



## XVIII Congreso Peruano de Geología

# AMMONITES DEL BAJOCIANO (170 Ma) Y SU RELEVANCIA EN LA EVOLUCIÓN DE LA CUENCA AREQUIPA (TACNA, SUR DE 17°S).

Alexandra Benites<sup>1</sup>, Aldo Alván<sup>1</sup>, Elvis Sánchez<sup>1</sup>, Yeny Quispe<sup>1</sup> & Ines Trinidad<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Av. Canadá 1470-San Borja-Lima. (e-mail: [abenites@ingemmet.gob.pe](mailto:abenites@ingemmet.gob.pe))

### 1. Introducción

Las rocas jurásicas de la cuenca Arequipa representan uno de los sistemas de acumulación de sedimentos más importantes de los Andes Centrales de Perú durante el Mesozoico. En Tacna, precisamente en los alrededores de la localidad de Pachía, parte de tal acumulación está representada por la Formación Socosani. Esta unidad consiste en secuencias carbonatadas que comúnmente contienen ammonites y bivalvos en íntima asociación biocenótica. La finalidad de este trabajo dar a conocer la bioestratigrafía, hacer la descripción de ammonites y precisar una edad para la Fm. Socosani en el departamento de Tacna (Figura 1). Para tal fin se midió una columna estratigráfica y se colectaron rocas y ammonites. Esto brinda, información sobre la asignación biocronológica del intervalo en estudio, lo que permite interpretar la evolución de los depósitos de la cuenca.

### 2. Contexto Geológico

Las sucesiones estratigráficas en el área de estudio se inician con andesitas de la Fm. Chocolate (Jenks, 1948), seguida de depósitos carbonatados del Jurásico inferior (Fm. Pelado, Wilson & García, 1962), los cuales consisten en estratos gruesos de calizas packstone a mudstone intercaladas en menor proporción con arcillitas, las cuales han sido consideradas por Benavides (1962) y Vicente (1981) como “plataformas carbonatadas”. Posteriormente, se depositaron sucesiones siliciclásticas del Grupo Yura (Jurásico medio a Cretáceo inferior; Monge & Cervantes, 2000). Estructuralmente, la zona se encuentra afectada por el “Sistema de Fallas Incapuquio” (Pino et al., 2004, Jacay et al., 2002). Estructuralmente, la zona se encuentra afectada por el “Sistema de Fallas Incapuquio” (Pino et al., 2004, Jacay et al., 2002).

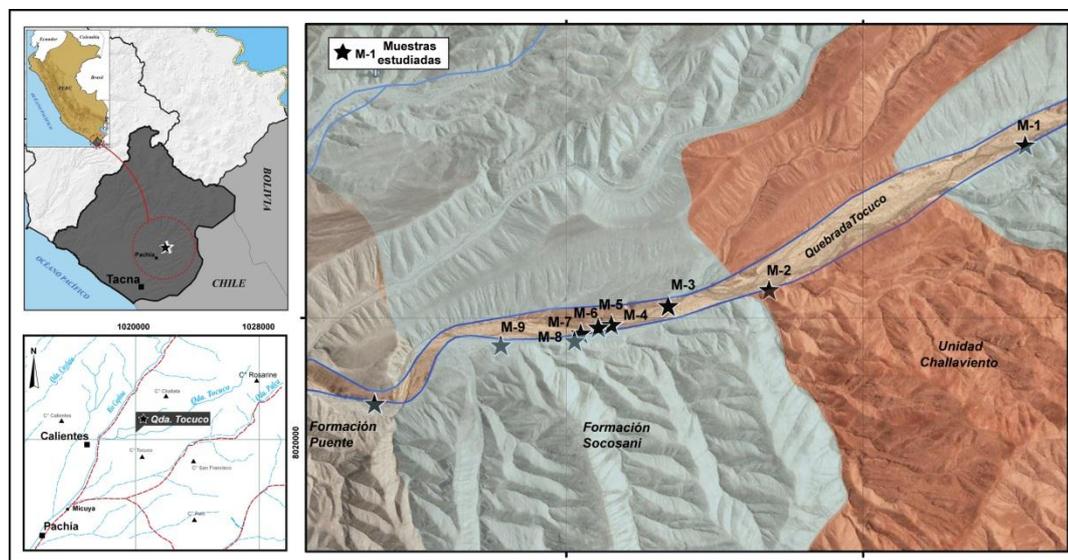


Figura 1. Mapa geológico y ubicación de la columna estratigráfica estudiada. Las estrellas negras indican colectas de ammonites y fósiles asociados.

Estructuralmente, la zona se encuentra afectada por el “Sistema de Fallas Incapuquio” (Pino et al., 2004, Jacay et al., 2002). En cuanto a la organización bioestratigráfica en la Fm. Socosani, se toma como referencia los registros de paleofauna de ammonites descritos en Wilson & García (1962), von Hillebrandt (2006), Alván (2009), entre otros, los cuales documentan presencia de estratos fosilíferos que han ayudado a generar un esquema bioestratigráfico útil para esta parte de la cuenca Arequipa.

reconocen facies de margas y limolitas. Estas secuencias son carbonosas, con algunos niveles de caliza wackestone, grainstone y lutitas; también caracterizada por la presencia de *Bositra* sp. Aquí se observan laminaciones paralelas y nódulos calcáreos.

**4. Descripción de Ammonites**

Se utiliza la terminología morfométrica estándar propuesta por Arkell et al. (1957) para asegurar una mejor presentación de las dimensiones de los ammonites. Las muestras estudiadas son de tamaños pequeños a medianos (<20 cm) y en general presentan un moderado estado de preservación. Estas condiciones han permitido realizar una identificación taxonómica confiable. El material mostrado en la Figura 3 fue preparado en el Área de Paleontología del INGEMMET. (<http://intranet2.ingemmet.gob.pe:85/fosilcgperu/inicio.aspx>).

Familia STEPHANOCERATIDAE Neumayr, 1875  
 Género *Skirroceras* MASCKE, 1907  
***Skirroceras* sp.**

Corresponden a las muestras M1 (Fig. 3A-Fig. 3C) y M7 (Fig. 3I) (ver cuadro de dimensiones). Se han identificado cuatro ejemplares de este género, y están presentes en dos niveles de la columna estratigráfica (base y tope, ver Figura 2). Se trata de fragmentos de cámaras habitación, con regular estado de conservación. La forma de las conchas es serpenticono. Los ammonites presentan costillas rectas, largas y débiles que tienden a desaparecer hacia la parte ventral. Estas se dividen en tres a partir de un tubérculo. El ejemplar M-1 tiene dimorfismo sexual significativo, es decir, hay evidencia de macroconchas=M y microconchas=m (ver Figuras 3A-3C), i.e. hembras y machos respectivamente.

Dimensiones (mm)	D	U	H	A
M-1	~180	-	35	-
M-7	~180	-	55	-

Familia SONNINIIDAE Buckman, 1892  
 Género *Dorsetensia* BUCKMAN, 1892  
***Dorsetensia* sp.**

Corresponden a la muestra M2 (ver cuadro de dimensiones y Fig. 3D). Se han identificado dos ejemplares de este género, los cuales están presentes en un solo nivel de la columna estratigráfica (parte basal, ver Figura 2). Se trata de fragmentos de cámaras habitación, de regular estado de conservación. La forma de las conchas es platicona. Las costillas son gruesas, sinuosas, presentan bifurcación y tienden a desaparecer en la parte ventral. Se deduce que el ejemplar M2 corresponde a una microconcha, ya que la macroconcha alcanzó dimensiones >120 mm.

Dimensiones (mm)	D	U	H	A
M-2	~25	~11	~7	---

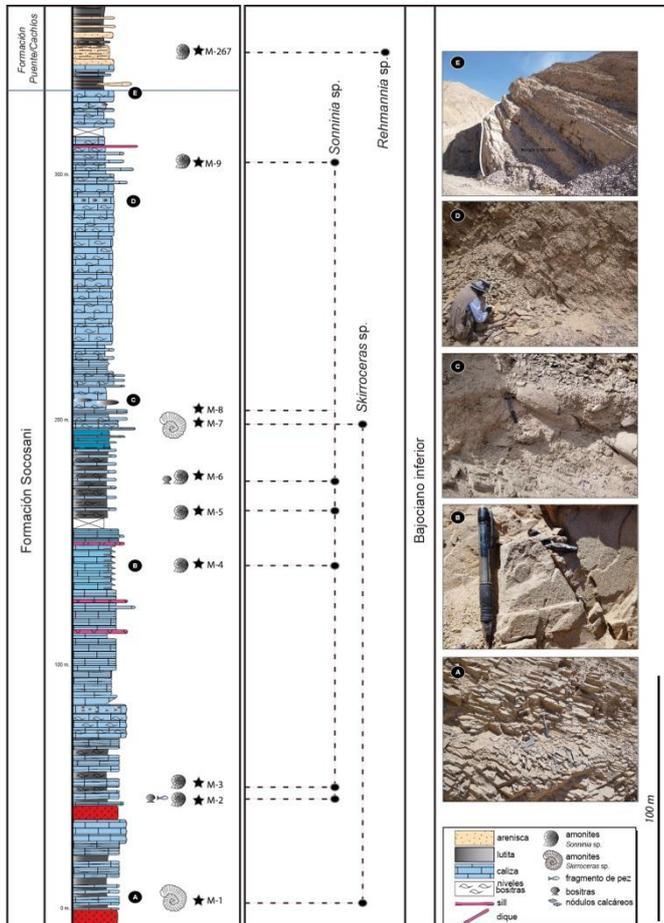


Figura 2. Columna estratigráfica de la quebrada Tocuco, con ubicación de las muestras estudiadas (estrellas negras). Al lado derecho se observan los afloramientos correspondientes.

**3. Características litológicas de la Formación Socosani**

La columna estratigráfica inicia en UTM WGS84, 386336E, 8027583N, grafica una de las mejores exposiciones de a Fm. Socosani en el sur del Perú y tiene ~300 m de espesor (Figura 2). En ella se distinguen varios tipos de facies carbonatadas (Quispe et al., este congreso), cuyas biofacies se caracterizan por la presencia de los ammonites a analizar.

Se reconocen 3 secuencias (i) Una inferior caracterizada por contener facies de calizas color gris oscuro, tipo mudstone y wackestone que se intercalan con niveles de limolitas. Esta facies presenta abundancia de bivalvos del género *Bositra* sp., donde además se encontró fragmentos de peces. (ii) En la secuencia media se tiene intercalaciones de calizas mudstone y grainstone con ondulitas. Finalmente en (iii) la secuencia superior se

Familia SONNINIIDAE Buckman, 1892  
 Género *Sonninia* DOUVILLÉ, 1879  
*Sonninia* sp.

Corresponden a las muestras M3, M4, M5, M6, M8 y M9 (ver cuadro de dimensiones) (Figuras 3E-3H, y Figuras 3J-3K). Son cinco ejemplares de este género, y están presentes en cinco niveles de la columna (parte media, Fig. 2). Se trata de fragmentos de cámaras habitación, de regular estado de conservación. La forma de las conchas es platicona. Presenta quilla fuerte y vientre redondeado. Las costillas son curvas y presentan bifurcación cerca al borde dorsal, tendiendo a desaparecer hacia la parte ventral. Probablemente las muestras corresponden a microconchas, ya que el género alcanzó diámetros de ~180 mm.

Dimensiones (mm)	D	U	H	A
M-3	~35	~20	~9	---
M-4	~40	~20	~1	---
M-5	~20	~11	~6	---
M-6	~20	~12	~8	---
M-8	~45	~23	~11	---
M-9	~45	~23	~11	---

### 5. Interpretación y significado en la depositación de la cuenca

Se trata de las primeras evidencias de *Skirroceras* sp. y *Dorsetensia* sp., los cuales junto con *Sonninia* sp., que podrían pertenecer a la biozona Giebeli. Dicha asociación de ammonites indica la parte media del Bajociano inferior (cf. Riccardi, 2008). Por otra parte, la morfología y tipo de concha de los ammonites está vinculada a la profundidad marina (Alván et al., 2009). Por lo tanto, se elaboró un esquema de paleoprofundidad para este estudio.

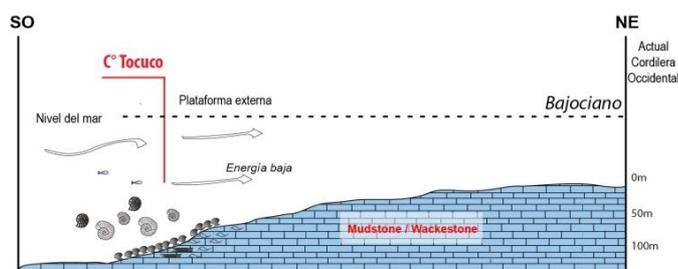


Figura 4. Modelo deposicional de ammonites del Bajociano y de las calizas con alto contenido de *Bositras*.

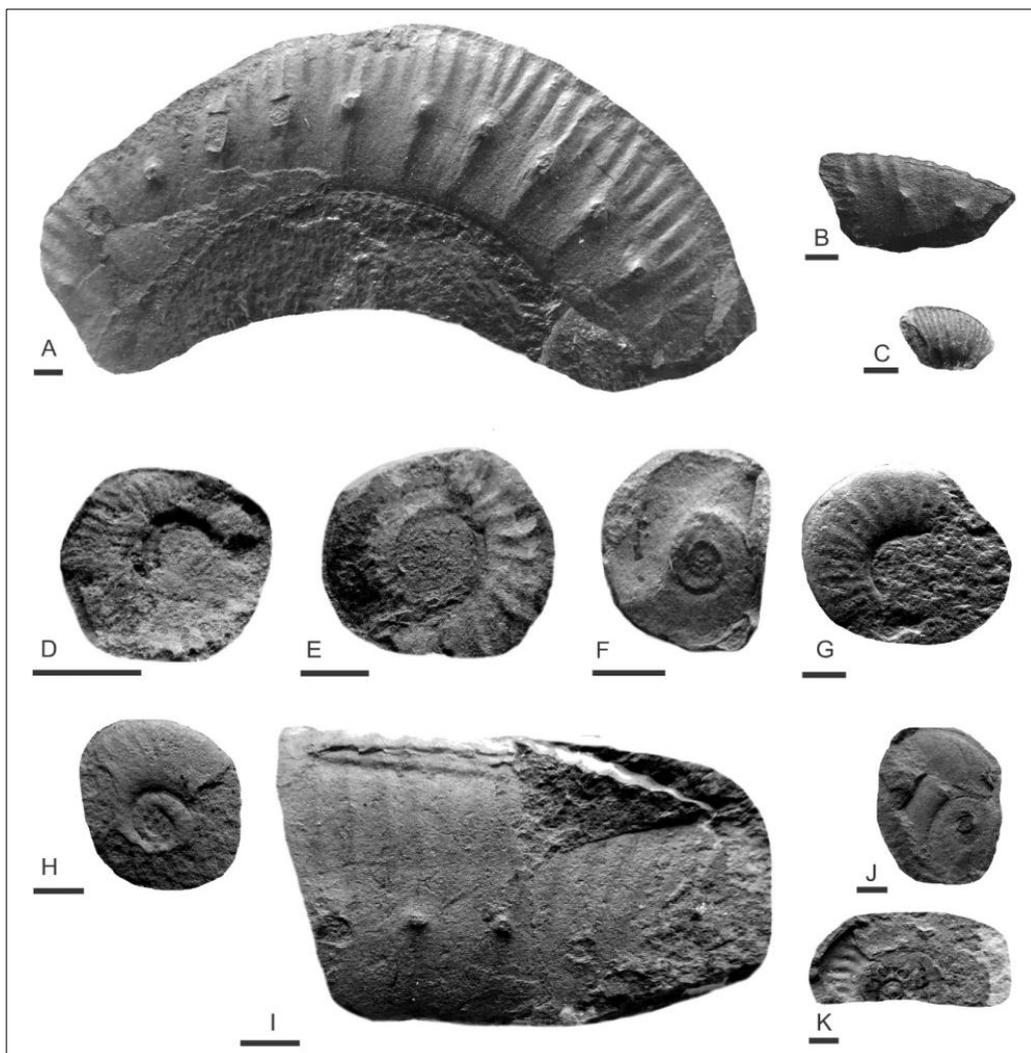


Figura 3. Ammonites jurásicos. Bajociano. En A-I: *Skirroceras* sp. (M), B-C: *Skirroceras* sp. (m). D: *Dorsetensia* sp. E-H, J-K: *Sonninia* sp., en quebrada Tocado.

Estos estarían entre ~100-150 m, por pertenecer a la familia Stephanoceratidae (Westermann, 1996). De igual manera, las principales formas que tuvieron los ammonites en Tocuco son serpenticono y una variación intermedia de platicono. Según Westermann (1996), estos ejemplares no tuvieron buena resistencia a las corrientes de agua y serían responsables de su baja velocidad de natación. Considerando estos conceptos, la generación de calizas y la concentración de Bositras coinciden con el medio depositacional de plataforma externa, elaborado en la quebrada Tocuco (Figura 4).

## 6. Conclusiones

(i) La primera evidencia de Skirroceras sp. y Dorsetensia sp., sugiere que la parte media del mesoBajociano inferior, que estaría respresentando a la biozona Giebeli. (ii) Los ammonites estudiados evidentemente definen intervenciones marinas en la cuenca Arequipa, correspondiente a plataformas carbonatadas externas (Fm. Socosani). Con las características de las conchas de ammonites descritas en la quebrada Tocuco, se sugiere una plataforma carbonatada que se desarrolla en mares de ~100 m de profundidad, lo cual coincide muy bien con las litofacies de calizas (cf. Quispe et al., Este congreso). (iii) Los estudios bioestratigráficos basados en ammonites en esta plataforma, no solo remite la edad de su depositación, sino, información relevante sugerir que las tasas de subsidencia en el Bajociano influenciados en este nivel por subidas relativas del nivel del mar (eustatismo) (Hardenbol et al., 1998), descartando por el momento algún episodio de distensión tectónica.

## Agradecimientos

Al Dr. Sixto Fernández López de la Universidad Complutense de Madrid, por las sugerencias y recomendaciones que permitieron mejorar el trabajo.

## Referencias

Alván, A., 2009. Relación de las facies sedimentarias y de los ammonites del Jurásico inferior a medio (Arequipa) y Palquilla (Tacna). Tesis de Grado. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú, 122 p.

Arkel, W., Furnish, W., Klummel, B., Miller, A., Moore, R., Schindewolf, O., Sylvester-Bradley, P., Wright, C., 1957. Treatise on Invertebrate Paleontology. Part L, Mollusca 4, Cephalopoda, Ammonoidea, 490 p.

Benavides, V., 1962. Estratigrafía Pre-terciaria de la región de Arequipa. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú. II Congreso Nacional de Geología, Tomo No. 38, p. 5-63.

Hardenbol, J., Thierry, J., Farley, M., Jacquin, T., De Graciansky, P.C., Vail, P., 1998. Mesozoic and Cenozoic sequence Stratigraphy of Europeans basins, Mesozoic and Cenozoic sequence chronostratigraphic framework of Europeans basins. Society for Sedimentary Geology, Special Publication No. 60, p. 3-13.

Jacay, J., Sempere, T., Husson, L., Pino, A., 2002. Structural Characteristics of the Incapuquio Fault System,

Southern Peru. V International Symposium on Andean Geodynamics. ISAG. Toulouse, France. Extended Abstracts, p. 319-321.

Jenks, W., 1948. Triassic to Tertiary stratigraphy near Cerro de Pasco, Peru. Geological Society of America, Bull. N° 62, p. 203-220.

Monge, R., Cervantes, J., 2000. Memoria explicativa de la Geología del Cuadrángulo de Pachía y Palca (36v). INGEMMET, Dirección de Geología Regional, Lima, Perú. Reporte Interno, 11 p.

Pino, A., Sempere, T., Jacay, J., Fornari, M., 2004. Estratigrafía, paleogeografía y paleotectónica del intervalo Paleozoico superior-Cretáceo inferior en el área de Mal Paso-Palca (Tacna). Publicación Especial N° 5, Sociedad Geológica del Perú, p. 15-44.

Quispe, Y., Alván, A., Sánchez, E., Benites, A., Trinidad, I., En preparación. Análisis de facies y microfacies carbonatadas del Jurásico inferior a medio en el cerro Palquilla, Tacna. Tesis de Grado. Universidad del Altiplano, Perú.

Riccardi, A., 2008. El Jurásico de la Argentina y sus amonites. Revista de la Asociación Geológica Argentina, Vol. 63, N° 4, p. 625-643.

Vicente, J.C., 1981. Elementos de la estratigrafía Mesozoica sur Peruana. Comité Sudamericano del Jurásico y Cretácico: Cuencas sedimentarias del Jurassico y cretacico de America del sur, (Ed. by Volkheimer, E., Musacchio, V.), v. 1, pp. 319-351.

von Hillebrandt, A., 2006. Ammoniten aus dem Pliensbachium (Carixium und Domerium) von Südamerika. Revue de Paléobiologie, v. 25, No. 1, p. 1-403.

Westermann, G.E.G., 1996. Ammonoid life and habitat. Ammonoid Paleobiology, (Landman, N.H., Tanabe, K., Davis, R.A., (Eds). New York: Plenum Press.), v. 13, p. 607-707

Wilson, J., García, W., 1962. Geología de los Cuadrángulos de Pachía y Palca (Hojas 36-v y 36-x). Serie A: Comisión de la Carta Geológica Nacional. Lima, Perú, Dirección de Geología Regional, INGEMMET. Boletín No. 4, 82 p.