

Nuevas evidencias de ammonites jurásicos del género *Coroniceras* en la parte norte de los Andes Centrales: Implicancias cronoestratigráficas

Jarold Arévalo¹, César Chacaltana¹, Aldo Alván^{1,2}, y Waldir Valdivia¹

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

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

1. 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 (Grupo Pucará) con fauna de ammonites. Estas secuencias, producto del establecimiento del sistema de rift durante el intervalo Triásico superior-Jurásico inferior (Mégard, 1968; Palacios, 1980; Rosas et al., 2007), han librado una fauna nerítica importante, cuya distribución 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 reconocer las zonas de *Arietites bucklandi* y *Arnioceras semicostatum* y precisar la cronoestratigrafía del Jurásico inferior en el borde noreste de los Andes Centrales.



Figura 1. Ubicación de la zona de estudio en la Cordillera Oriental del Norte peruano.

2. Paleontología sistemática

Phyllum Mollusca

Clase Cephalopoda

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 espira cerca de la abertura se observa que las costillas tienden a ser inclinadas hacia delante (abertura). La quilla es ancha y presenta una ligera tendencia a *bullae*.

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).

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 tiende a inclinarse ligeramente hacia la abertura en la parte ventral. Por la conservación regular a mala del ammonite es difícil precisar con exactitud si corresponde exactamente 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 espira cerca de la abertura se observa que 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).

3. Implicancias cronoestratigráficas

Desde el Triásico superior hasta el Cretácico medio se registra una gran extensión tectónica de rift (Alemán & Ramos, 2000; Jaillard et al., 2000; Sempere et al., 2002; 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 mar de Tethys a través del Corredor Hispano (Schindewolf, 1957; Hillebrandt 1981; Westermann, 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) mencionaron 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 mar de 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*, *Oxynotoceras oxynotum* y *Echioceras raricostatum*.

Las especies *Coroniceras brevidorsale* y *Coroniceras rotiforme* indican la zona de *A. bucklandi*, que marca el Sinemuriano inferior. El taxón *Coroniceras reynesi*, muy característico en Europa (Quinzio, 1987), permite identificar la zona de *A. semicostatum*, que indica el Sinemuriano inferior terminal; se encuentra en niveles limo-arcillosos por encima de los ammonites identificados de la zona de *A. bucklandi*. Según ello, se puede establecer el límite de la zona de *A. bucklandi* en el intervalo medio a superior del Sinemuriano inferior, a partir del cual aparece *Coroniceras reynesi* de la zona de *A. semicostatum*, que ocurre en los niveles superiores de la Formación Aramachay.

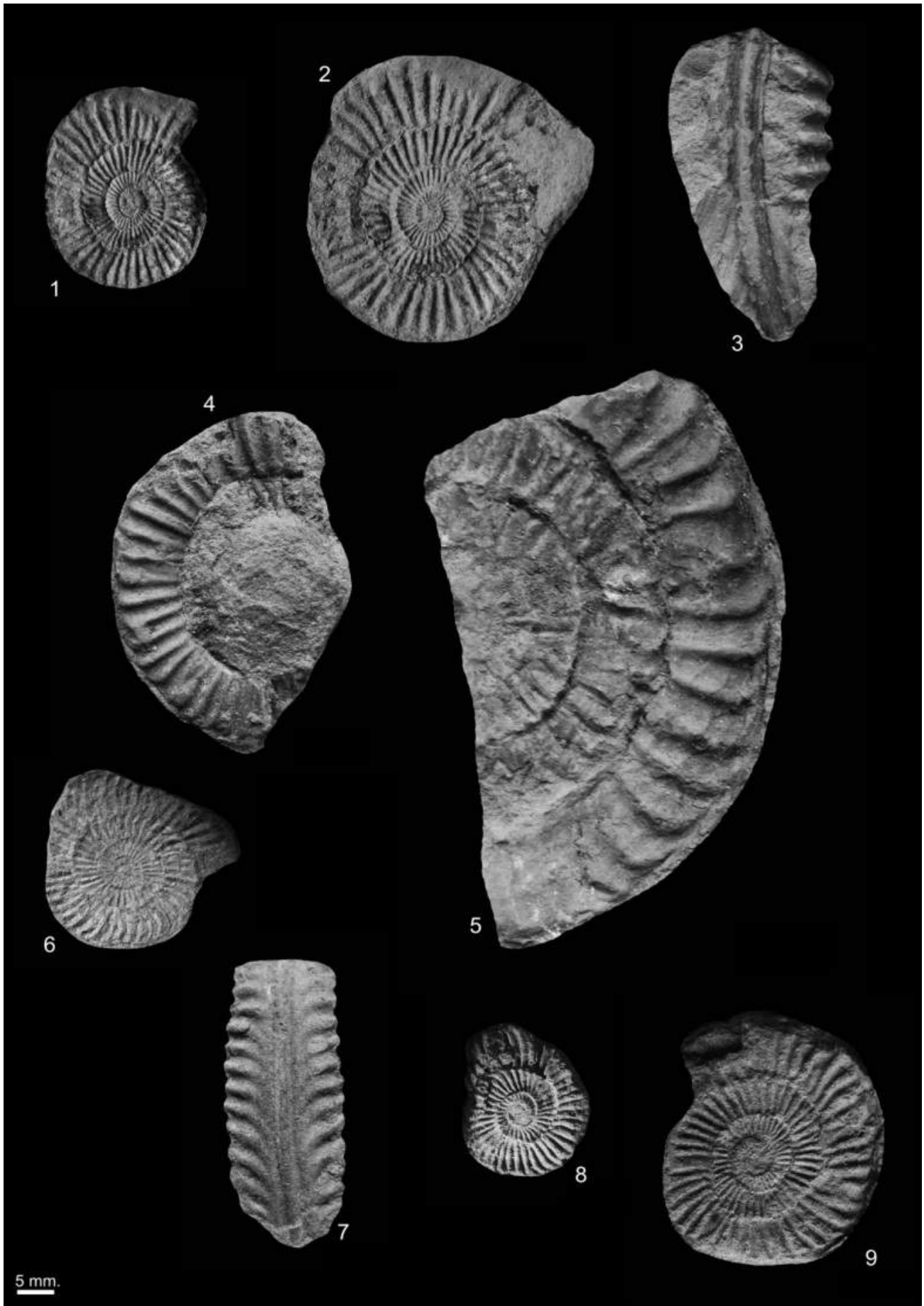


Lámina 1. Fotos 1 a 9.

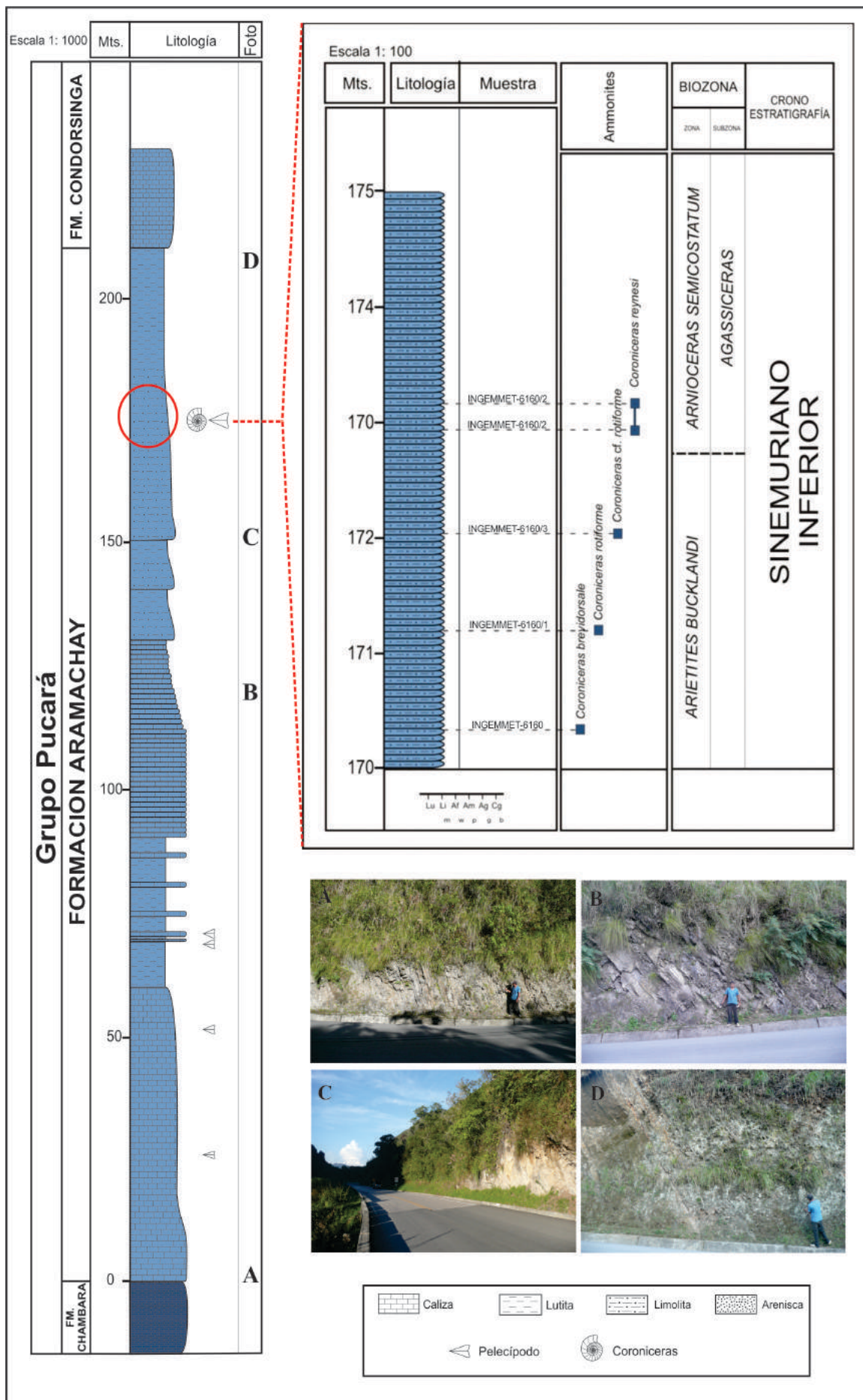


Figura 2. Columna estratigráfica y sección cronoestratigráfica de la Fm Aramachay entre Yambrasbamba y Pedro Ruiz.

4. Conclusiones

La presentación de nuevos registros de ammonites del género *Coroniceras*, cuyos rangos estratigráficos están bien establecidos, indica que la sedimentación de las limoarcillitas de la Formación Aramachay en la parte norte de los Andes Centrales se prolongó hasta finales del Sinemuriano inferior. Las especies *Coroniceras brevidorsale* y *Coroniceras 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-Incapuquio durante la evolución de la cuenca Arequipa en el Jurásico. XV Congreso Peruano de Geología, Cusco, Resúmenes extendidos, p. 742-745.
- Alemán, A., Ramos, V.A. 2000. Northern Andes. Tectonic evolution of South America, Cordani, U.G., Milani, E.J., Thomaz, A., Campos, D.A. (eds.), Rio de Janeiro, p. 453-480.
- Alván, A. 2009. Relación de las facies sedimentarias y de los ammonites del Jurásico inferior a medio entre Yura (Arequipa) y Palquilla (Tacna). Tesis de Bachiller, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, 136 p.
- Blau, J., Meister, C., Schlatter, R., Schmidt-Effing, R. 2003. Ammonites from the Lower Jurassic (Sinemurian) of Tenango de Doria (Sierra Madre Oriental, Mexico). Part III: Echioceratidae. *Revue Paléobiol.*, Genève, v. 22, p. 421-437.
- Chacaltana, C., Valdivia, V., Peña, D., Alván, A., Aldana, M. 2009. Evidencia del Triásico superior (Norian-Retiano) y Jurásico inferior en las calizas del Pongo de Lorocache, borde sur de la Cuenca Santiago. Sociedad Geológica del Perú, Volumen Especial n° 7, p. 171-184.
- 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). Sociedad Geológica del Perú, Volumen Especial n° 7, p. 1-46.
- Cecioni, G., Westermann, G.E.G. 1968. The Triassic-Jurassic marine transition of coastal Central Chile. *Pacific Geology*, v. 1, p. 41-75.
- Díaz, G. 2002. Paleogeografía del Grupo Pucará en el norte del Perú (entre las cuencas Bagua, Marañón, Santiago, Huallaga). INGEPET (EXPR-3-GD-14), Lima, 16 p.
- 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*, Soc. Econ. Paleont. Mineralog. Spec. Publ., v. 42, 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*, v. 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*. SEPM Special Publication 60, p. 3-14.
- Hillebrandt, A. von. 1994. The Triassic/Jurassic boundary and Hettangian biostratigraphy in the area of the Utcubamba valley (Northern Peru). *Geobios*, v. 17, p. 297-307.
- Hillebrandt, A. von. 2002. Ammoniten aus dem oberen Sinemurium von Südamerika. *Revue de Paléobiologie*, v. 21, p. 35-147.
- Hillebrandt, A. von. 1987. Liassic ammonite zones of South America and correlations with other provinces. En: Volkheimer, W. (Ed.), *Bioestratigrafía de los sistemas regionales del Jurásico y Cretácico en América del Sur*, Mendoza, Argentina, p. 111-157.
- Hillebrandt, A. von. 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*, v. 2, p. 499-538.
- 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.
- Loughman, D., Hallam, A. 1982. A facies análisis of the Pucará Group (Norian to Toarcian carbonates, organic-rich shale and phosphate) of central and northern Peru. *Sedimentary Geology*, v. 32, p. 161-194.
- Page, K. 2003. The Lower Jurassic of Europe: Its subdivision and correlation. *Geological Survey of Denmark and Greenland, Bulletin 1*, p. 23-59.
- Prinz, P. 1985a. Stratigraphie und Ammonitenfauna der Pucará-Gruppe (Obertrias-Unterjura) von Nord-Peru. *Palaeontographica*, Abt. A, v. 188, p. 153-197.
- Prinz, P., Hillebrandt, A. von. 1994. Stratigraphy and ammonites of the North Peruvian Pucará Group. *Palaeontogr.*, Abt. A, v. 233, p. 33-62.
- Quinzio, L. 1987. Stratigraphische Untersuchungen im Unterjura des Südtails der Provinz Antofagasta in Nord-Chile. *Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen*, v. 87, 112 p.
- Riccardi, A. 2008. El Jurásico de la Argentina y sus amonites. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, v. 63, p. 625-643.
- Rosas, S., Fontboté, L. 1995. Evolución sedimentológica del Grupo Pucará (Triásico Superior-Jurásico Inferior) en un perfil SW-NE en el centro del Perú. Sociedad

- Geológica del Perú, Volume Jubilar Alberto Benavides, p. 279-309.
- Rosas, S., Fontboté, L., Tankard, A. 2007. Tectonic evolution and paleogeography of the Mesozoic Pucará Basin, central Peru. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 24, p. 1-24.
- Schindewolf, O. 1957. Über den Lias von Peru. *Geol. Jb.*, v. 74, p. 151-160.
- Sempere, T., Carlier, G., Soler, P., Fornari, M., Carlotto, V., Jacay, J., Arispe, O., Néraudeau, D., Cárdenas, J., Rosas, S., Jiménez, N. 2002. Late Permian–Middle Jurassic lithospheric thinning in Peru and Bolivia, and its bearing on Andean-age tectonics. *Tectonophysics*, v. 345, p. 153-181.
- Tilmann, N. 1917. Die Fauna des Unteren Lias in Nord- und Mittelperu. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, v. 41, p. 628-712.
- 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.