

NUEVAS EVIDENCIAS DE AMMONITES JURÁSICOS DEL GÉNERO *CORONICERAS* EN LA PARTE NORTE DE LOS ANDES CENTRALES: IMPLICANCIAS CRONOESTRATIGRÁFICAS

Jarold Arévalo¹, César Chacaltana¹, Aldo Alván² & Waldir Valdivia¹

(1) INGEMMET, Av. Canadá 1470, San Borja, Lima, j_arevalo1@hotmail.com

(2) Geowissenschaftliches Zentrum Göttingen, Abt. Sedimentologie und Umweltgeologie, Goldschmidtstr. 3, 37077 Göttingen, Germany, aalvand@gwdg.de

INTRODUCCIÓN

En afloramientos de la carretera Belaunde Terry, entre las ciudades de Pedro Ruiz y Yamborasbamba, departamento de Amazonas (Fig. 1), se han podido identificar secuencias estratigráficas superiores de la Formación Aramachay del Grupo Pucará con fauna de ammonites. Estas secuencias, producto del establecimiento del sistema de rift durante los intervalos Triásico superior - Jurásico inferior (Megard, 1968; Palacios, 1980; Rosas et al., 2007), han librado una fauna nerítica importante, cuya organización ha permitido precisar la geocronología en el sector. Los primeros estudios en bioestratigrafía de ammonites fueron los realizados por Tilmann (1917), Jaworski (1922), Geyer (1979), Prinz (1985) y Hillebrandt (1994) y mediante el presente trabajo, se documenta por primera vez la existencia de niveles marinos del Sinemuriano inferior. La presente contribución pone en evidencia nuevos registros de ammonites del género *Coroniceras* HYATT, 1867: *Coroniceras brevidorsale*, *Coroniceras rotiforme* y *Coroniceras reynesi*, los cuales permiten establecer las zonas de *Arietites bucklandi* y *Arnioceras semicostatum* y precisar la cronoestratigrafía del Jurásico inferior en el borde noreste de los Andes Centrales.



Fig. 1. Ubicación de la zona de estudio, Cordillera Oriental del Norte Peruano.

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Phylum Mollusca LINNAEUS, 1758

Clase Cephalopoda CUVIER, 1798

Subclase Ammonoidea ZITTEL, 1884

Orden Ammonitida AGASSIZ, 1847

Suborden Ammonitina HYATT, 1889

Superfamilia Psilocerataceae HYATT, 1867

Familia Arietitidae HYATT, 1874

Género *Coroniceras* HYATT, 1867

Especie tipo *Ammonitekridion* ZIETEN, 1830 (= *Arnioceratoides* SPATH, 1922)

***Coroniceras brevidorsale* (QUENSTEDT)**

(Lámina 1, Fotos 6, 7)

Material: Código INGEMMET-6160. Un molde de ammonite en estado de conservación regular.

Descripción: La concha es evoluta, presenta costillaje fino, recto y sub-cuadrado. En la última vuelta de espira cerca de la abertura se observa que las costillas tienden a ser inclinadas hacia delante (abertura). La quilla es ancha.

Bioestratigrafía: Parte superior de la Zona de *Arietites bucklandi* (Quinzio, 1987).

Geocronología: Sinemuriano inferior, parte superior, (192.6 ± 1.5 Ma).

Coroniceras (Coroniceras) rotiforme (SOWERBY)

(Lámina 1, Fotos 3, 4, 5)

Material: Código INGEMMET-6160/1. Un molde de ammonite en estado de conservación regular.

Descripción: La concha es evoluta, presenta costillaje tosco, recto y sub-cuadrado. En la parte ventral se observa que las costillas tienden a ser inclinadas hacia adelante, y presentan un ligero engrosamiento a medida que se acercan a la quilla.

Bioestratigrafía: Parte superior de la Zona de *Arietites bucklandi* (Quinzio, 1987).

Geocronología: Sinemuriano inferior, parte superior, (192.6 ± 1.5 Ma).

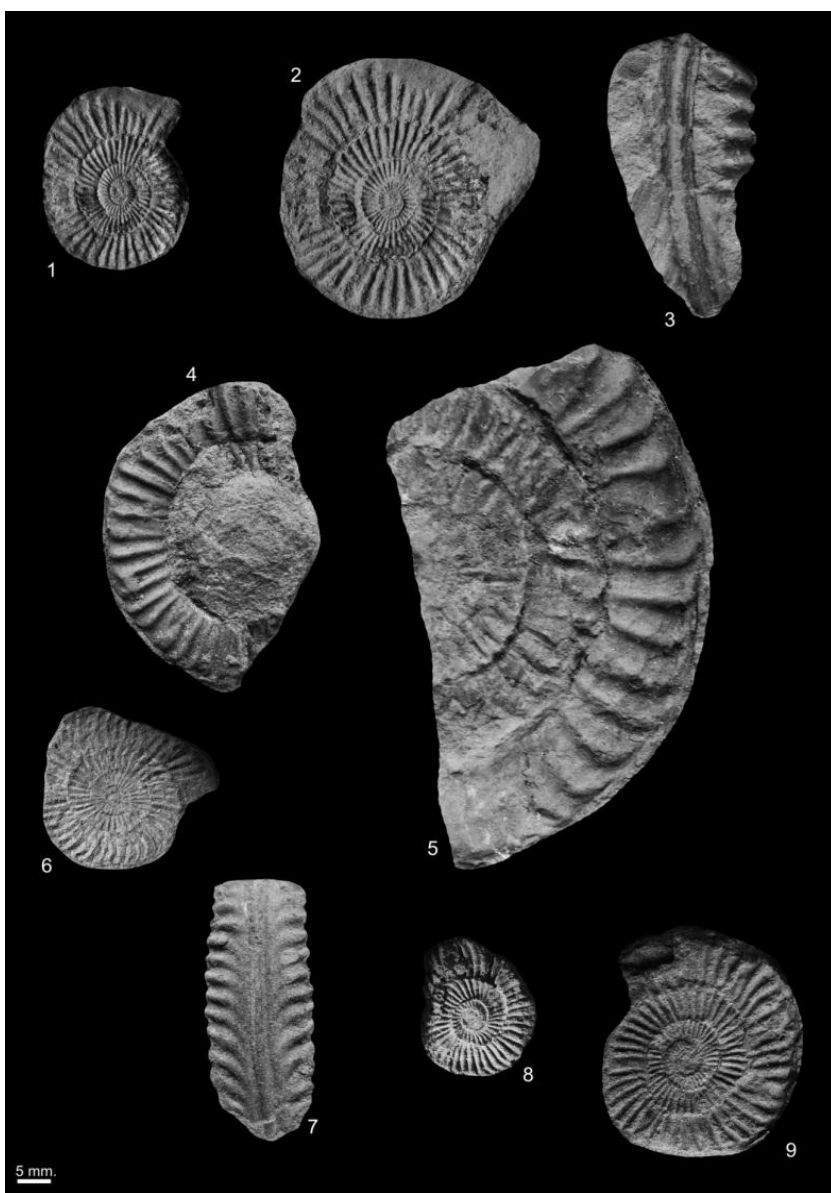


Lámina 1. Fotos del 1 al 9.

Coroniceras (Coroniceras) cf. rotiforme (SOWERBY)

(Lámina 1, Fotos 1, 2)

Material: Código INGEMMET-6160/3. Un molde de ammonite en regular estado de conservación.

Descripción: fragmento que presenta la concha evoluta, se observa costillaje recto y numeroso, que tienden a inclinarse ligeramente hacia la abertura en la parte ventral. Por la conservación regular a mala del ammonite es difícil precisar con exactitud que corresponde a la especie *C. rotiforme*.

Bioestratigrafía: Parte superior de la Zona de *Arietites bucklandi* (Quinzio, 1987).

Cronología: Sinemuriano inferior, parte superior, (192.6 ± 1.5 Ma.).

Coroniceras (Primarietites) reynesi (SPATH)

(Lámina 1, Fotos 8, 9)

Material: Código INGEMMET-6160/2. Un molde de ammonite en estado de conservación regular.

Descripción: La concha es evoluta, presenta costillaje fino y muy numeroso, con ligera concavidad. En la

última vuelta de espira cerca de la abertura las costillas tienden a ser muy curvadas hacia adelante, hasta llegar a la parte ventral de la concha.

Bioestratigrafía: Parte inferior de la Zona de *Arnioceras semicostatum* (Quinzio, 1987).

Geocronología: Sinemuriano inferior, parte superior, (192.6 ± 1.5 Ma).

IMPLICANCIAS CRONOESTRATIGRÁFICAS

Desde el Triásico superior hasta el Cretácico superior, se registra una gran extensión tectónica de rift (Sempere et al., 2002; Jaillard et al., 2000; Alemán & Ramos 2000; Rosas et al., 2007), donde el espacio de acomodación sedimentario estuvo probablemente restringido hasta el Jurásico medio, por el alto estructural Totos-Paras en Ayacucho (Carlotto et al., 2009), como posible consecuencia de los movimientos transtensionales que actuaron entre las cuencas Arequipa y Pucará (Jacay et al., 2002; Acosta et al., 2010). Los ammonites colectados, se comparan con los reportados en cuencas europeas contemporáneas por estar estrechamente vinculados con el Tethys a través del Corredor Hispano (Westermann, 1981; Schindewolf, 1957; Hillebrandt 1981; Hallam 2001), y teniendo similares patrones de sedimentación transgresiva, siendo relacionado este proceso de rift en el Sinemuriano, con la transgresión de Hardenbol et al. (1998).

Se tomó como referencia el estándar de biozonación europea (Page, 2003), sin embargo, trabajos posteriores de Cecioni & Westermann (1968), Hillebrandt (1981, 1994, 2002) y Quinzio (1987), mencionan biozonas elaboradas con ejemplares típicos del continente, demostrando un mejor manejo de las biozonas de esta región por el provincialismo de los ammonites jurásicos provenientes del Tethys. Según los mencionados investigadores, las biozonas del Sinemuriano, en Sudamérica, están representadas por las zonas de *Arietites bucklandi*, *Arnioceras semicostatum*, *Caenisites turneri*, *Asteroceras obtusum*, *Oxynoticeras oxynotum* y *Echioceras raricostatum*.

Las especies *Coroniceras brevidorsale*, *Coroniceras rotiforme*, *Coroniceras* cf. *rotiforme*, indican la Zona de *A. bucklandi*, que marca el Sinemuriano inferior. El taxón *Coroniceras reynesi*, el cual es muy característico en Europa con el mismo nombre (Quinzio,

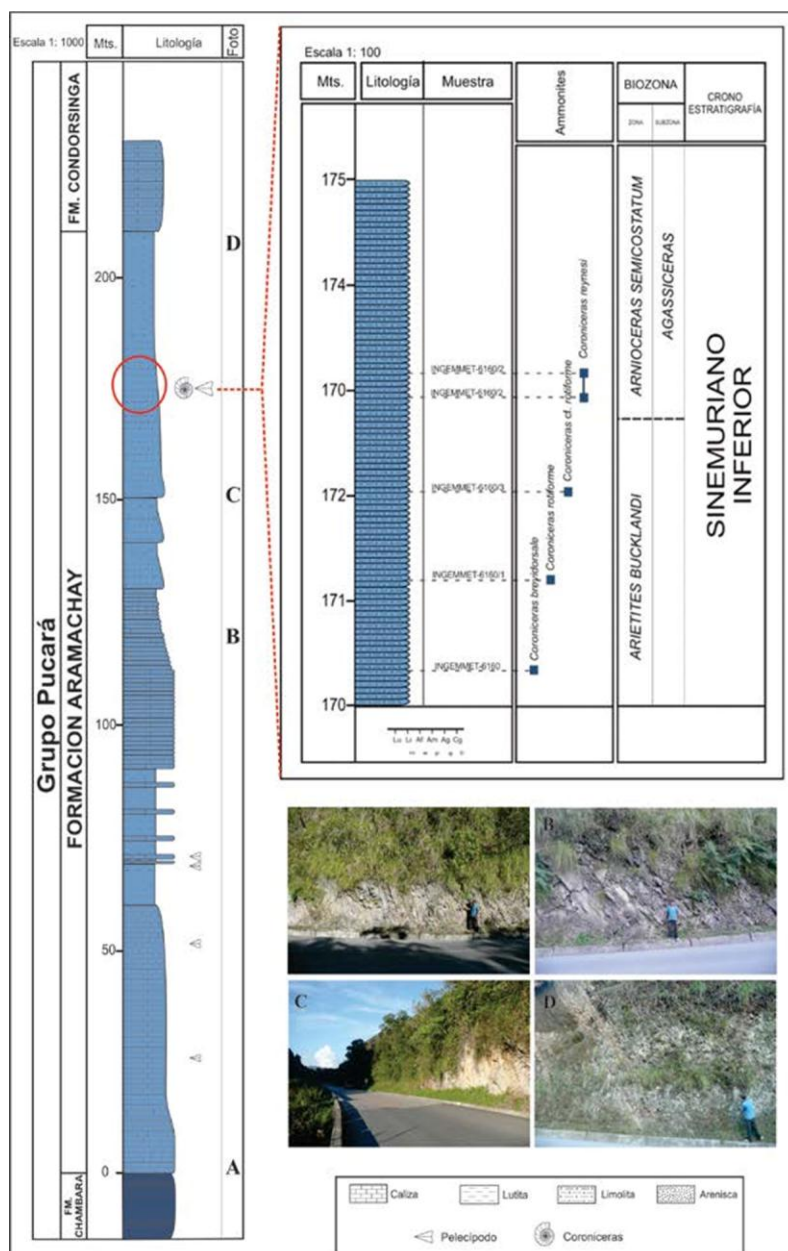


Fig. 2. Columna estratigráfica y Sección Cronoestratigráfica de la Formación Aramachay, entre Yambrasbamba y Pedro Ruiz.

1987), permite identificar la Zona *A. semicostatum*, que indica el Sinemuriano inferior terminal; y se encuentra en niveles limoarcillosos por encima de los ammonites identificados de la Zona *A. bucklandi*. Según ello, se puede establecer el límite de la Zona *A. bucklandi* en el intervalo medio superior del Sinemuriano inferior, a partir del cual aparece el *Coroniceras reynesi* de la Zona *A. semicostatum*, los mismos que fueron registrados en los niveles superiores de la Fm. Aramachay.

CONCLUSIONES

La presentación de nuevos registros de ammonites del género *Coroniceras* cuyos rangos biocronostratigráficos están bien establecidos, indica que la sedimentación de las limoarcillitas de la Fm. Aramachay en la parte norte de los Andes Centrales ha tenido un amplio intervalo de tiempo hacia finales del Sinemuriano inferior. Las especies *Coroniceras brevidorsale*, *Coroniceras rotiforme*, *Coroniceras* cf. *rotiforme*, registradas por primera vez para este sector de la Cordillera Oriental, indican la Zona de *Arietites bucklandi* (Quinzio, 1987), la misma que marca el Sinemuriano inferior; así como también suprayacente, se registra al taxón *Coroniceras reynesi* que permite identificar la Zona de *Arnioceras semicostatum* (Quinzio, 1987) del Sinemuriano inferior (parte superior). Se puede establecer el contacto entre las zonas de *A. bucklandi* y *A. semicostatum* en el intervalo medio superior del Sinemuriano inferior, debido a la desaparición de las especies indicadoras de la primera y la aparición gradual de los *Coroniceras reynesi*, característicos de la segunda.

REFERENCIAS

- Acosta, H., Alván, A., Oviedo, M. & Rodríguez, J. (2010). Actividad tectónica del Sistema de Fallas Cincha-Lluta-Incapuqui durante la evolución de la cuenca Arequipa en el Jurásico. XV Congreso Peruano de Geología, Sociedad Geológica del Perú. Cusco, Perú. Resumen extendido, p. 742-745.
- Agassiz, L. (1847). Introduction to the study of natural history. New York.
- Aleman, A. & V. A. Ramos (2000). Northern Andes. Tectonic Evolution of South America. U. G. Cordani, Milani, E. J., Thomaz, A. & Campos, D. A. Rio de Janeiro, Brazil: 453-480.
- Carlotto, V., Rodríguez, R., Acosta, H., Cárdenas, J. & Jaillard, E. (2009). Alto estructural Totos-Paras (Ayacucho): Límite paleogeográfico en la evolución mesozoica de las cuencas Pucará (Triásico superior-Liásico) y Arequipa (Jurásico-Cretácico). Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, Volumen Especial No. 7, Víctor Benavides Cáceres, p. 1-46.
- Cecioni, G.; Westermann, G.E.G. (1968). The Triassic/Jurassic marine transition of coastal Central Chile. *Pacific Geology*, Vol. 1, p. 41-75.
- Cuvier, G. (1798). Tableau Élémentaire de l'Histoire Naturelle des Animaux: Paris, Baudouin, 710 pp.
- Geyer, O.F. (1979). Ammoniten aus dem tiefen Unterjura von Nord-Peru.-Paläont. Z., 53,3/4, 198-213, 5 figs., 1 tab., Stuttgart.
- Haq., B. U., Hardenbol, J., Vail, P. R. (1988). Mesozoic and Cenozoic chronostratigraphy and eustatic cycles. In: Wilgus, C. K., Hastings, B. K., Posamentier, H., Van Wagoner, J., Ross, C. A., Kendall, C. (Eds.): Sea-level changes-An integrated approach, Vol. 42. Soc. Econ. Paleont. Mineralog. Spec. Publ., p. 71-108.
- Hallam, A. (2001). A review of the broad pattern of Jurassic sea-level changes and their possible causes in the light of current knowledge. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Vol. 167; p. 23-37.
- Hardenbol, J., Thierry, J., Farley, M.B., Jacquin, T., de Graciansky, P.-C. & Vail, P.R., (1998). Mesozoic and Cenozoic sequence chronostratigraphic framework of European Basins. In: de Graciansky, P.-C., Hardenbol, J., Jacquin, T. & Vail, P.R. (eds): Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins. Society for Sedimentary Geology (SEPM), Special Publication 60: 3-14, appendix 763-782 + 8 charts.
- Hillebrandt, A. v. (1981). Faunas de ammonites del Liásico inferior y medio (Hettangiano hasta Pliensbachiano) de América del Sur (excluyendo Argentina). Comité Sudamericano del Jurásico y Cretácico: Cuencas sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur, Vol. 2; p. 499-538.
- Hillebrandt, A. v. (1987). Liassic ammonite zones of South America and correlations with other provinces. En: Volkheimer, W. (Ed.), Biostratigrafía de los sistemas regionales del Jurásico y Cretácico en América del Sur, Mendoza; p. 111-157.
- Hillebrandt, A. v. (1994). The Triassic/Jurassic boundary and Hettangian biostratigraphy in the Area of the Utcubamba valley (Northern Peru). *Geobios* 17, p. 297-307.
- Hillebrandt, A. v. (2002). Ammoniten aus dem oberen Sinemurium von Südamerika. *Revue de Paléobiologie*, Vol. 21, N° 1; p. 35-147.

- Hyatt, A. (1867). The fossil Cephalopods of the Museum of Comparative Zoology. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, 5: 71-102; Cambridge (Mass).
- Hyatt, A. (1875). Genetic relations of the Angulitidae. Proceedings of the Boston Society of Natural History, USA 17: 15-23.
- Hyatt, A. (1889). Genesis of the Arietitidae; Smithson. Contr. Knowl., 673, Washington, 238 S., 14 T.
- Jacay, J., Sempere, T., Husson, L. & Pino, A. (2002). Características estructurales del Sistema de Fallas Incapuquio. XXI Congreso Peruano de Geología, Resúmenes Extendidos, 29 p.
- Jaillard, É., Héral, G., Monfret, T., Díaz-Martínez, E., Baby, P., Lavenue, A., Dumont, J.-F. (2000). Tectonic evolution of the Andes of Ecuador, Peru, Bolivia and northernmost Chile. in: Cordani, U.G., et al. (Eds.), Tectonic evolution of South America, 481-559, Publ. 31st Int. Geol. Cong., Rio de Janeiro.
- Jaworski, E. (1922). Die marine Trias in Südamerika. N. Jahrb. Min. Geol. Paläont. B.B., 47 : 93-200.
- Linnaeus, C. (1758). Systema naturae per regna tria naturae :secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Laurentii Salvii, Stockholm.
- Megard, F. (1968). Geología del cuadrángulo de Huancayo. Bol. Ser. Geol. Min., 18: 123 S.; Lima.
- Page, K. (2003). The Lower Jurassic of Europe: its subdivision and correlation. Geological Survey of Denmark and Greenland Bulletin 1, p. 23-59.
- Palacios, O. (1980). El Grupo Pucará en la Región Subandina (Perú Central). Bol. Soc. Geol. Perú., 67: 153-162, 5 Abb.; Lima.
- Prinz, P. (1985). Stratigraphie und Ammonitenfauna der Pucará-Gruppe (Obertrias-Unterjura) von Nord-Peru. Palaeontographica, Abt., N° 188, (4-6), p. 153-197.
- Prinz, P. & Hillebrandt, A.v. (1994). Stratigraphy and Ammonites of the North Peruvian Pucará Group. Palaeontogr., Abt. A, 233, Stuttgart; p. 33-62.
- Quenstedt, F.A. (1883-1885). Die Ammoniten des Schwäbischen Jura, Bd. 1: Der Schwarze Jura (Lias); Schweizerbart, Stuttgart, 440 S., 54 T ; Nachdruck 1973.
- Quinzio, L. (1987). Stratigraphische Untersuchungen im Unterjura des Südteils der Provinz Antofagasta in Nord-Chile. Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen, Vol. A/Serie 87; 112 p.
- Rosas, S., Fontboté, L. & Tankard, A. (2007). Tectonic evolution and paleogeography of the Mesozoic Pucará Basin, central Peru. Journal of South American Earth Sciences 24, p. 1-24.
- Schindewolf, O. (1957). Über den Lias von Peru. Geol. Jb. N° 74; p. 151-160.
- Sempere T., Carlier G., Soler P., Fornari M., Carlotto V., Jacay J., Arispe O., Néraudeau, Cárdenas J., Rosas S., Jiménez N. (2002). Late permianmiddle jurassic lithospheric thinning in Peru and Bolivia, its bearing on Andean-age tectonics. Tectonophysics, Vol. 345, pp. 153-181.
- Sowerby, J. (1812-1846). The Mineral Conchology of Great Britain, 1-7 ; Meredith, London, 648 T.
- Spath, L. F. (1924). The Ammonites of the Blue Lias. – Proc. Geol. Ass., 35: 168-221, 2 Abb., 18 Taf.; London.
- Spath, L. F. (1925). Notes on Yorkshire Ammonites, I—VIII; The Naturalist, London, S. 107-112, 137-141, 167-172, 201-206, 263-269, 299-307, 327-331, 359-364.
- Tilmann, N. (1917). Die Fauna des Unteren Lias in Nord- und Mittelperu. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Vol. 41; p. 628-712.
- Zieten, C.H. v. (1830-1834). Versteinerungen Württembergs; Schweizerbart, Stuttgart.
- Zittel, K.A. von (1884). Mollusca und Arthropoda. Handbuch der Paläontologie. Cephalopoda, 1(2). Oldenburg, München und Leipzig, 329-522.
- Westermann, G. E. G. (1981). Ammonite biochronology and biogeography of the circum-Pacific Middle Jurassic. In: House, M. R., Senior, J. R. (Eds.): The Ammonoidea. Academic Press, London, p. 459-498.