

Un amonite con un traumatismo en la concha del Aptiano (Cretácico inferior) del estado de Durango, norte de México

Nahui O. Zunun^a, Josep A. Moreno-Bedmar^{b,*}, Jesús Quiroz-Barragán^c,
Rafel Matamales Andreu^d

^aFacultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, México D.F., México.

^bInstituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, México D.F., México.

^cMuseo Paleontológico de la Laguna, Torreón, 27000, Coahuila, México.

^dTrafalgar 1, Manacor, 07500, Mallorca, España.

* Tel.: +52 55 5622 4280 ext. 156, E-mail address: josepamb@geologia.unam.mx

Resumen

Por vez primera se reporta en México un amonite del Cretácico inferior con un traumatismo en un flanco. Por medio de un análisis detallado de los trabajos más importantes sobre lesiones en amonites, se compara el traumatismo del ejemplar mexicano con las tipologías más similares. Esto nos permite identificar el tipo particular de lesión a la que corresponde y su posible origen. El ejemplar estudiado se asigna a la forma *verticata* Rippenscheitelung, la cual se asocia a lesiones en la concha que dañan el manto.

Palabras clave: lesión, amonite, *verticata*, Cretácico inferior, México.

Abstract

*For the first time, a Lower Cretaceous ammonite with a trauma on the flank is reported in Mexico. We compare the trauma of the Mexican specimen with the most similar typologies through an accurate analysis of the most important papers about injuries in ammonites. This allows us to identify the particular type of injury and its possible origin. The studied sample is assigned to the forma *verticata* Rippenscheitelung, which is related to injuries that damage the shell mantle.*

Keywords: injury, ammonite, verticata, Lower Cretaceous, Mexico.

1. Introducción

Los amonites con presencia de traumatismos han sido ampliamente estudiados, especialmente en los últimos 35 años (e.g. Hengsbach, 1979, 1996; Keupp e Ilg, 1992; Larson, 2007; Hammer y Bucher, 2005). Gracias a estos trabajos se ha generado una amplia terminología específica para los diferentes tipos de traumatismo con base al tipo de morfología, lesión y reparación. En muchos casos se conocen los procesos que ocasionaron las lesiones, tales como traumatismos e interacciones paleoecológicas (e.g. parasitismo). Para una adecuada interpretación de las

causas que generan dichos traumatismos muchos autores las han comparado con procesos similares que ocurren en organismos actuales como por ejemplo en el caso de *Nautilus* (e.g. Arnold, 1985). En el presente trabajo se analiza un chelonicerátido que presenta una lesión en la concha colectado por el tercer autor (J.Q.-B.) procedente del Aptiano inferior terminal de la Formación La Peña de la Sierra del Rosario, estado de Durango, norte de México. Este ejemplar se halla depositado en el Museo Paleontológico de la Laguna (= MPL) en Torreón, estado de Coahuila. Dicho fósil se compara con otros amonites que presentan lesiones figurados en la literatura y se asigna a una tipología, para

posteriormente discutir las posibles causas que la originaron. Hasta la presente contribución no existían trabajos que estudiaran traumatismos en amonites del Cretácico inferior de México, por lo que esta es la primera aportación.

2. Material

Un único ejemplar, MPL-104, preservado como un molde interno calizo; se trata de una macroconcha con un diámetro máximo de 30.5 cm. El ejemplar es un chelonicerátido. Sin embargo la denominación genérica es complicada pues podría pertenecer al género *Chelonicerias* Hyatt, 1903 (Aptiano inferior) o al género *Epicheloniceras* Casey, 1954 (Aptiano superior), pero la preservación y el estado ontogénético del ejemplar estudiado impide su identificación genérica con una total certeza. El género *Epicheloniceras* se caracteriza por la presencia de dos filas de tubérculos ventrales y una depresión sifonal. En el género *Epicheloniceras* los tubérculos ventrales están únicamente sobre costillas primarias, que además son algo más anchas que las secundarias, hecho que permite diferenciar claramente ambos tipos de costillas en vista ventral. En cambio, *Chelonicerias* no posee ninguno de estos elementos ornamentales en la región ventral, siendo imposible diferenciar entre costillas primarias y secundarias. Los caracteres del género *Epicheloniceras* que permiten la diferenciación genérica desaparecen durante el desarrollo ontogénético, estando únicamente presentes en formas juveniles, adquiriendo posteriormente los caracteres plesiomórficos del género *Chelonicerias*. Sin embargo, el ejemplar objeto de estudio posiblemente corresponda al género *Chelonicerias* pues se registra conjuntamente con un nautilido, *Heminautilus* cf. *lallierianus* (d'Orbigny, 1841), forma que está restringida al Aptiano inferior.

3. Descripción de la lesión del ejemplar estudiado MPL-104

El ejemplar estudiado muestra en el flanco derecho (Figuras 1A, 2 y 3) un conspicuo traumatismo ubicado en el tercio superior del mismo, no estando alterada la ornamentación en las otras áreas de la concha (Figura 1B-D). El traumatismo es muy notorio en la última vuelta del ejemplar. Sin embargo, es poco visible en el cuarto terminal de la vuelta, la zona más próxima a la abertura de la concha, debido a que el fósil se halla bastante erosionado. La región umbilical se encuentra cubierta por matriz, con lo que no es posible saber donde se inicia el traumatismo. Este consiste en un marcado chevron de las costillas de uno de los flancos con un ángulo agudo de unos 40 grados en sentido adapical. En términos generales, las costillas se unen en el vértice del chevron salvo alguna excepción, donde parece no llegar a tocarse, existiendo un espacio entre ambas.

4. Antecedentes de traumatismos similares al ejemplar MPL-104

A continuación se presentan algunos de los ejemplos más destacables existentes en la literatura de traumatismos muy similares al aquí estudiado. Uno de los más antiguos sería el deshaysítido del Aptiano inferior figurado por Semenov (1899, lámina 3, figura 11) que muestra en medio del flanco una lesión caracterizada por costillas dispuestas en chevron. Casi sesenta años después, Hölder (1956, figuras 3, 4 y 6) ilustra varios amonites jurásicos con lesiones muy similares a la aquí estudiada, las cuales se hallan ubicadas en la mitad del flanco o en el tercio superior del mismo. En los tres ejemplos figurados por este autor las costillas no se unen en el vértice de los chevron. Esta tipología de lesión es nombrada como forma *verticata*. Keupp (1973) ilustra varias estructuras de costillas dispuestas en chevron (Keupp, 1973, figuras 6, 7 y 9) sumamente parecidas a las del ejemplar estudiado sin asignarlas a ninguna tipología. Posteriormente, el mismo autor (Keupp, 1976) ejemplifica varias formas con distintas lesiones, siendo nuevamente la forma *verticata* la más similar al ejemplar aquí estudiado. Las formas figuradas por este autor muestran su chevron característico mayoritariamente en la zona ventral (Keupp, 1976, figuras 1, 2 y 4). En este mismo trabajo, Keupp divide la forma *verticata* en dos tipologías. La primera *Rippenscheitelung* (= costillas con vértice), consiste en un chevron donde las costillas o líneas de crecimiento se unen en el vértice. En la segunda tipología, *Rippenknickung* (= costillas curvas), las costillas o líneas de crecimiento no se unen en el vértice, siendo interrumpidas por un canal central o cicatriz. En un trabajo posterior se figuran también amonites con la presencia del chevron característico asignándolos a la forma *verticata* (Keupp e Ilg, 1992, figuras 4, 5, 12, tabla 1). Los traumatismos figurados en dicho trabajo se localizan principalmente en el tercio superior del flanco, al igual que en el ejemplar estudiado. Ese mismo año, Thomel muestra un amonite cenomaniano con una lesión prácticamente idéntica (Thomel, 1992, lámina 49, figura 4), sin asignar la misma a ninguna tipología en particular. Es destacable que las costillas dispuestas en chevron del ejemplar de Thomel aparecen en torno a la mitad de la última vuelta, no estando presentes antes. Seltzer (2001, lámina 3, figura 3) figura una estructura de costillas dispuestas en chevron que no asigna a ninguna tipología en particular. Es remarcable mencionar que la misma se halla en el tercio inferior del flanco. Larson (2007, figura 16.14a-c) figura un amonite con desplazamiento de costillas en forma de chevron en el último tercio del flanco y otros dos ejemplares que presentan esta misma lesión en la zona ventral. Este autor atribuye estas lesiones, muy similares al amonite objeto de estudio, a la forma *syncosta*. Zatoñ (2010) figura ampliamente la forma *verticata* constatando nuevamente que se trata de uno de los traumatismos más comunes entre los amonoideos. Slotta et al. (2011, figura 6), ilustra la presencia de un chevron en



Figura 1: Ejemplar MPL-104 vistas laterales, A y B, adoral, C, y ventral, D. La escala gráfica equivale a un centímetro.

las líneas de crecimiento de un amoniteo del Paleozoico atribuyéndolo a la forma *verticata*.

5. Asignación del ejemplar a una tipología y discusión

Los trabajos previos muestran que la lesión del amonite mexicano debe ser asignada a la forma *verticata*. No obstante, existen unas pocas excepciones que asignan tipologías similares a la forma *syncosta*. Este sería el caso del trabajo de Keupp (1973), donde se ilustran varias

estructuras de costillas dispuestas en *chevron* (Keupp, 1973, figuras 6, 7 y 9) sin asignarles tipología alguna. Sin embargo, posteriormente Larson (2007) las atribuyó a la forma *syncosta*. Larson figura otros ejemplares en su trabajo (Larson, 2007, figura 16.14a, b y c) con una lesión muy similar a la del ejemplar mexicano asignándolas también a la forma *syncosta*. La forma *syncosta* es de difícil interpretación, siendo las fuentes más fiables el trabajo original donde se describió (Hengsbach, 1979) y un trabajo posterior del mismo autor (Hengsbach, 1996). Keupp e Ilg (1992) contribuyen a la dificultad de reconocer



Figura 2: Vista del flanco del ejemplar MPL-104 afectado por la lesión constituida por un marcado *chevron* en las costillas de la última vuelta de la concha. La escala gráfica equivale a un centímetro.



Figura 3: Dibujo de la vista del flanco del amonite MPL-104 donde se ilustra la lesión. La escala gráfica equivale a un centímetro.

la forma *syncosta* atribuyéndola a una variedad de la forma *substructa*. La forma *substructa*, de acuerdo a la descripción original de Hölder (1973), está asociada a una ruptura no letal de la concha, tras la cual se regenera pero muestra una pequeña distorsión en la disposición de la ornamentación. Hengsbach (1979) describió la forma *syncosta* sin figurarla refiriéndose a unos *Amaltheus* ilustrados por Heller (1964). La forma *syncosta* consiste en la unión anómala de dos costillas independientes en una carena ventrolateral nodulosa. Claramente, la tipología *syncosta* según la concepción original de Hengsbach (1979), es fácilmente discernible de la *verticata*, la cual no está asociada a un relieve positivo de la concha tipo carena nodulosa. En nuestra opinión los traumatismos similares al ejemplar mexicano ilustrados por Keupp (1973) y los mostrados por Larson (2007) se corresponden, en realidad, a la forma *verticata* tal como es el caso del ejemplar MPL-104. En el caso del ejemplar mexicano es además posible atribuirlo específicamente a la forma *verticata* Rippenscheitelung, pues en términos generales las costillas convergen en los vértices de los *chevron* (Figura 3).

6. Causas que originan la tipología *verticata*

Las patologías existentes en los amonites son sumamente

diversas e incluyen diferentes morfologías; algunas de ellas consisten en deformaciones de la concha como en el caso de la forma *inflata*, caracterizada por la presencia de protuberancias; la forma *undaticarinata*, que implica un desplazamiento de una parte de la concha respecto al plano de simetría; y la forma *gigantea*, que consiste en un gigantismo mórbido. Sin embargo, Kröger (2002) plantea que no todas las lesiones producen deformaciones en la concha, ya que algunas sólo afectan los patrones de ornamentación como en el caso de la forma *cacoptycha*, que consiste en una reducción o desaparición de elementos ornamentales en una parte de la concha; o las formas *substructa* y *verticata*, que hacen referencia al desplazamiento de las costillas o líneas de crecimiento. La nomenclatura desarrollada para nombrar las distintas tipologías es descriptiva, pero en algunos casos también se conocen las diferentes causas que las originan, por ejemplo: Hengsbach (1996) relaciona las formas *inflata* y *undaticarinata* a la presencia de parásitos que causan las deformaciones de la concha. Keupp (2006) describe la forma *fenestra* como un caso de compensación ornamental donde se deforma la concha debido a la interacción con depredadores. Larson (2007) indica que la presencia de epibiontes también puede causar perforaciones en la concha dando origen a diferentes tipos de lesiones como fracturas, protuberancias, cicatrices y depresiones.

En el caso de la forma *verticata*, que es el traumatismo

que nos ocupa, han sido varias las interpretaciones que ha recibido por lo que hace referencia a las causas que la originan. Uno de los primeros trabajos que interpreta el origen de la forma *verticata* es Hölder (1970) que propone que el manto es dañado y se regenera retrocediendo respecto a su posición original. Keupp (1979) incluye el parasitismo como una posible causa de la forma *verticata*, y posteriormente, Keupp e Ilg (1992), atribuyen la forma *verticata* a una lesión puntual causada probablemente por cangrejos, teniendo como referencia las lesiones en nautilus actuales. Ese mismo año Keupp (1992) indica que gasterópodos y pelecípodos también pueden lesionar el manto de nautilidos y amonites causando posteriormente un surco o cicatriz en la concha. Hengsbach (1996) interpreta la forma *verticata* como el resultado de una lesión externa y mecánica más o menos puntual, siendo una de las lesiones más comunes. Explica también que en la forma *verticata* tipo Rippenscheitelung el tejido del manto fue dañado superficialmente pero continuó funcionando con cierta normalidad. Por lo contrario, en la forma *verticata* tipo Rippenknickung el daño condujo a una disfunción local del manto que produjo la cicatriz ubicada en los vértices del *chevron*. Kröger (2002) señala que la tipología *verticata* no afecta la forma de la concha pero en cambio sí causa fuertes anomalías en la ornamentación mediante la presencia de compensación ornamental. En el caso de la forma *verticata*, esta compensación se produce mediante la presencia de costillas y/o líneas de crecimiento dispuestas en forma de *chevron* y relaciona la presencia de la forma *verticata* con lesiones producidas por ostras, braquiópodos y cirrípedos. Zatoñ (2010) confirma que la forma *verticata* está relacionada a lesiones subletales, es decir, que el individuo puede seguir viviendo y alcanzar la madurez después de la lesión.

El amonite mexicano, atribuible a la forma *verticata* Rippenscheitelung, sufrió una lesión en la concha que dañó el manto, pero esa afectación no fue muy severa. Son diversos los grupos de organismos que pudieron originar la lesión del amonite aquí estudiado, tales como cangrejos, braquiópodos, cirrípedos, gasterópodos y pelecípodos. La Formación La Peña, en el área de donde procede el ejemplar estudiado, contiene de forma casi exclusiva fósiles de amonites y nautilidos. La falta de registro significativo de otros grupos fósiles impide inferir que organismos pudieron ocasionar la lesión en la concha del amonite.

7. Conclusiones

Por primera vez se estudia detalladamente una lesión en un amonite del Cretácico inferior de México asignándose a la forma *verticata* Rippenscheitelung. Este traumatismo se atribuye a lesiones en la concha que dañan el manto. Se estima que dicha afectación no fue muy severa en el caso que nos ocupa.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado con el apoyo económico del proyecto PAPIIT IN104715, DGAPA de la Universidad Nacional Autónoma de México. Los autores agradecemos los comentarios y correcciones realizadas por los revisores el Dr. Miguel Company Sempere y por el Dr. Eduardo B. Olivero, los cuales ayudaron a mejorar el trabajo.

Referencias

- Arnold, J.M., 1985, Shell Growth, Trauma, and Repair as an Indicator of Life History for *Nautilus*: The Veliger, 27 (4), 386–396.
- Casey, R., 1954, New genera and subgenera of Lower Cretaceous ammonites: Journal of the Washington Academy of Sciences, 44 (4), 106–115.
- Hammer, Ø., Bucher, H., 2005, Models for the morphogenesis of the molluscan shell: Lethaia, 38 (2), 111–122.
- Heller, F., 1964, Neue Fälle von Gehäuse-Mißbildungen bei Amaltheiden: Paläontologische Zeitschrift, 38 (3/4), 136–141.
- Hengsbach, R., 1979, Weitere Anomalien an Amaltheen-Gehäusen (Ammonoidea; Lias): Senckenbergiana Lethaica, 60 (1/3), 243–251.
- Hengsbach, R., 1996, Ammonoid pathology, en Landman, N.H., Tanabe, K., Davis, R.A. (eds), Ammonoid paleobiology: New York, Plenum Press, 581–605.
- Hölder, H., 1956, Über Anomalien an jurassischen Ammoniten: Paläontologische Zeitschrift, 30 (1/2), 95–107.
- Hölder, H., 1970, Anomalien an Molluskenschalen, insbesondere Ammoniten und deren Ursachen: Paläontologische Zeitschrift, 44 (3/4), 182–195.
- Hölder, H., 1973, Miscellaneous cephalopoda: Münstersche Forschung zur Geologie und Paläontologie, 29, 39–76.
- Hyatt, A., 1903, Pseudoceratites of the Cretaceous: Monographs of the United States Geological Survey, 44, 1–151.
- Keupp, H., 1973, Der Wert anomaler Perisphincten (Ammonoidea) für die Deutung der Parabelgenese: Geologische Blätter für Nordost-Bayern und angrenzende Gebiete, 32 (1), 20–35.
- Keupp, H., 1976, Neue Beispiele für den Regenerationsmechanismus bei verletzten und kranken Ammoniten: Paläontologische Zeitschrift, 50 (1/2), 70–77.
- Keupp, H., 1979, Nabelkanten-Präferenz der forma *verticata* Hölder 1956 bei Dactylioceraten (Ammonoidea, Toarcien): Paläontologische Zeitschrift, 53 (3/4), 214–219.
- Keupp, H., 1992, Rippenscheitel bei Ammoniten Gehäusen: Fossilien, 1992 (5), 283–290.
- Keupp, H., 2006, Sublethal punctures in body chambers of Mesozoic ammonites (form *aegra fenestra* n.f.), a tool to interpret synecological relationships, particularly predator-prey interactions: Paläontologische Zeitschrift, 80 (2), 112–123.
- Keupp, H., Ilg, A., 1992, Paläopathologie der Ammonitenfauna aus dem Obercallovium der Normandie und ihre paläökologische Interpretation: Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen (E), 3, 171–189.
- Kröger, B., 2002, Antipredatory traits of the ammonoid shell – Indications from Jurassic ammonoids with sublethal injuries: Paläontologische Zeitschrift, 76 (2), 223–234.
- Larson, N.L., 2007, Deformities in the Late Callovian (Late Middle Jurassic) ammonite fauna from Saratov, Russia, en Landman, N.H., Davis, R.A., Mapes, R.H. (eds.), Cephalopods present and past: new insights and fresh perspectives: Dordrecht, Springer, 344–374.
- Orbigny, A. D', 1841, Paléontologie française. Description zoologique et géologique de tous les animaux mollusques et rayonnés fossiles de France. Terrains Crétacés. 1, Céphalopodes. Part II (1841): Paris, Cosson, 121–430.

- Seltzer V.B., 2001, About anomal shells from the Callovian ammonites: Transactions of the Scientific Research Geological Institute of the N. G. Chernyshevskii Saratov State University, New Series, 8, 29–45. [en Ruso]
- Semenov, V.P., 1899, The fauna of the Cretaceous deposits of Mangychlak and some other localities in the Transcaspian province: Trudy Imperatorskogo Sankt Petersburgskogo Obshchestva Estestvoispytatelei, 28 (5), 1–178. [en Ruso]
- Slota, F., Korn, D., Klug, C., Kröger, B., Keupp, H., 2011, Sublethal shell injuries in Late Devonian ammonoids (Cephalopoda) from Kattensiepen (Rhenish Mountains): Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie - Abhandlungen, 261 (3), 321–336.
- Thomel, G., 1992, Ammonites du Cénomaniens et du Turonien du Sud-Est de la France. Tome 2: Nice, Serre Editeur.
- Zatoń, M., 2010, Sublethal injuries in Middle Jurassic ammonite shells from Poland: Geobios, 43 (3), 365–375.

Manuscrito recibido: Julio 26, 2015.

Manuscrito corregido recibido: Agosto 26, 2015.

Manuscrito aceptado: Agosto 29, 2015.