photographs, a cast, and a 3D model (a virtual fossil). Based on the available graphic and three-dimensional material, the ammonite was identified at the species level through detailed observation of its morphological features. In this study, the heteromorph ammonite species *Mariella bergeri* is formally recorded for the first time in Mexico, contributing to the knowledge of Upper Albian ammonite faunas in the country through the addition of this semi-cosmopolitan taxon. The finding has significant biostratigraphic implications, as the known age range of this species coincides with that previously reported for the El Doctor Formation, the lithostratigraphic unit in which the studied specimen was found. The identification of this species refines the age assignment of the studied sedimentary sequence, placing it within the Upper Albian.

Keywords: Heteromorph ammonite, *Mariella bergeri*, Mexico, Upper Albian.

Cómo citar / How to cite: Esquivel-Macías, C.; Moreno-Bedmar, J. A.; Chávez-Montoya, B. A. & Cruz-Sánchez, M. (2025). Primer reporte de *Mariella bergeri* (Brongniart, 1822) para el Albiano Superior de México en la mina “La Negra”, municipio de Pacula, estado de Hidalgo, México. *Paleontología Mexicana*, 14(2), 121–131.

Manuscrito recibido: Junio 12, 2025.

Manuscrito corregido: Junio 27, 2025.

Manuscrito aceptado: Junio 28, 2025.



<https://doi.org/10.22201/igl.05437652e.2025.14.2.404>

1. Introducción

El presente trabajo forma parte de un proyecto de investigación centrado en el estudio de invertebrados fósiles, desarrollado por el Área Académica de Ciencias de la Tierra y Materiales (AACTyM) de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH), en colaboración con las actividades de campo de la Licenciatura en Geología Ambiental. Las constantes prospecciones en campo han favorecido, la colaboración con el personal de la mina de roca fosfórica “La Negra”, ubicada en el municipio de Pacula, estado de Hidalgo. Esta mina a cielo abierto ofrece condiciones excepcionales de acceso a la sucesión sedimentaria de la Formación El Doctor, misma que está siendo objeto de estudios paleontológicos, sedimentológicos y estratigráficos. Durante una de estas campañas, un ingeniero topógrafo de la mina nos mostró un ejemplar bien conservado de un ammonite heteromorfo que había colectado en la mina y amablemente nos permitió examinarlo en detalle. Gracias a ello fue posible obtener fotografías, un molde en yeso (empleando procedimientos odontológicos de duplicación de alta resolución) y un modelo digital en 3D mediante un escáner 3D (3D scanner EinScan-SP). Asimismo, el ingeniero nos proporcionó información precisa sobre la ubicación exacta del hallazgo dentro de la mina. A partir de un análisis morfológico preliminar, el ejemplar fue atribuido al género *Mariella*. Posteriormente, se realizó una comparación con los registros mexicanos previamente documentados, en particular aquellos del norte del país que cuentan con imágenes que permiten una comparación directa con el ejemplar aquí estudiado (p.e., Böse, 1923; Böse, 1928; Stinnesbeck, 1991). No obstante, no fue posible asignarlo a ninguna de las especies hasta ahora reportadas en México. Ante esta situación, se amplió el marco comparativo a faunas de regiones cercanas, especialmente de Estados Unidos y Venezuela. Se identificaron afinidades morfológicas significativas con ejemplares referidos a *Mariella bergeri* (Brongniart, 1822) (p.e. Renz, 1982; Urbani et al.,

1989). Esto condujo a una revisión detallada de la amplia literatura disponible sobre esta especie, la cual constituye el taxón tipo del género. El ejemplar mexicano ha sido atribuido formalmente a la especie *Mariella bergeri*, como resultado del análisis comparativo realizado.

El ammonite *Mariella bergeri* es la primera identificación formal de esta especie en México, lo que contribuye al conocimiento de las asociaciones de ammonites del Albiano Superior en el país mediante la incorporación de este taxón de distribución semicosmopolita. El hallazgo resulta especialmente relevante para el estado de Hidalgo, donde el registro fósil de ammonites del Cretácico Inferior es escasamente conocido (p.e. Segerstrom, 1961; González-Arreola y Carrillo-Martínez, 1986). Gracias a los esfuerzos liderados por la AAC-TyM-UAEH, esta carencia está siendo progresivamente subsanada (p.e., Esquivel-Macías et al., 2022). Asimismo, la presencia de *M. bergeri* en la Formación El Doctor tiene también valor bioestratigráfico pues el rango de edad conocido de la especie concuerda con la cronología previamente establecida para dicha formación, Albiano-Cenomaniano. En consecuencia, la presencia de *M. bergeri* permite fechar de forma precisa la secuencia sedimentaria que aflora en la localidad estudiada de la Formación el Doctor como perteneciente al Albiano Superior. Adicionalmente en la parte final de este trabajo se discuten las implicaciones para la conservación en el futuro inmediato del fósil aquí estudiado.

2. Área de estudio y estratigrafía

En el municipio de Pacula, estado de Hidalgo, es ampliamente conocida la explotación de roca fosfórica en la mina “La Negra”, un yacimiento a cielo abierto ubicado en el borde occidental de la Sierra Madre Oriental, en la región conocida como las Sierras Altas (Figura 1). En esta zona afloran rocas que corresponden a un lapso temporal que abarca desde el Jurásico Superior (Kimmeridgiano) hasta el Reciente. Las unidades más antiguas corresponden a

la Formación Trancas (Segerstrom, 1961); estratigráficamente, por encima, el Cretácico inicia con depósitos neocomianos (Segerstrom, 1961; González-Arreola y Carrillo-Martínez, 1986). En el sector San Joaquín (carta F14-C58) y en la localidad de Santuario, en el estado de Hidalgo, estas unidades transicionan hacia calizas intercaladas con lutitas y margas apizarradas con contenido fosilífero, especialmente de ammonites. Estas litologías conforman cuatro facies carbonatadas que integran a la Formación El Doctor, de edad Albiana-Cenomaniana (Wilson *et al.*, 1955). Sobreyaciendo a esta unidad se encuentra la Fm. Soyatal, compuesta por lutitas y limolitas correspondientes

al Cretácico Superior y Paleógeno. La mina “La Negra” explota la facies Cerro Ladrón de la Fm. El Doctor, caracterizada por bancos y lentes masivos de caliza gris de distintos tonos, que representan un ambiente arrecifal. En la Figura 2 se presenta la sección estratigráfica que abarca toda la secuencia sedimentaria expuesta en la mina “La Negra”, cuyos intervalos han sido identificados con numeración romana del I al XII. El ejemplar de *M. bergeri* proviene del intervalo XI. Los fósiles más destacados de estas facies, aunque no los únicos, son los rudistas, otros grupos de bivalvos, gasterópodos y diversos grupos de microfósiles.

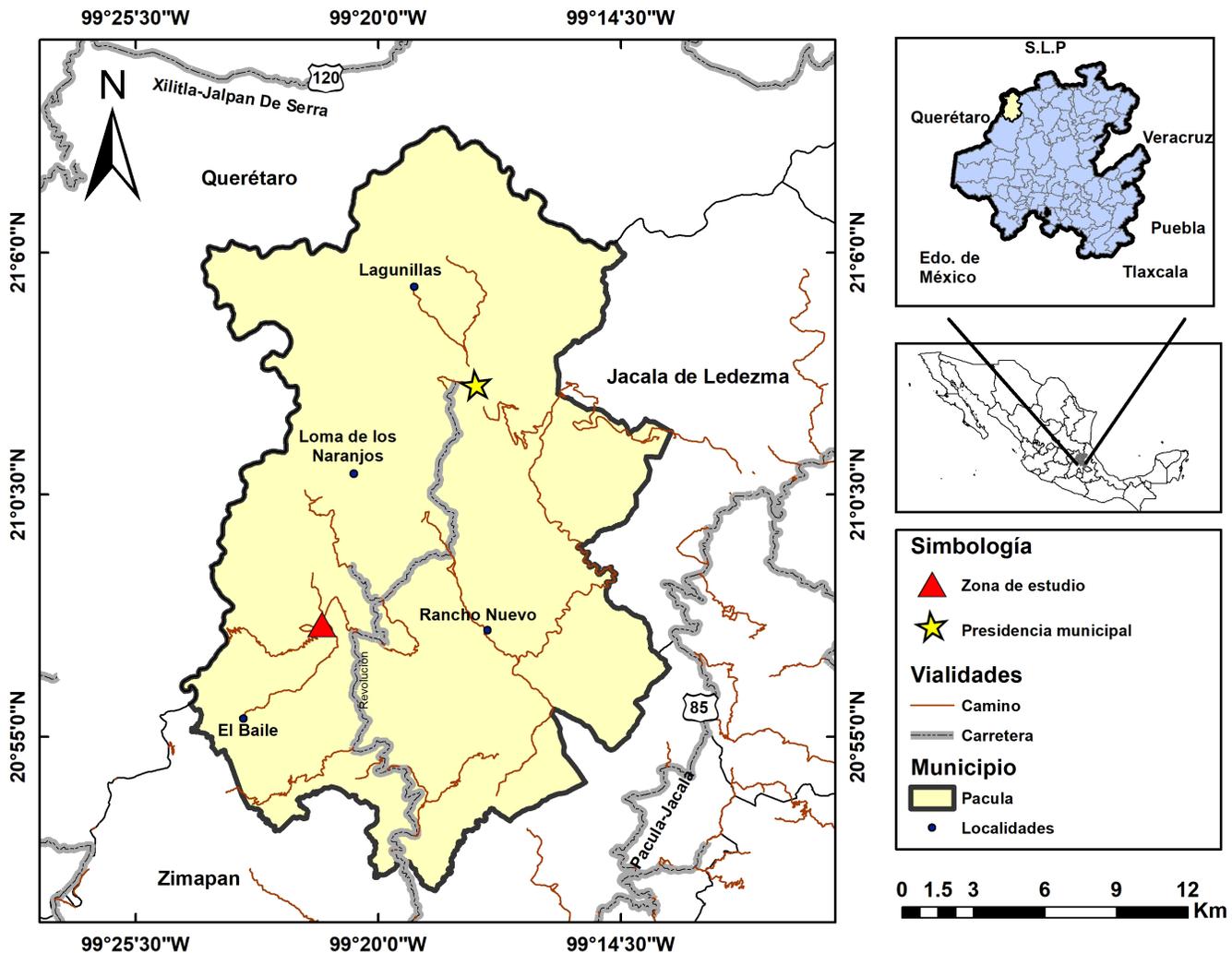


Figura 1. Ubicación geográfica del estado de Hidalgo y del municipio de Pacula. El área de estudio la mina “La Negra” se indica con un triángulo en rojo.

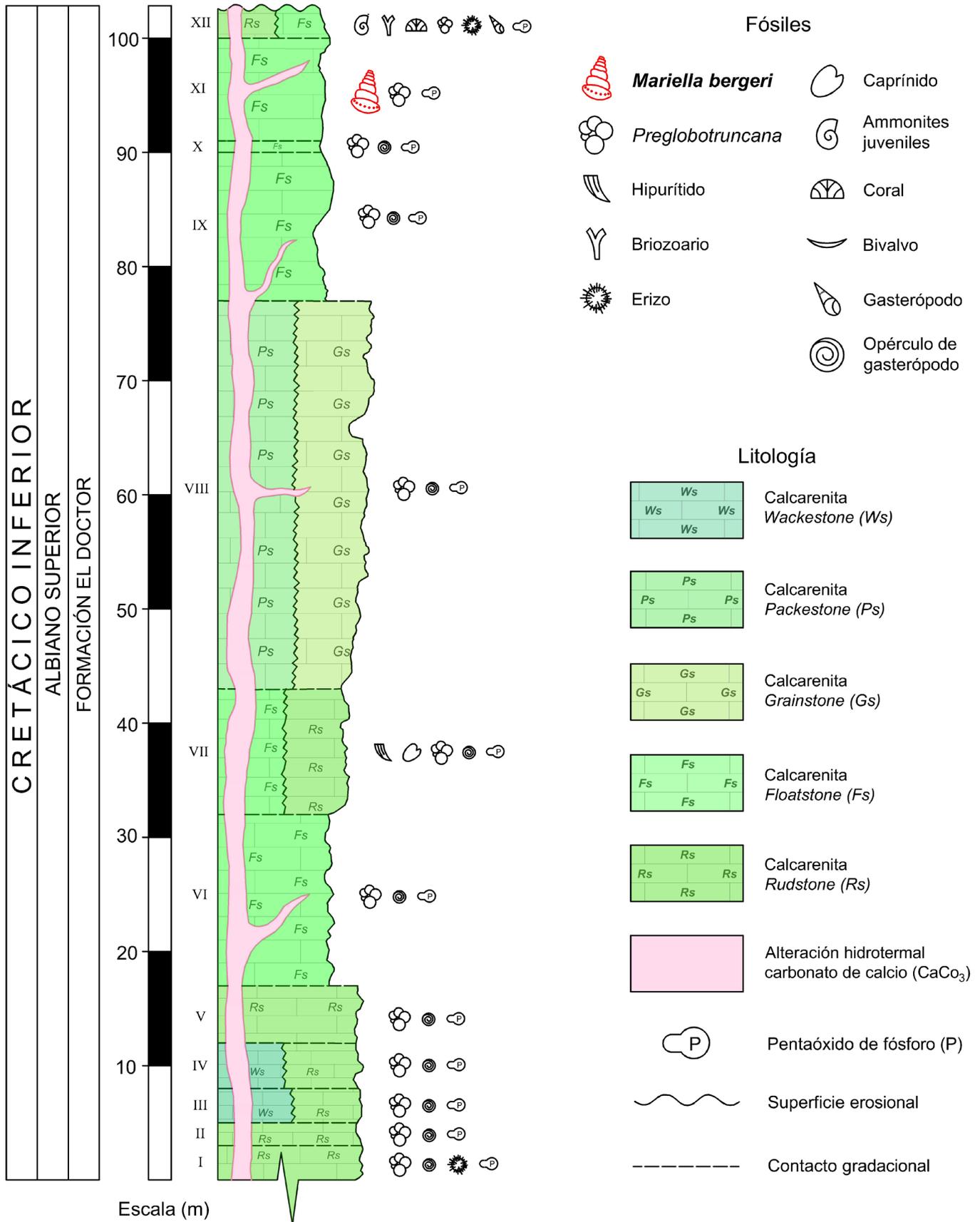


Figura 2. Sección estratigráfica de la mina “La Negra”. El ejemplar de *Mariella bergeri* fue colectado en el intervalo XI.

3. Notas taxonómicas

El ejemplar estudiado presenta una concha turriculada de enrollamiento levógiro, siendo visibles seis vueltas (figuras 3, 4 y 5). Estas están muy próximas entre sí, dando la impresión de estar casi en contacto. La sección de la vuelta es ovalada. La concha turriculada presenta un ángulo apical de 33° . En cada vuelta es posible apreciar generalmente tres filas de tubérculos (figuras 3, Figura 4 [triángulos azules, marrones y verdes] y Figura 5). Los tubérculos están bien desarrollados, son cónicos, robustos y de perfil bajo y se encuentran distribuidos de forma muy regular sobre la concha (figuras 3, 4 y 5). Cada fila de tres tubérculos está asociada a costillas radiales a prosiradales muy débiles, que únicamente son visibles claramente en la parte superior de cada vuelta, es decir, en la parte superior del flanco (figuras 3, Figura 4 [triángulos rojos] y Figura 5). En la vuelta más amplia es posible apreciar una cuarta fila de tubérculos (Figura 4 [triángulos amarillos] y Figura 5). Esta cuarta fila está presente en todas las vueltas, pero su posición cercana al contacto entre las vueltas impide que sea visible, excepto en la última vuelta de la concha, donde es posible observar tres tubérculos de esta cuarta fila (Figura 4 [tres triángulos amarillos] y Figura 5). Asociado a uno de los tubérculos aparece una costilla radial parcialmente conservada y de aspecto robusto (Figura 4 [triángulo naranja] y Figura 5).

3.1. Asignación genérica

Las características mencionadas del ejemplar aquí estudiado corresponden al género *Mariella* Nowak, 1916, en su concepción actual. El autor del género, en su definición original, lo propuso como un subgénero de *Turrillites*, haciendo referencia a formas del Albiano (Gault) y del Cenomaniano basal, designando a *Mariella bergeri* como especie tipo (Nowak, 1916, p. 10). La definición original de *Mariella* se fundamentó únicamente en características de la línea de sutura, en particular en el

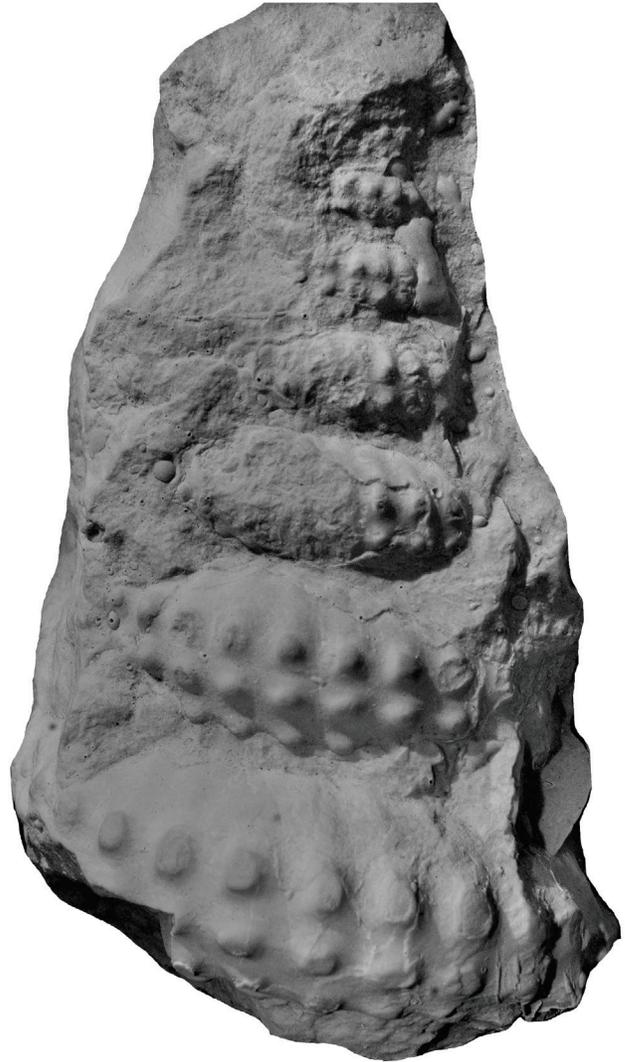


Figura 3. Vista lateral de *Mariella bergeri*. Escala gráfica: 4 cm.

carácter bífido del primer y segundo lóbulo lateral (Nowak, 1916, p. 10). Spath (1937, p. 510) fue uno de los primeros autores en cuestionar la viabilidad de emplear exclusivamente la línea de sutura como criterio diagnóstico para identificar el género *Mariella*. Aunque mantuvo dicho rasgo como una característica válida, comenzó a incorporar elementos de la morfología general de la concha y de la ornamentación (Spath, 1937, p. 509). Autores posteriores (p.e., Klinger y Kennedy, 1978) omiten por completo la línea de sutura como elemento diagnóstico confiable, y proponen una definición basada en caracteres morfológicos externos: ángulo apical variable; enrollamiento muy

cerrado, aunque las últimas vueltas pueden desenrollarse; costillas simples, arqueadas o ausentes, y hasta cuatro filas de tubérculos. El sífúnculo puede estar expuesto o quedar oculto en la sutura (diagnosis modificada y traducida de Klinger y Kennedy, 1978, p. 25). Otras definiciones del género son muy similares a la anterior, aunque presentan algunas variaciones, como la debilidad de las costillas en el tercio superior del flanco, la presencia de tres a cuatro filas de tubérculos equidistantes y con dimensiones relativamente homogéneas, y una sección de la vuelta redondeada-ovalada

(p.e., Spath, 1937; Arkell et al., 1957; Wright et al., 1996; Cooper, 2025). El ejemplar aquí estudiado se ajusta perfectamente a las características diagnósticas de la concepción actual del género *Mariella*, por lo que puede ser asignado a este con plena confianza.

3.2 Asignación específica

En cuanto a la asignación específica, primero se realizó un análisis detallado de la literatura mexicana, prestando especial atención a aquellos trabajos con ilustraciones de

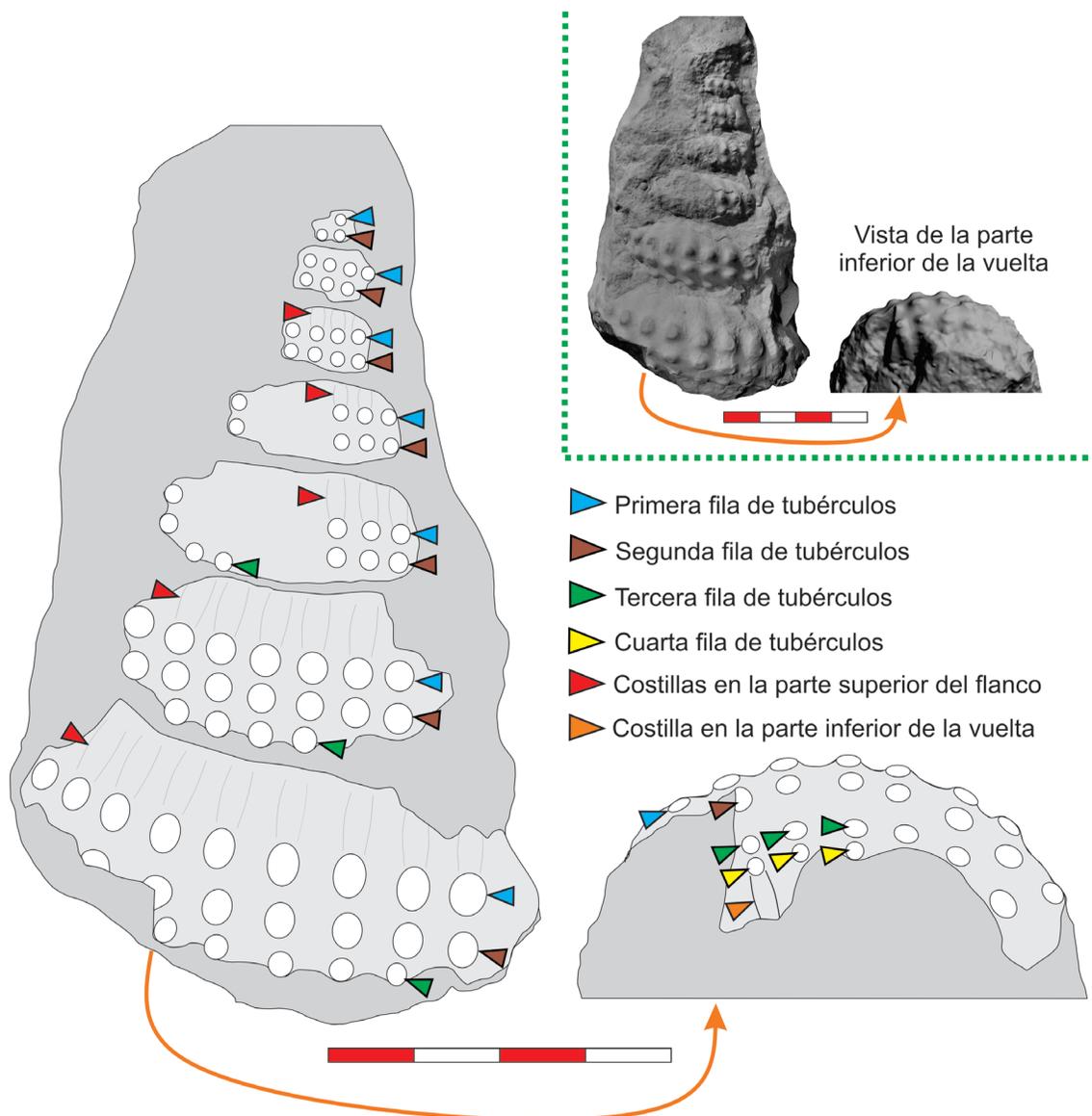


Figura 4. Dibujos esquemáticos de las vistas lateral y basal de la última vuelta de *Mariella bergeri*, correspondientes a las áreas fotografiadas en el cuadrante verde, ubicado en la parte superior derecha de la figura. En los dibujos de ambas vistas se detallan los elementos ornamentales (tubérculos y costillas) del ammonite estudiado, mediante un código de triángulos de diferentes colores. Escala gráfica: 4 cm.

los ammonites (p.e., Böse, 1923; Böse, 1928; Stinnesbeck, 1991). Sin embargo, no se encontraron similitudes morfológicas significativas a nivel específico. Posteriormente, el análisis se amplió a registros provenientes de Estados Unidos, concretamente de los estados de Arizona y, particularmente, Texas (p.e., Clark, 1965; Kennedy, 2004; Kennedy *et al.*, 2005). Esto permitió detectar ciertas similitudes con formas que presentan tres filas de tubérculos, como la especie *Wintonia brazoensis* (Roemer, 1852). No obstante, esta y otras especies comparables han sido atribuidas al género *Wintonia* Adkins, 1928. Tras un análisis detallado, se identificaron diferencias evidentes entre *Wintonia* y nuestro ejemplar, siendo la más notable la presencia, en *Wintonia*, de un surco espiral prominente que separa los tubérculos superiores de los inferiores (p.e., Wright *et al.*, 1996; Cooper, 2025). Este rasgo no está presente en el ejemplar aquí analizado, por lo que se descarta inequívocamente su pertenencia a dicho género, y con ello, al contenido específico del mismo.

Dado que no fue posible establecer una correspondencia precisa con ninguna de las especies previamente reportadas del género *Mariella* en México se procedió a ampliar ligeramente el marco comparativo a otras regiones paleobiogeográficas cercanas. Ante esta situación, se continuó con la revisión de los turrilítidos de Estados Unidos y se extendió el análisis a los reportes provenientes de Venezuela. El estudio comparativo de la morfología general del ejemplar reveló una notable similitud con *Mariella bergeri*. Esta similitud se manifiesta especialmente en la forma general de la concha, el patrón de enrollamiento y la disposición de los tubérculos, coincidiendo con las ilustraciones y descripciones disponibles en los trabajos de Renz (1982) y Urbani *et al.* (1989).

A partir de esta correspondencia morfológica, se realizó una revisión crítica y profunda de la amplia literatura especializada que incluye análisis taxonómicos detallados de *Mariella bergeri*. Los diferentes autores señalan que esta especie posee características

relativamente constantes, mientras que otras presentan mayor variabilidad. Entre las características más constantes, destaca que se trata de una concha turriculada con cuatro filas de tubérculos (p.e., Spath, 1937; Klinger y Kennedy, 1978; Kennedy y Latil, 2007; Szives *et al.*, 2007; Gautam *et al.*, 2019). La concha turriculada usualmente es levógira (p.e., Spath, 1937; Jatiott *et al.*, 2022) como en el caso del ejemplar aquí estudiado. Las dos filas inferiores están más próximas entre sí que el resto y, generalmente, la fila inferior, la cuarta, queda oculta por la vuelta precedente o, en el mejor de los casos, resulta difícil de observar (p.e., Spath, 1937; Klinger y Kennedy, 1978; Latil *et al.*, 2021; Jatiott *et al.*, 2022).

Entre las características variables, hay que mencionar que el ángulo apical es altamente variable: entre 33° y 38° según Spath (1937), o entre 25° y 35° según Szives *et al.* (2007), rangos donde el ejemplar mexicano encaja perfectamente, con 33°. Otros autores indican la variabilidad del ángulo apical sin presentar valores concretos (p.e., Jatiott *et al.*, 2022). En Jatiott *et al.* (2022) se figuran numerosos ejemplares de *Mariella bergeri*, observándose una variabilidad considerable, especialmente en la robustez de los tubérculos, que varían desde formas gráciles hasta otras bastante robustas, muy similares al ejemplar mexicano aquí analizado. La forma general de la concha muestra también una variabilidad considerable, con ejemplares que presentan las vueltas muy próximas entre sí, mientras que en otros las vueltas están ligeramente separadas, lo que permite observar con mayor claridad la cuarta fila de tubérculos. La forma de los tubérculos también puede variar; aunque generalmente son cónicos, los tubérculos de la primera fila pueden ser elongados en muchos casos, y en ocasiones también los de otras filas (p.e., Klinger y Kennedy, 1978; Latil *et al.*, 2021). El reciente trabajo de Jatiott *et al.* (2023) plantea la presencia de dimorfismo sexual en la especie *Mariella bergeri*, con peristomas diferenciados para el par dimórfico: microconcha y macroconcha. Es muy probable que parte de la variabilidad observada en esta especie, que

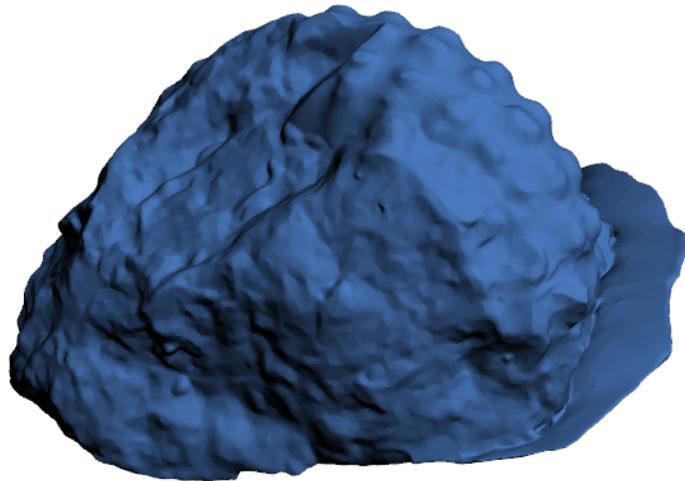


Figura 5. Modelo 3D del ejemplar de *Mariella bergeri* analizado en el presente estudio.

ya ha sido señalada por autores previos, esté relacionada con la presencia de dicho dimorfismo sexual.

3.3. Distribución geográfica y rango cronoestratigráfico

Mariella bergeri es una especie de amplia distribución mundial, pudiendo ser considerada semicosmopolita. Latil *et al.* (2021) realizan una recopilación de su distribución, incluyendo los siguientes países y áreas geográficas: Alemania, Argelia, Cáucaso, Crimea, España, Estados Unidos de América, Francia, Hungría, India, Inglaterra, Irán, Italia, Marruecos, Rumanía, Sudáfrica, Suiza, Turkmenistán, Túnez y Venezuela. A esta distribución se debe añadir México, mediante el registro documentado en el presente trabajo. En lo que respecta a su edad, esta especie ha sido atribuida exclusivamente al Albiano Tardío (p.e., Klinger y Kennedy, 1978; Szives *et al.*, 2007; Latil *et al.*, 2021; Jatiott *et al.*, 2023).

4. Patrimonio paleontológico

En este trabajo se examina un ejemplar bien conservado de un ammonite heteromorfo, que pertenece a un particular, procedente de la mina de roca fosfórica “La Negra”, en el municipio de Pacula, estado de Hidalgo. Lo comentado anteriormente plantea disyuntivas sobre quién y cómo se deben custodiar los restos paleontológicos para su estudio y conservación como patrimonio paleontológico, el cual, idealmente, debería resguardarse en instituciones públicas, toda vez que de acuerdo a la legislación vigente (1972, 2018), así como otros elementos legales que definen el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), a través del Consejo de Paleontología como la autoridad responsable y competente (ver INAH, 2020). Con base en ello quien tiene en su poder un ejemplar paleontológico, en realidad lo está custodiando, y cuando cambia de manos se da un proceso de transferencia y no de donación, como usualmente se cree. Esto

es parte de un tema más amplio de discusión sobre la caracterización de los fósiles como elemento natural y cultural (Guerrero-Arenas *et al.*, 2020; Corona-Martínez, 2021). En el caso que nos ocupa ante la negativa del poseedor del fósil de integrar el ejemplar original a una colección científica pero dada la importancia del ejemplar revelada por esta investigación, se está solicitando al coleccionista que formalice la custodia de este ejemplar paleontológico mediante su inscripción en el Sistema Único de Registro, a cargo de la Dirección de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas (INAH), cuyo trámite se puede iniciar en las oficinas del INAH en cada estado de la república.

Frente a esta situación se optó por generar dos réplicas físicas, el molde de yeso y una impresión de alta resolución del modelo 3D, que han sido depositadas en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) con el propósito de garantizar su preservación y disponibilidad para futuros estudios. Concretamente el molde de yeso y la impresión 3D de alta resolución, se hallan depositados en la colección de Rocas, Minerales y Fósiles del Área Académica de Ciencias de la Tierra y Materiales de la UAEH con los números de Catálogo AACTyM-00378 y AACTyM-00379, respectivamente. En aras de la conservación, accesibilidad y reproductibilidad científica, el archivo de impresión del modelo 3D (en formato STL) puede ser proporcionado previa solicitud justificada al autor de correspondencia.

Este caso evidencia la necesidad de encontrar soluciones prácticas que equilibren el cumplimiento del marco legal con la preservación y estudio del patrimonio fósil. Es importante reconocer que el hallazgo de este ammonite fue posible gracias a un colector privado trabajador de la mina, quien, aunque no está dispuesto a entregar el ejemplar a una institución pública sí facilitó amablemente su estudio. El diálogo entre personas ajenas a la paleontología y científicos, aunque no completamente satisfactorio en este caso concreto, permitió realizar la presente investigación y adoptar las medidas de conservación anteriormente

mencionadas. Los autores del presente trabajo coincidimos en que la concienciación sobre el valor patrimonial del registro fósil mexicano y el diálogo son el camino a seguir con los particulares que posean fósiles de relevancia científica.

5. Conclusiones

1. Se documenta por primera vez en México la presencia del ammonite heteromorfo *Mariella bergeri*, a partir del hallazgo de un ejemplar bien conservado de la mina de roca fosfórica “La Negra”, en Pacula, Hidalgo. Lo anterior amplía el conocimiento sobre las faunas de ammonites del Albiano Superior en el país.
2. El hallazgo de *Mariella bergeri* en el estado de Hidalgo representa una contribución significativa al conocimiento del registro fósil de ammonites del Cretácico Inferior de este estado, el cual históricamente, ha sido escaso.
3. El hallazgo de la especie *Mariella bergeri* en la Formación El Doctor resulta plenamente coherente con el rango cronostratigráfico previamente asignado a dicha unidad litoestratigráfica, correspondiente al Albiano-Cenomaniano.
4. La identificación de esta especie permite precisar la cronología de la secuencia sedimentaria en la localidad estudiada, atribuyéndole una edad correspondiente al Albiano Tardío.
5. Este estudio amplía la distribución paleobiogeográfica de la especie *Mariella bergeri*, al incorporar a México dentro de su área de dispersión semicosmopolita.
6. Ante la imposibilidad de incorporar el ejemplar original a una colección científica, se elaboraron dos réplicas que han sido depositadas en una institución académica nacional, garantizando su preservación y disponibilidad para futuras investigaciones.
7. Este caso evidencia la importancia de fomentar el diálogo con particulares que poseen fósiles de interés científico y de reforzar la conciencia sobre su valor patrimonial, en conformidad con el marco legal vigente y en beneficio del estudio y conservación del patrimonio paleontológico nacional.

Agradecimientos

Agradecemos sinceramente al personal de la empresa “Fosforita de México”, en particular al superintendente, el Ing. Luis Campos, y al gerente Manuel, por su comprensión y el permiso otorgado para realizar exploración paleontológica en la cantera de roca fosfórica. Al ingeniero topógrafo de la misma empresa, por la valiosa información sobre la ubicación del ejemplar reportado. Agradecemos de manera especial al pasante de Geología Alejandro Juárez Piña, quien nos apoyó de manera incondicional durante el trabajo de campo. A la odontóloga Marlén Pérez Frago, por su colaboración en la obtención del molde del ejemplar, y a los pasantes de la Licenciatura en Ingeniería en Geología Ambiental de la UAEH: Catherine Alamilla Luna, Valeria Samperio Ruíz, Christopher Córdoba Enriquez, Yesica Tolentino Ramírez, Rafael Romo López y Joohan Álvarez, por su valioso apoyo en el levantamiento del perfil estratigráfico. Una mención especial a la ingeniera Violeta Lobaco, por su ayuda en la elaboración de la Figura 1. Los autores deseamos expresar nuestro agradecimiento por las observaciones y opiniones vertidas sobre la identificación del ejemplar aquí estudiado, *Mariella bergeri*, al licenciado José Juárez y al Dr. Romain Jattiot. También queremos agradecer los comentarios y sugerencias para mejorar el trabajo a la sección del trabajo que trata sobre el patrimonio paleontológico al Dr. Eduardo Corona Martínez quien funge como presidente del Consejo de Paleontología del INAH. Finalmente,

agradecemos al editor adjunto, el Dr. Víctor Adrián Pérez Crespo, a dos revisores anónimos, a la Mtra. Sandra Ramos Amézquita, el Mtro. León Felipe Álvarez y Mtro. Alejandro Silva por las correcciones y sugerencias que permitieron mejorar sustancialmente este trabajo.

Referencias

- Adkins, W. S. (1928). Handbook of Texas Cretaceous fossils. *University of Texas Bulletin*, 2838, 385 pp.
- Arkell, W. J., Kummel, B., & Wright, C. W. (1957). Mesozoic Ammonoidea, En R. C. Moore (Ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part L. Mollusca 4* (pp. L80-L465). Geological Society of America and University of Kansas Press, New York and Lawrence.
- Böse, E. (1923). Algunas faunas cretácicas de Zacatecas, Durango y Guerrero. *Boletín del Instituto Geológico de México*, 42, 1–219.
- Böse, E. (1928). Cretaceous ammonites from Texas and northern Mexico. *University of Texas, Bulletin*, 2748(1927), 143–357.
- Brongniart, A. (1822). Sur quelques terrains de Craie hors du Bassin de Paris. En G. Cuvier, A., & Brongniart (Eds.), *Description géologique des environs de Paris* (pp. 80–101). Dufour et D'Ocagne, Paris 428.
- Clark, D. L. (1965). Heteromorph ammonoids from the Albian and Cenomanian of Texas and adjacent areas. *Geological Society of America Memoir*, 95, 1–99. <https://doi.org/10.1130/MEM95>
- Cooper, M. R. (2025). *The Evolution and Classification of the Cretaceous Ammonites and their Jurassic Progenitors*, Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1201/9781003477846>
- Corona-Martínez, E. (2021). Los fósiles como patrimonio natural y cultural. *Arqueología mexicana*, 28(170), 30–33.
- Esquivel-Macías, C., León-Olvera, R. G., Ramírez-Cardona, M., & Flores-Castro, K. (2022). Reporte de *Crioceratites* (Gerth, 1925) con la descripción de *C. tepehuensis* n. sp. en el centro oriente de México y algunas consideraciones bioestratigráficas y paleobiogeográficas. *Tópicos de Investigación en Ciencias de la Tierra y Materiales*, 9(9), 1–12.
- Gautam, J. P., Pandey, B., Jaitly, A. K., Pathak, D. B., Lehmann, J., & Tiwari, D. N. (2019). Late Albian ammonites from the Cauvery Basin, south India. *Cretaceous Research*, 102, 12–29. <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2019.04.013>
- González-Arreola, C., & Carrillo-Martínez, M. (1986). Amonites del Jurásico Superior (Titoniano superior) y del Cretácico Inferior (Hauteriviano-Barremiano) del área de San Joaquín-Vizarrón, Estado de Querétaro. *Revista del Instituto Geológico de México*, 6(2), 171–177.
- Guerrero-Arenas, R., Aguilar Arellano, F. J., Alvarado Mendoza, L., & Jiménez-Hidalgo, E. (2020). How is the paleontological heritage of Mexico and other Latin American countries protected? *Paleontología Mexicana*, 9(2), 83–90. <https://doi.org/10.22201/igl.05437652e.2020.9.2.165>
- INAH, 2020. <https://www.normateca.inah.gob.mx/pag/info.php?val=MTA5MA>, consultado el 1 de junio de 2025
- INAH, Sistema Único de Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas e Históricas. <https://registropublico.inah.gob.mx/index.php/autenticacion/autenticacion>, consultado el 1 de junio de 2025
- Jattiot, R., Lehmann, J., Latutrie, B., Tajika, A., Vennin, E., Vuarin, P., Brayard, A., Fara, E., & Trincal, V. (2022). Upper Albian (*Mortoniceras rostratum* Zone) cephalopods from Clansayes (Drome, south-eastern France). *Acta Geologica Polonica*, 72(2), 187–233. DOI: 10.24425/agp.2021.139308
- Jattiot, R., Lehmann, J., Kruta, I., & Rouget, I. (2023). Mature modifications and sexual dimorphism in Turrilitidae (heteromorph ammonites): Contribution of remarkable *Mariella bergeri* specimens (upper Albian, southeastern France). *Cretaceous Research*, 151, 105651. <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2023.105651>
- Kennedy, W. J. (2004). Ammonites from the Pawpaw Shale (Upper Albian) in northeast Texas. *Cretaceous Research*, 25, 865–905. <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2004.08.005>
- Kennedy, W. J., Cobban, W. A., Hancock, J. M., & 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, 349–428. <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2004.11.018>
- Kennedy, W. J., & Latil, J. L. (2007). The Upper Albian ammonite succession in the Montlaur section, Hautes-Alpes, France. *Acta Geologica Polonica*, 57(4), 453–478.
- Klinger, H. C., & Kennedy, W. J. (1978). Turrilitidae (Cretaceous ammonoidea) from South Africa, with a discussion of the evolution and limits of the family. *Journal of Molluscan Studies*, 44, 1–48.
- Latil, J.-L., Jaillard, E., Bardet, N., Raisossadat, N., & Vincent, P. (2021). The Albian-Cenomanian transition in a shelf-basin transect: Biostratigraphy, sedimentology and paleontology of Jebel Mghila, Central Tunisia. *Cretaceous Research*, 124, 104809 <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2021.104809>
- Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos promulgada en 1972 https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Ley_Federal_sobre_Monumentos_y_Zonas_Arqueologicos_Artisticos_e_Historicos.pdf, consultado el 1 de junio de 2025.
- Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticos e Históricos promulgada en 1972 y reformada en 2018 https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/131_160218.pdf, consultado el 1 de junio de 2025.
- Nowak, J. (1916). Über die bifiden Loben der oberkretazischen Ammoniten und ihre Bedeutung für die Systematik. *Bulletin international de l'Académie des Sciences de Cracovie, Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles B*, 1915, 1–13.
- Renz, O. (1982). *The Cretaceous ammonites of Venezuela*. Birkhäuser Verlag Editions Maraven, Caracas.
- Roemer, F. (1852). *Die Kreidebildungen von Texas und ihre organischen Einschlüsse; Mit einem die Beschreibung von Versteinerungen aus paläozoischen und tertiären Schichten enthaltenden Anhang*. Adolph Marcus, Bonn; I–VI, 1–95.
- Seegerstrom, K. (1961). Geología del suroeste del Estado de Hidalgo y del Noroeste del Estado de México. *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*, 3(3–4), 147–168.
- Spath, L. F. (1937). A monograph of the Ammonoidea of the Gault, Part 12. *Monograph of the Palaeontographical Society*, 90 (409), 497–540.
- Stinnesbeck, W. (1991). Amonites de la Formación Cuesta del Cura (Albian Superior-Cenomaniano Inferior) en el área de Galeana, Nuevo León. *Revista de la Sociedad Mexicana de Paleontología*, 4, 63–85.
- Szives, O., Csontos, L., Bujtor, L., & Fózy, I. (2007). Aptian-Campanian ammonites of Hungary. *Geologica Hungarica, Series Palaeontologica*, 57, 1–187.
- Urbani, F., Yoris, F., & Renz, O. (1989). Nota sobre un amonite del género *Mariella*, San Agustín, Caripe, estado Monagas. *GEOS Revista Venezolana de Ciencias de la Tierra*, 29 (Jornadas del 50 aniversario de la Escuela - Escuela de Geología, Minas y Geofísica Facultad de Ingeniería, Universidad Central de Venezuela Caracas), 91–96.
- Wilson, B. W., Hernández, J. P., & Meave, E. (1955). Un banco calizo del Cretácico en la parte Oriental del Estado de Querétaro, México. *Boletín de la Sociedad Geológica de México*, 18(1), 1–10.
- Wright, C. W., Callomon, J. H., & Howarth, M. K. (1996). *Treatise on Invertebrate Paleontology. Part L, Mollusca 4, revised, Cretaceous Ammonoidea*. The Geological Society of America Inc. and The University of Kansas Press, Boulder, Colorado and Lawrence.