Paleontología Mexicana
Volumen 6, núm. 1, 2017, p. 43-49

Amonites del Aptiano superior de la Formación La Peña de la sección de Los Chorros, Coahuila, noreste de México

Ana Karen Mendoza-Maya[a], Josep Anton Moreno-Bedmar[b,*], Gabriel Chávez-Cabello[c]

[a] Plan de Ayala #133, Col. Maravatío, Maravatío, Michoacán, México, C.P. 61252.
[b] Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, México, Ciudad de México, C.P. 04510.
[c] Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carretera a Cerro Prieto Km. 8, Ex – Hacienda de Guadalupe, Linares, N.L. C.P. 67700. A.P. 104.

[*] josepamb@geologia.unam.mx

Resumen

El presente trabajo se enmarca dentro de un proyecto que estudia los amonites de la Formación La Peña. Esta formación inicia con la presencia de amonites del Aptiano inferior terminal, aunque en la localidad estudiada de Los Chorros estas formas se encuentran totalmente ausentes, y el registro de amonites se limita al Aptiano superior basal. Se recolectaron diecinueve ejemplares de amonites correspondientes a seis taxones y se realizó un análisis bioestratigráfico, con lo cual se identificó la Zona de intervalo *Caseyella aguilerae*.

Palabras clave: Amonites, Aptiano superior, Formación La Peña, Los Chorros, México.

Abstract

This work is part of a project that studies the ammonites of the La Peña Formation. This formation begins with the presence of uppermost Lower Aptian ammonites; however, in the studied locality of Los Chorros, these forms are completely absent and the ammonite record is restricted to the lowermost Upper Aptian. Nineteen specimens of ammonites corresponding to six taxa were collected. A biostratigraphic analysis was carried out and the Caseyella aguilerae interval Zone was identified.

Keywords: Ammonites, Upper Aptian , La Peña Formation, Los Chorros, Mexico.

1. Introducción

El presente trabajo forma parte de un proyecto de investigación que estudia la diversidad de amonites presentes en la Formación La Peña. La sucesión de amonites de esta formación ha sido bien establecida en trabajos previos. Ésta inicia con formas del Aptiano inferior terminal *Dufrenoyia* Kilian y Reboul, 1915; *Burkhardtites* Humphrey, 1949; *Cheloniceras* Hyatt, 1903, seguido por formas del Aptiano superior basal *Caseyella* Cantú Chapa, 1976; *Epicheloniceras* Casey, 1954 (Cantú Chapa, 1976; Barragán, 2001; Moreno-Bedmar *et al*., 2013; Moreno-Bedmar y Casados-Monroy, 2016). Todas las secciones estratigráficas de esta formación reportadas hasta ahora inician con amonites del Aptiano inferior, siendo los deshayesítidos (*Dufrenoyia*) los más comunes y característicos. La única excepción es la sección estratigráfica de Minillas, reportada por Contreras y Montero (1977), pero la autora señala que no tiene la certeza que los deshayesítidos estén realmente ausentes.

La sección estratigráfica de Los Chorros es muy particular ya que no se han podido colectar amonites del Aptiano inferior terminal. Esto es remarcable pues habitualmente el registro más abundante de estos cefalópodos pertenece a dicha edad. Por primera vez podemos constatar una gran escasez de amonites de este intervalo estratigráfico en la Formación La Peña. En este trabajo se estudia, desde un punto de vista bioestratigráfico, el particular registro de amonites de la sección de Los Chorros que provienen de un solo estrato, el único que ha proporcionado amonites.

Dadas las particularidades de la sección de Los Chorros, el presente trabajo contribuirá a tener un mejor conocimiento sobre el registro de la Formación La Peña.

2. Marco geológico y estratigrafía

La sección estratigráfica de Los Chorros (25°23'13.9''N, 100°47'49.8''W) se ubica en el sureste del estado de Coahuila en un corte de la autopista 57D cerca de la capital del estado, la ciudad de Saltillo, dentro del municipio de Arteaga, Coahuila (Figura 1). La sección recibe este nombre ya que se halla expuesta en el anticlinal de Los Chorros, en la pared occidental de un cañón con el mismo nombre. Éste expone el núcleo de un anticlinal orientado WSW-ENE, cerca de su terminación periclinal, en la parte occidental de la Curvatura de Monterrey (Padilla y Sánchez, 1985; Eguiluz de Antuñano *et al*., 2000). La rocas más antiguas que expone este pliegue están compuestas por intercalaciones de conglomerados, areniscas y lutitas carbonosas de la Formación La Casita del Jurásico Superior-Cretácico basal (Ocampo-Díaz *et al*., 2014), a la cual le sobreyacen secuencias clásticas más jóvenes y menos potentes que componen a las formaciones Carbonera/Taraises del Neocomiano-Aptiano (Eguiluz de Antuñano, 1989). De manera transicional y concordante sobreyace la Formación Cupido (Neocomiano-Aptiano), compuesta de carbonatos de plataforma, y en contacto abrupto pero de igual manera concordante se depositó la secuencia calcáreo-arcillosa de la Formación La Peña. Las rocas más jóvenes

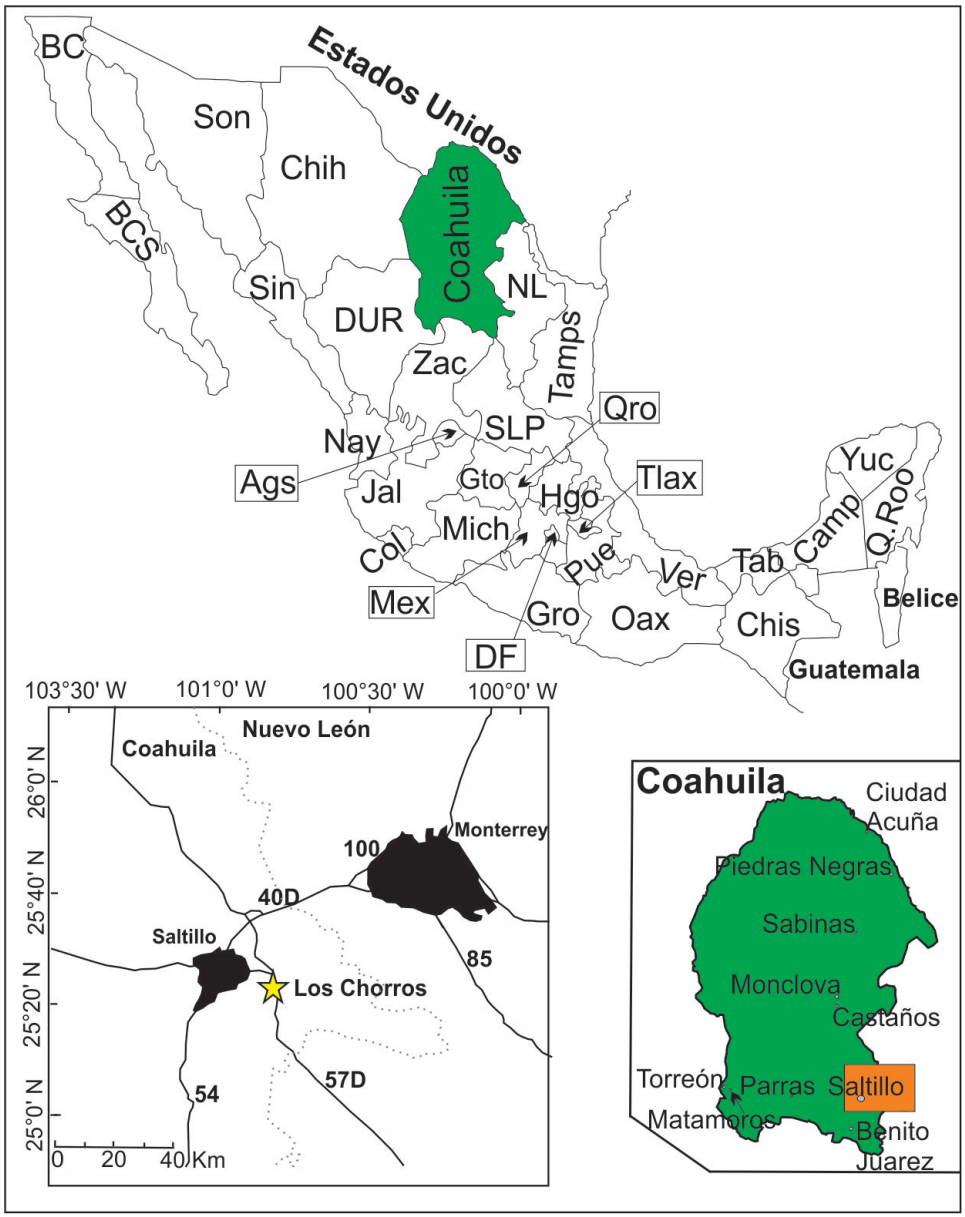

Figura 1. Ubicación de la sección estratigráfica de Los Chorros (25°23'13.9''N, 100°47'49.8''W).

en el área de estudio están compuestas por carbonatos de las formaciones Aurora/Tamaulipas Superior (Albiano y Cenomaniano), Cuesta del Cura (Albiano superior – Turoniano inferior) y finalmente una secuencia clástica regresiva potente integrada por las formaciones Indidura y Parras (Cretácico Superior) y finalmente el Grupo Difunta (Cretácico Superior terminal y Paleoceno-Eoceno), todas estas unidades están bien expuestas en los alrededores del Valle de Saltillo. La sección estudiada de la Formación La Peña aflora en el flanco sur del anticlinal Los Chorros y está expuesta completa e inalterada desde su base a su techo. El corte artificial para el trazo de la autopista, en dirección hacia el sur, proporciona un excelente afloramiento de la sección estratigráfica. Los contactos entre las formaciones Aurora/Tamaulipas Superior-La Peña-Cupido estan en su posición normal, aunque con una inclinación importante, rumbo N80°E/75°SE (Figura 2). Los primeros niveles estudiados son estratos de medianos a gruesos de calizas (mudstones) donde se intercalan finos niveles de margas (Figura 3, estratos 1 a 4). Estos pertenecen a la Formación Cupido (Figura 3), que corresponde a una secuencia de calizas masivas de una extensa y estable plataforma carbonatada conocida como plataforma Cupido, que constituyó uno de los mayores elementos paleogeográficos en el norte de México (Lehmann *et al*., 1998, 1999) donde proliferaron organismos tales como los rudistas (Michalzik, 1988). Por encima de la Fm. Cupido se reconoce a la Formación La Peña compuesta por calizas de espesor de mediano a delgado, margo-calizas, margas y lutitas (Figuras 2 y 3, estratos del 5 al 10). En la sección estudiada destaca que los estratos 8 y 9 son de color negro azabache debido al alto

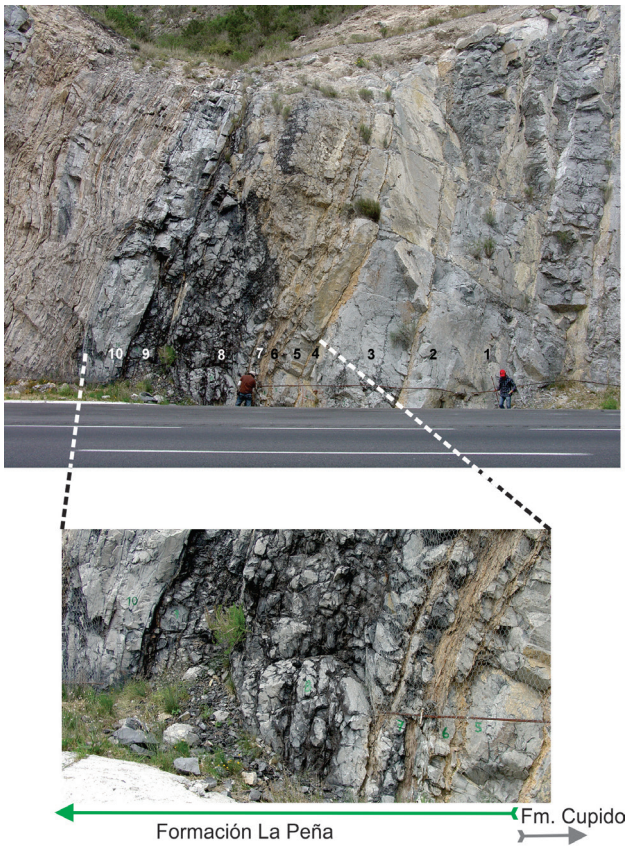

Figura 2. Aspecto del afloramiento de la sección de Los Chorros donde se muestra el contacto normal y abrupto de alto ángulo entre las formaciones La Peña y Cupido, con una ampliación de los estratos CH5–CH10 que corresponden a la Formación La Peña.

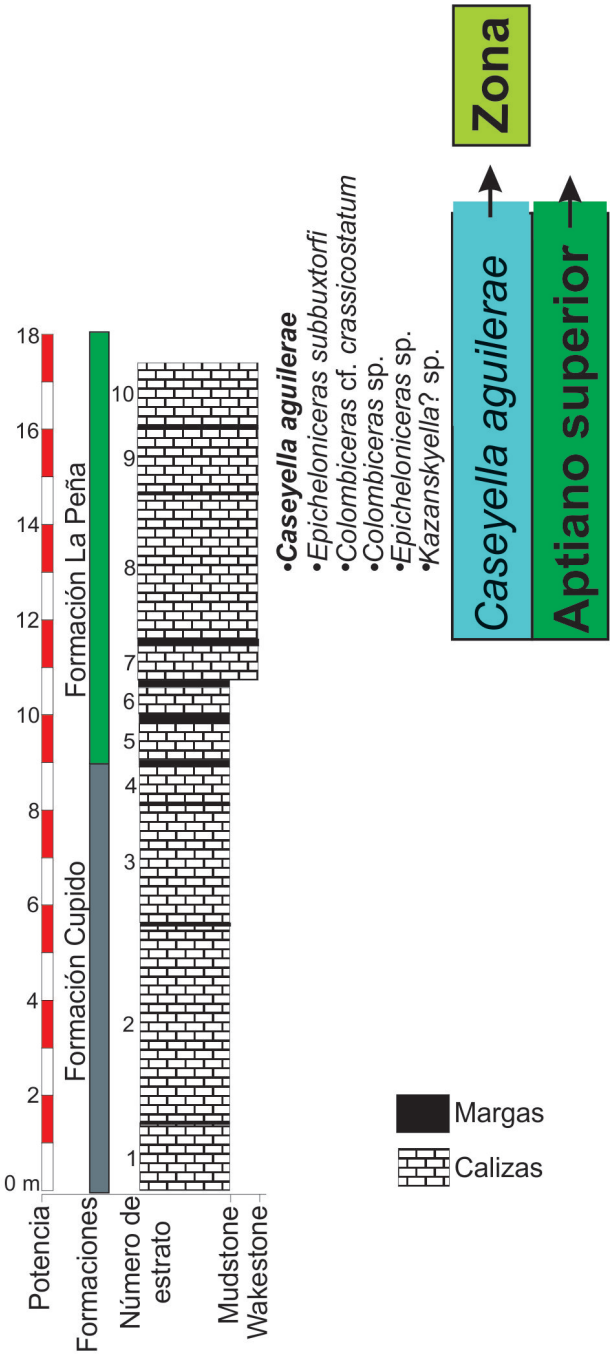

Figura 3. Sección estratigráfica de Los Chorros con la distribución de amonites y su análisis bioestratigráfico. En negrita se indican la especie de amonite con mayor valor bioestratigráfico.

contenido de materia orgánica que presentan (Figura 2). Los amonites estudiados en este trabajo proceden del estrato 8 (Figura 3). Esta unidad litoestratigráfica posee una amplia distribución en el Norte de México (Coahuila, Durango, Nuevo León y Zacatecas) siendo una de sus características más importantes la abundancia de amonites y es por ello que los primeros autores que trabajaron en esta unidad le dedicaron una especial atención a estos fósiles (Burckhardt, 1906, 1925; Imlay, 1936, 1937; Humphrey, 1949). La Formación La Peña registra un evento transgresivo que ahogó la plataforma Cupido (Tinker, 1982; Goldhammer *et al*., 1991; Lehmann *et al*., 1999; Barragán, 2001; Moreno-Bedmar *et al*., 2012) que tuvo lugar casi al final del Aptiano inferior y ha sido ampliamente caracterizado en América (*e.g*. México, Estados Unidos, Colombia, Venezuela) pero también es bien conocido en Europa (Moreno-Bedmar *et al*., 2012 y referencias en este trabajo). En México dicha transgresión es evidente en el cambio abrupto de sedimentos carbonatados (Formación Cupido) a un aporte considerable de terrígenos de la Formación La Peña. Dicha transgresión ha sido atribuida a un cambio eustático global (*e.g*. Barragán, 2001; Núñez-Useche y Barragán, 2012 y Moreno-Bedmar *et al*., 2012).

3. Análisis bioestratigráfico

En la sección estudiada se muestrearon los estratos correspondientes a la Formación La Peña (CH5-CH10; Figuras 2 y 3) donde se obtuvieron 20 ejemplares de cefalópodos, proporcionados únicamente por el estrato CH8 (Tabla 1). Los ejemplares estudiados corresponden a los taxones *Epicheloniceras subbuxtorfi* (Burckhardt, 1925), *Caseyella aguilerae* (Burckhardt, 1925), *Epicheloniceras* sp., *Colombiceras* sp. cf. *C. crassicostatum* (d'Orbigny, 1841), *Colombiceras* sp. y *Kazanskyella*? sp. (Figura 4).

El análisis de estos amonites permitió reconocer la Zona de intervalo *Caseyella aguilerae*, cuyo límite inferior se define por la primera aparición de *Caseyella aguilerae*, pero su límite superior no puede ser definido en la sección. La unidad bioestratigráfica se reconoce de forma inequívoca en el estrato CH8 debido a la presencia de la especie índice (*Caseyella aguilerae*), característica del Aptiano superior, de modo que la edad del estrato CH8 puede restringirse al Aptiano superior basal (Moreno-Bedmar *et al*., 2013).

La Zona *Caseyella aguilerae* fue propuesta por Moreno-Bedmar *et al*. (2013), siendo equivalente a la biozona *Caseyella reesidei* previamente utilizada por Cantú Chapa (1976). Dado que *C. reesidei* (Humphrey, 1949) es sinónima de *C. aguilerae* es por este motivo que se emplea esta última al poseer prioridad taxonómica (Matamales, 2015).

Tabla 1. Listado de los 20 cefalópodos encontrados en la localidad de Los Chorros.

CH8	IGM	Ilustrado
CH8-1 *Epicheloniceras* sp.	IGM 5018	Fig. 4F
CH8-2 *Cymatoceras* ? sp.	IGM 5019	
CH8-3 *Epicheloniceras subbuxtorfi*	IGM 5020	Fig. 4I
CH8-4 *Colombiceras* sp.	IGM 5021	Fig. 4A
CH8-5 *Epicheloniceras subbuxtorfi*	IGM 5022	
CH8-6 *Caseyella aguilerae*	IGM 5023	Fig. 4E
CH8-7 *Epicheloniceras* sp.	IGM 5024	
CH8-8 *Epicheloniceras subbuxtorfi*	IGM 5025	
CH8-9 *Colombiceras* sp.	IGM 5026	
CH8-10 *Epicheloniceras subbuxtorfi*	IGM 5027	
CH8-11 *Epicheloniceras subbuxtorfi*	IGM 5028	
CH8-12 *Caseyella aguilerae*	IGM 5029	Fig. 4D
CH8-13 *Colombiceras* ? sp.	IGM 5030	
CH8-14 *Epicheloniceras* sp.	IGM 5031	
CH8-15 *Colombiceras* sp.	IGM 5032	Fig. 4B
CH8-16 *Caseyella aguilerae*	IGM 5033	
CH8-17 *Epicheloniceras subbuxtorfi*	IGM 5034	
CH8-18 *Colombiceras* sp.	IGM 5035	Fig. 4H
CH8-19 *Kazanskyella* ? sp.	IGM 5036	Fig. 4G
CH8-20 *Colombiceras* cf. *crassicostatum*	IGM 5037	Fig. 4C

4. Discusión

Desconocemos el motivo por el cual los amonites del Aptiano inferior terminal son muy escasos en la sección de Los Chorros. Los estratos que deberían contener dicha fauna están presentes CH5–CH7? Sin embargo, la sección muestra algunas particularidades como la restricción del Aptiano inferior de la Formación La Peña a dos (CH5–CH6) o como máximo tres estratos (CH5–CH7). En la sección de Los Chorros el contacto Cupido-La Peña no es tan evidente como suele ser en otras localidades. En la sección estudiada tomamos como criterio el incremento en el espesor y abudancia de los estratos margosos como el inicio de la Formación La Peña (Figura 3). Generalmente el Aptiano inferior de la Formación La Peña presenta un registro estratigráfico con mayor número de estratos, más de 10, por ejemplo 14 en la sección de la Presa Francisco Zarco (Moreno-Bedmar *et al*., 2013) o 12 en la sección de la Sierra del Mulato (Casados-Monroy, 2017). A la poca representación del Aptiano inferior se debe añadir otra característica particular de la sección de Los Chorros, el color negro intenso que muestran los estratos (CH7–CH9) debido a la alta cantidad de materia orgánica que poseen. Desconocemos la cantidad de materia orgánica de dichos estratos pero son más negruzcos que los estratos de la misma edad, dentro de la Formación La Peña, reportados en la sección estratrigráfica de la Presa Francisco Zarco (=PFZ). En estos niveles del Aptiano superior basal en la localidad de la PFZ Núnez-Useche *et al*., (2015) reportan los valores de materia orgánica total (MOT) más altos para la Fm. La Peña alcanzando hasta el 18.39 %. Este intervalo estratigráfico,

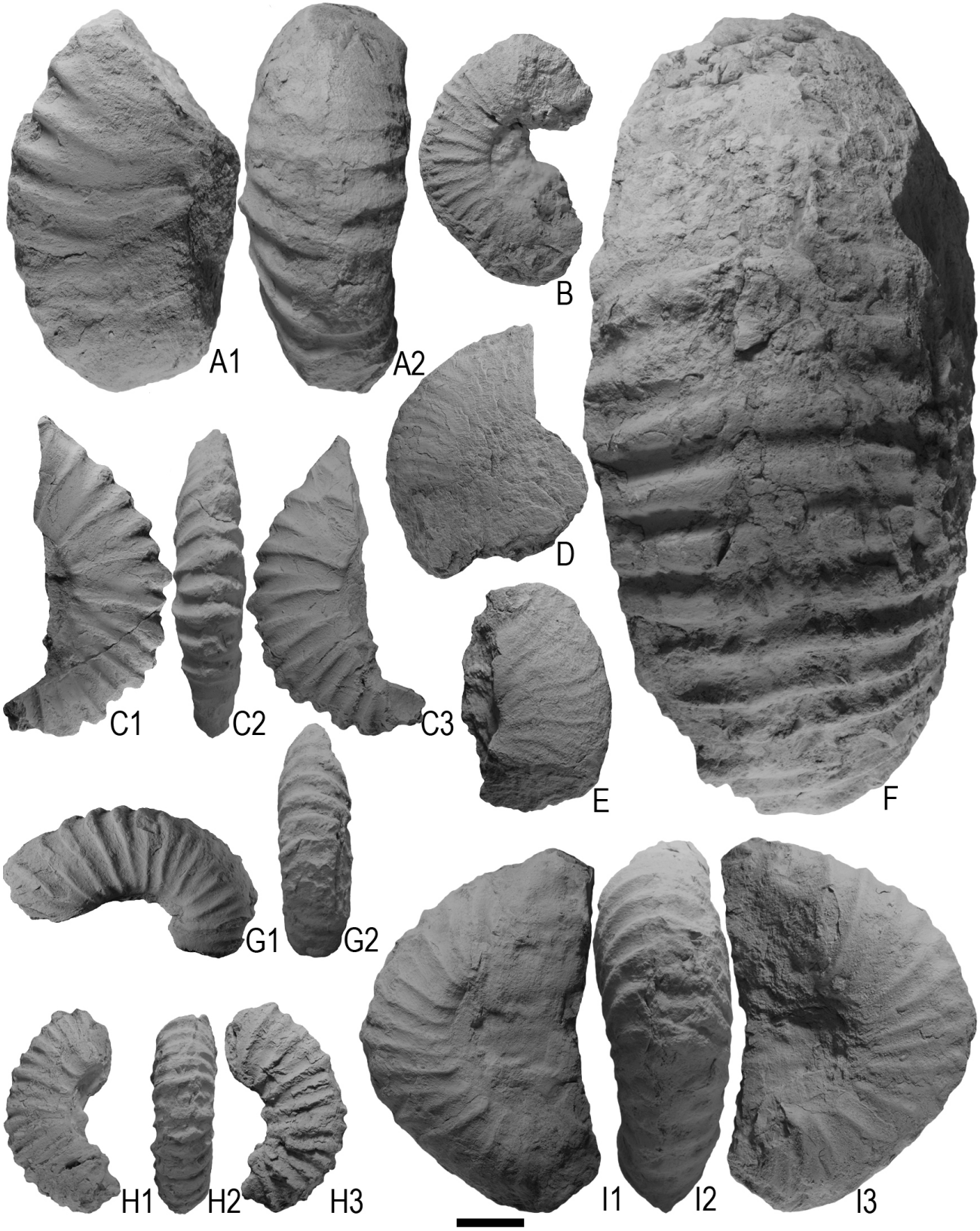

Figura 4. A1–A2: *Colombiceras* sp., vista ventral y lateral del ejemplar IGM 5021. B: *Colombiceras* sp., vista lateral del ejemplar IGM 5032. C1–C3: *Colombiceras* sp. cf. *C. crassicostatum*, vista laterales y ventral del ejemplar IGM 5037. D: *Caseyella aguilerae*, vista lateral del ejemplar IGM 5029. E: *Caseyella aguilerae*, vista lateral del ejemplar IGM 5023. F: *Epicheloniceras* sp., vista ventral del ejemplar IGM 5018. G1–G2: *Kazanskyella*? sp., vista lateral y ventral del ejemplar IGM 5036. H1–H3: *Colombiceras* sp., vistas laterales y ventral del ejemplar IGM 5035. I1–I3: *Epicheloniceras subbuxtorfi*, vistas laterales y ventral del ejemplar IGM 5020. La barra de escala corresponde a 1 cm.

dentro de la Fm. La Peña, enriquecido en materia orgánica se atribuye a un evento de anoxia equivalente al nivel Noire que fue caracterizado inicialmente en La Cuenca Vocontiana, Francia (Núnez-Useche *et al*., 2015). Sería interesante realizar análisis de isótopos estables de carbono asi como mediciones de MOT de la sección de Los Chorros para caracterizar de forma adecuada este intervalo de calizas enriquecidas en MOT en la sección de Los Chorros.

5. Conclusiones

Se identificaron seis taxones de amonites pertenecientes al Aptiano superior basal de la Formación La Peña que permitieron el reconocimiento de la Zona de intervalo *Caseyella aguilerae*.

Las formas características del Aptiano inferior terminal (*Dufrenoyia*, *Burkhardtites*, *Cheloniceras*) que suelen ser comunes en la base de la Formación La Peña son tan escasas en la sección estudiada que no se ha podido colectar ningún ejemplar. Desconocemos los motivos de dicha escasez extrema si bien podemos constatar que algunas características de la sección de Los Chorros son bastantes particulares tal como la poca representación en el registro estratigráfico del Aptiano inferior terminal y la alta concentración de materia orgánica sugerida por la coloración de los estratos en el Aptiano superior basal.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el proyecto PAPIIT IA102717 perteneciente a la DGAPA, Universidad Nacional Autónoma de México. Los autores quieren agradecer las correcciones y sugerencias realizadas por los revisores, el Dr. Miguel Company y la Dra. Beatriz Aguirre Urreta, que ayudaron a mejorar el trabajo. Agradecemos a Marco Antonio Argaez Martínez la preparación de los amonites aquí estudiados.

Referencias

Barragán, R., 2001, Sedimentological and paleocological aspects of the Aptian transgressive event of Sierra del Rosario, Durango, northeast Mexico: Journal of South American Earth Sciences, 14, 189–202.

Burckhardt, C., 1906, La faune Jurassique de Mazapil avec un appendice sur les fossiles du Crétacique Inférieur: Boletín del Instituto Geológico de México, 23, 1–216.

Burckhardt, C., 1925, Faunas del Aptiano de Nazas (Durango): Boletín del Instituto de Geología de México, 45, 1–71.

Cantú Chapa, C.M., 1976, Estratigrafía de la Formación La Peña (Aptiano Sup.) en el área de Monterrey, N. L.: Revista del Instituto Mexicano del Petróleo, 8 (4), 7–16.

Casados-Monroy, A.J, 2017, Taxonomía y bioestratigrafía de los ammonites del Aptiano de la Sección El Mulato, Formación La Peña, N.E. del estado de Durango. México, Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Profesional Ticoman, Tesis de Licenciatura no publicada, 163 pp.

Casey, R., 1954, New genera and subgenera of Lower Cretaceous ammonites: Journal of the Washington Academy of Sciences, 44 (4), 106–115.

Contreras y Montero, B., 1977, Bioestratigrafía de las formaciones Taraises y La Peña (Cretácico Inferior), de la Goleta, Coahuila y Minillas, Nuevo León: Revista del Instituto Mexicano del Petróleo, 9 (1), 8–29.

Eguiluz de Antuñano, S., 1989, La Formación Carbonera y sus implicaciones tectónicas, Estados de Coahuila y Nuevo León: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 50, 3–39.

Eguiluz de Antuñano, S., Aranda García, M., Marrett, R., 2000, Tectónica de la Sierra Madre Oriental, México: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 53, 1–26.

Goldhammer, R.K., Lehmann, P.J., Todd, R.G., Wilson, J.L., Ward, W C., Johnson, C.R., 1991, Sequence stratigraphy and cyclostratigraphy of the Mesozoic of the Sierra Madre Oriental, northeast Mexico, a field guidebook: Gulf Coast Section: Society for Sedimentary Geology, Tulsa, 85 pp.

Humphrey, W.E., 1949, Geology of Sierra de Los Muertos area, Mexico (with descriptions of Aptian cephalopods from the La Peña Formation): Bulletin of the Geological Society of America, 60, 89–176.

Hyatt, A., 1903, Pseudoceratites of the Cretaceous: Monographs of the United States Geological Survey, Washington, 44, 351.

Imlay, R. W., 1936, Evolution of the Coahuila Peninsula, Mexico, Part IV. Geology of the western part of the Sierra de Parras, Coahuila Mexico: Bulletin of the Geological Society of America, 47, 1091–1152.

Imlay, R.W., 1937, Geology of the middle part of the Sierra de Parras, Coahuila, Mexico: Bulletin of the Geological Society of America 48, 587–630.

Kilian, W., Reboul, P., 1915, La faune de l'Aptien inférieur des environs de Montélimar (Drôme) (Carrière de l'Homme d'Armes), *en* Kilian, W. (ed.), Contribution à l'étude des faunes paléocrétacées du Sud–Est de la France, Mémoires pour servir à l'Explication de la Carte Géologique détaillée de la France 14, 1–221.

Lehmann, C., Osleger, D.A., Montañez, I.P., 1998, Controls on Ciclostratigraphy of Lower Cretaceous carbonates and evaporites, Cupido and Coahuila Platforms, northeastern Mexico: Journal of Sedimentary Research, 68, 1109–1130.

Lehmann, C., Osleger, D.A., Montañez, I.P., Sliter, W., Arnaud-Vanneau, A., Banner, J., 1999, Evolution of Cupido and Coahuila carbonate platforms, Early Cretaceous, northeastern Mexico: Geological Society of America Bulletin, 111 (7), 1010–1029.

Matamales Andreu, R., 2015, Review of the genus *Caseyella* Cantú-Chapa, 1976 (Ammonoidea: Desmoceratidae) and its species from the upper Aptian (Lower Cretaceous) of Mexico: Spain, Universitat de Barcelona, Facultat de Biologia, Unpublished Bachelor Thesis, 26 pp.

Michalzik, D., 1988, Trias bis tiefste Unter–Kreide der nordostlichen Sierra Madre Oriental, Mexiko. Fazielle Entwicklung eines passiven Kontinentalrandes, Technische Hochschule Darmstadt, tesis doctoral, 247 pp. (Inédita).

Moreno-Bedmar, J.A., Casados-Monroy, A., 2016, Bioestratigrafía con ammonites del aptiense (Cretácico inferior) de la formación La Peña en la Sierra del Patrón, Estado de Durango, México: Actas de las XXXII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología, Cuadernos del Museo Geominero 20, 457–463.

Moreno-Bedmar, J.A., Bover-Arnal, T., Barragán, R., Salas, R., 2012, Uppermost Lower Aptian transgressive records in Mexico and Spain: chronostratigraphic implications for the Tethyan sequences: Terra Nova, 24, 333–338.

Moreno-Bedmar, J.A., Barragán Manzo, R., Company Sempere, M., Bulot, L.G., 2013, Aptian (lower Cretaceous) ammonite biostratigraphy of the Francisco Zarco Dam stratigraphic section (Durango State, northeast Mexico): Journal of South American Earth Sciences, 42, 150–158.

Núñez-Useche, F., Barragán, R., 2012, Microfacies analysis and paleoenvironmental dynamic of the Barremian-Albian interval in Sierra del Rosario, eastern Durango State, Mexico: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 29, 204–218.

Núñez-Useche, F., Barragán, R., Moreno-Bedmar, J.A., Canet, C., 2015, Geochemical and paleoenvironmental record of the early to early late Aptian major episodes of accelerated change: Evidence from Sierra del Rosario, Northeast Mexico: Sedimentary Geology, 324, 47–66.

Ocampo-Díaz, Y.Z.E., Talavera-Mendoza, O., Jenchen, U., Valencia V.A., Medina-Ferrusquia, H.C., Guerrero-Suastegui, M., 2014, Procedencia de la Formación La Casita y la Arcosa Patula: implicaciones para la evolución tectono-magmática del NE de México entre el Carbonífero y el Jurásico: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, 31, 45–63.

Padilla y Sánchez, R., 1985, Las estructuras de la curvatura de Monterrey, Estados de Coahuila, Nuevo León, Zacatecas y San Luis Potosí: Revista del Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, 6, 1–20.

Tinker, S.W., 1982, Lithostratigraphy and biostratigraphy of the Aptian La Peña Formation, northeast Mexico and south Texas, and depositional setting of the Aptian-Pearsall-La Peña Formations, Texas subsurface and northeast Mexico: Why is there not another Fairway Field?, M.Sc. Thesis, Ann Arbor, University of Michigan, 80 pp. (Inédita).

Manuscrito recibido: Mayo 23, 2017.
Manuscrito corregido recibido: Junio 12, 2017.
Manuscrito aceptado: Junio 12, 2017.