



## XVIII Congreso Peruano de Geología

# NUEVAS EVIDENCIAS DEL SINEMURIANO EN SEDIMENTITAS DE LA FORMACIÓN CHOCOLATE (REGIÓN DE HUANCA SANCOS, AYACUCHO- BORDE NE DE LA CUENCA AREQUIPA)

Waldir Valdivia<sup>1</sup>, Joel Andia<sup>1</sup>, Adriana Ticona<sup>1</sup> y César Chacaltana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> INGEMMET, Av. Canadá 1470-San Borja, Lima-Perú ([wvaldivia@ingemmet.gob.pe](mailto:wvaldivia@ingemmet.gob.pe))

<sup>1</sup> INGEMMET, Av. Canadá 1470-San Borja, Lima-Perú ([jandia@ingemmet.gob.pe](mailto:jandia@ingemmet.gob.pe))

<sup>1</sup> INGEMMET, Av. Canadá 1470-San Borja, Lima-Perú ([aticona@ingemmet.gob.pe](mailto:aticona@ingemmet.gob.pe))

<sup>1</sup> INGEMMET, Av. Canadá 1470-San Borja, Lima-Perú ([cchacaltana@ingemmet.gob.pe](mailto:cchacaltana@ingemmet.gob.pe))

### 1. Introducción

La estratigrafía del Jurásico inferior en la cuenca Arequipa ha sido objeto de estudio en diversas publicaciones (Jenks, 1948; Benavides, 1962; Vargas, 1970, Vicente, 1981, entre otros), siendo Jenks (1948) quien definió a la Formación Chocolate en una cantera ubicada 20 km al noroeste de la ciudad de Arequipa.

Litológicamente fue descrita en el cerro Yanacoto, donde se puede distinguir una sucesión volcánica y sedimentaria que varía entre 750-900 m de espesor y cuyos niveles sedimentarios registran los ammonites más antiguos de la cuenca, datados del Jurásico inferior (Wells, 1953; Vargas, 1970; Hildebrandt, 1979 en Vicente, 1981; Vicente, 1982; Vicente, 2005; Acosta et al., 2008 & Alván et al., 2008) y que podría llegar incluso al Triásico superior (Acosta et al., 2012).

Su distribución estratigráfica se extiende entre la Cordillera de la Costa y la vertiente oeste de la Cordillera Occidental, en los departamentos de Arequipa, Moquegua y Tacna. El presente trabajo pone en evidencia por primera vez, niveles estratigráficos de ammonoideos en la Formación Chocolate al noreste de la localidad de Huanca Sancos en el departamento de Ayacucho (Figura 1) y se establecen las biozonas que definen tiempos del Sinemuriano.

Los nuevos registros fósiles, servirán para extender los límites hacia el centro del Perú de la cuenca Arequipa y

conocer las variaciones hacia el noreste de la Formación Chocolate. La cartografía geológica a escala 1:50,000 y el levantamiento de columnas a alta precisión espacial fueron elaborados durante los estudios de investigación desarrollados por el INGEMMET en el cuadrángulo de Huancapi, hoja 28ñ, en el marco del proyecto de Cuencas Sedimentarias de la Dirección de Geología Regional.

### 2. Contexto geográfico y geológico

El material estudiado fue colectado entre la quebrada Chupapata y el cerro Pincha Orcco, en la vertiente oriental del cerro Pariamocco, ubicado al noreste del poblado de Huanca Sancos. El rumbo de los afloramientos es N140°E y en promedio el buzamiento de los estratos es 50°SO por el flanco occidental y 65°NE por el flanco oriental. Constituyen las rocas más antiguas del núcleo del anticlinal asimétrico de Pariaorcco que por el noroeste subyacen a la Formación Socosani, mientras que por el sureste no es posible distinguir su continuidad por estar cubiertos de rocas volcánicas correspondientes al centro volcánico Jello Jasa.

Esta zona forma parte del borde más oriental de la cuenca Arequipa, y está constituida de rocas detríticas, carbonatadas y volcánicas, con edades comprendidas entre el Jurásico al Cuaternario, que descansan sobre un basamento paleozoico. El Jurásico está representado por las formaciones Chocolate, Socosani y el Grupo Yura. El Cretáceo está conformado por las formaciones Hualhuani, Murco y Arcurquina. Completan el conjunto las formaciones Castrovirreyna y Andamarca del cenozoico

(Figura 1). Estructuralmente comprende fallas y pliegues de dirección promedio N115°, que explican de mejor manera la deformación de las unidades estratigráficas involucradas y la complejidad tectónica de la zona de estudio (Figura 1).

### 3. Marco litoestratigráfico

La Formación Chocolate litológicamente (Figura 2) consiste de un desarrollo vertical de secuencias detríticas compuesta de arcosas y areniscas tobáceas, limolitas, lutitas, calizas y tobas. Las arcosas varían de grano fino a medio, algunas son calcáreas y con tonalidades grises. Otras presentan laminaciones paralelas (Figura 2a), sesgadas y ondulitas. En particular, las areniscas tobáceas, son de grano fino, presentan laminación paralela y se presentan con tonalidades beige y gris verdosa. El grosor de los estratos de areniscas varía de 0.10 a 1 m. Las limolitas, frecuentemente son tobáceas de color marrón claro, beige y gris verdoso, frecuentemente laminadas, se presentan en estratos que varían de centímetros a metros y registran fósiles de ammonites (Foto 2b). Las lutitas, son menos frecuentes, tienen tonalidades gris verdosas y grises, se presentan en niveles delgados y frecuentemente están laminadas. Las calizas, son grises del tipo mudstone, se presentan aisladas y en niveles centimétricos. Las tobas son de ceniza y lapilli con cristales de cuarzo fragmentado, plagioclasa, biotita y fragmentos líticos angulosos que varían de 1-3 cm.

### 4. Sección Pariamocco

En el cerro Pariamocco se ha levantado una columna que se distingue por sus colores: en la base con tonalidades grises y beiges y en la parte media y superior tonalidades beiges y marrones (Figura 2c). La base de la Formación Chocolate no se observa y el tope es concordante con la Formación Socosani. El conjunto muestra dos secuencias sedimentarias separadas por una secuencia volcánica. La primera, está compuesta de secuencias menores grano-estratodecrescentes donde predominan las areniscas (Figura 2d) y luego las limolita con fósiles de ammonites en buen estado de preservación. La segunda secuencia sedimentaria, está compuesta de intercalaciones de areniscas y limolitas que evolucionan a intercalaciones de limolitas y areniscas (Figura 2e) con fósiles, variando a caliza hacia el tope. La secuencia volcánica alcanza los 15 m de grosor. La columna tiene un grosor de 700 m.

### 5. Evaluación bioestratigráfica

La evaluación de la extensión vertical de los taxones permite inferir los límites del Sinemuriano. Para este caso se tomó como referencia el estándar de biozonas establecida por Riccardi, 2008. La ocurrencia de *Arnioceras miserabiles* QUENSTEDT, indica la Zona de *Semicostatum*, que marca los últimos estadios del eoSinemuriano y la presencia de *Arnioceras ceratitoides* QUENSTEDT permite identificar la Zona de *Obtusum*, que marca el neoSinemuriano. En este sentido, el límite

inferido para el eoSinemuriano se establece en función de la última aparición del *Arnioceras miserabiles* QUENSTEDT asociado a *Metaphioceras* cf. *M. conybeari* SOW, *Arnioceras bisulcatum* BRUGGEN, *Microderoceras* cf. *M. birchi* SOW y *Megarietites* sp., que también son referenciados a esta Zona (Cecioni, 1968; Topchishvili, 1998). El neoSinemuriano se establece por la primera aparición de la especie *Arnioceras ceratitoides* QUENSTEDT asociado con *Megarietites* aff. *M. meridionalis* REYNES, *Arnioceras* sp. y *Uptonia* sp., que del mismo modo son referenciados a esta zona según los autores mencionados.

### 6. Conclusiones

La secuencia estratigráfica del cerro Pariamocco, por sus características litológicas y paleontológicas es asignada a la Formación Chocolate, por lo que se pone en evidencia su presencia en este sector oriental de la cuenca Arequipa, con un predominio sedimentario y con atributos paleontológicos (asociaciones de ammonites). Las mismas que permiten definir las biozonas de *Semicostatum* y *Obtusum* lo que permite asignar el Sinemuriano (Jurásico inferior) a la secuencia.

El presente trabajo es una contribución al Proyecto GR-40 "Geología de la cuenca sedimentaria occidental en Chincheros, Hoja 28o" de la Dirección de Geología Regional del INGEMMET. Las especies fósiles actualmente son parte del Catálogo Virtual de Fósiles del Perú (ver página web: [http://intranet2.ingemmet.gob.pe:85/fosilcg\\_peru/inicio.aspx](http://intranet2.ingemmet.gob.pe:85/fosilcg_peru/inicio.aspx)).

### Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento al Ing. Manuel Aldana Álvarez por la revisión de las especies fósiles determinadas.

### Referencias

- Acosta, H. & Alván, A. (2008). Revisión de la Formación Guaneros en la localidad tipo: Implicancias en la evolución estratigráfica de la costa sur del Perú. XIV Congreso Peruano de Geología. Resúmenes Extendidos; 6p.
- Acosta H., Alván A., Mamani M., Rodríguez J. & Cutipa M. (2012). Rocas sedimentarias y volcánicas del Triásico superior? - Jurásico inferior: la Formación Chocolate en el extremo Sur del territorio Peruano. XVI Congreso Peruano de Geología 2012, Resúmenes Extendidos, Sociedad Geológica del Perú. Lima, Peru, 5 p.
- Benavides, V. 1962. Estratigrafía Pre-terciaria de la Región de Arequipa. En: Segundo Congreso Nacional de Geología, Tomo 38, 5-63 p.
- Cecioni, G.; Westerman, G.E.G. (1968). The Triassic/Jurassic marine transition of coastal Central Chile. Pacific Geology, Vol. 1, p. 41-75.

Jenks, W. (1948). Geología de la Hoja de Arequipa al 200,000. Boletín del Instituto Geológico del Perú, Bol. 9, 204p.

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

Topchilshvili, M. (1998). Biostratigraphic characterization of Lower Jurassic deposits of Georgia by ammonites. Cuadernos de Geología Ibérica, N° 24. 277-291.

Vargas, L. (1970). Geología del Cuadrángulo de Arequipa. Boletín del Servicio de Geología y Minería, N° 24, 64 p.

Vicente, J.-C. (1981). Elementos de la Estratigrafía Mesozoica Sur-peruana. Comité Sudamericano del Jurásico y Cretácico: Cuencas sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur. Vol. 1, p. 319-351.

Vicente, J.-C., Beaudoin, B., Chavez, A. & León, I. (1982). La cuenca de Arequipa (Sur Perú) durante el Jurásico-Cretácico inferior. Quinto Congreso Latinoamericano de Geología, Argentina, Actas, I: p. 121-153.

Vicente, J.-C. (2005). Dynamic paleogeography of the Jurassic Andean Basin: pattern of transgression and localisation of main straits through the magmatic arc. Revista de la Asociación Geológica Argentina, N° 60 (1), p. 221-250.

Wells, J. (1953). Mesozoic Invertebrate Faunas of Peru Part 3. Lower Jurassic Corals from the Arequipa Region. American Museum Novitates N° 1631, p. 1-14.

Westermann, G., Riccardi, A., Palacios, O. & Rangel, C. (1980). Jurásico medio en el Perú. Bol. N° 9, Serie D, Estudios Especiales, 60p.

## **Ilustraciones**

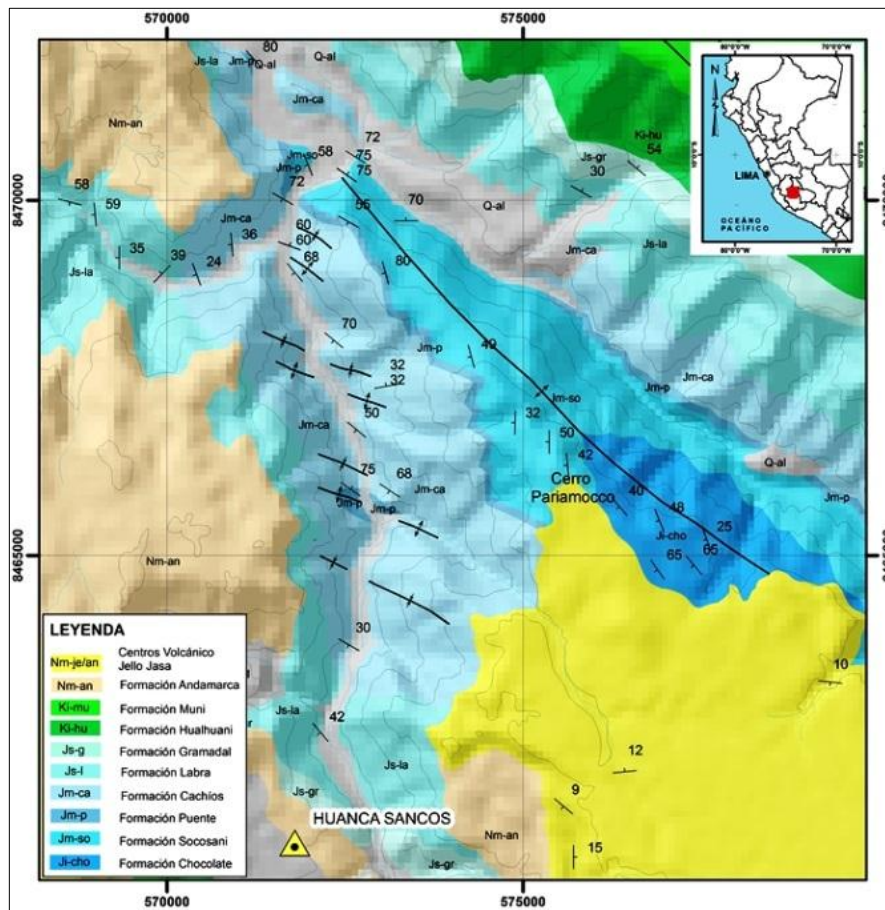


Figura 1. Mapa geológico.

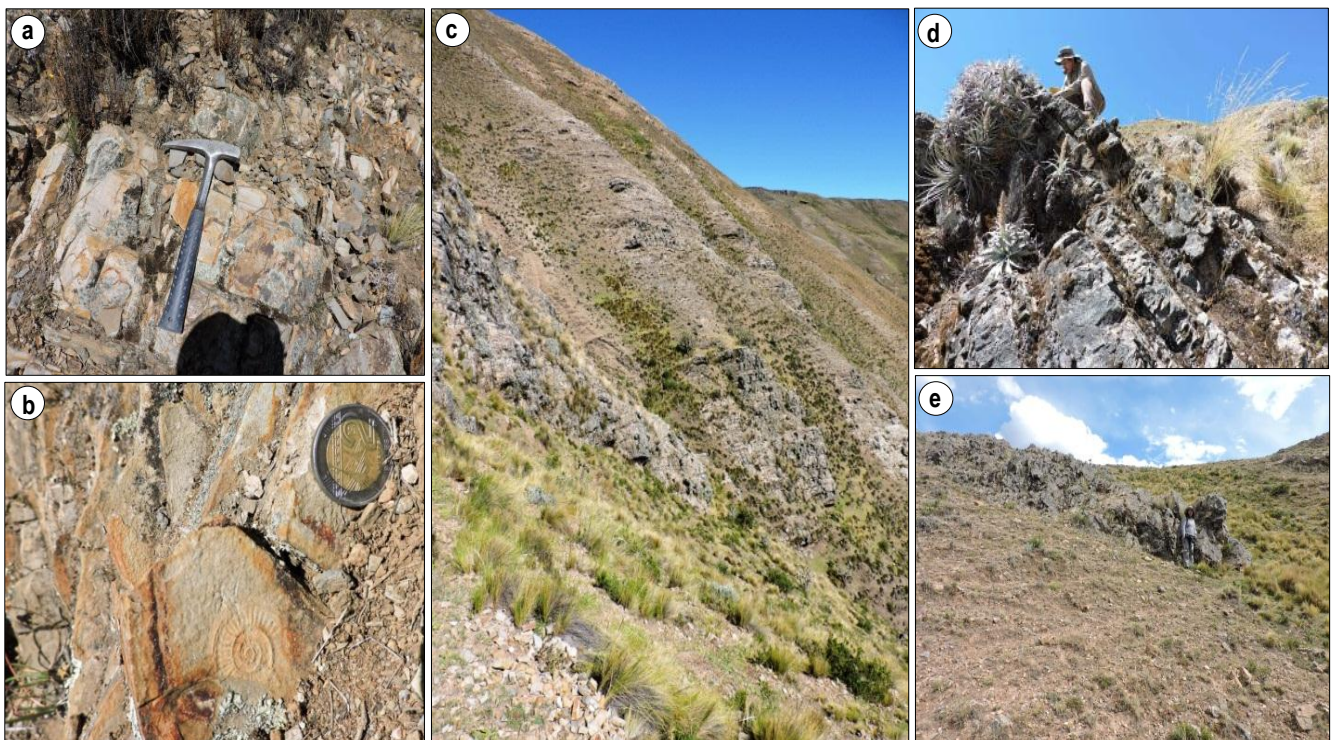


Figura 2. Formación Chocolate. a. Arcosas con tonalidades grises y laminación paralela. b. Limolitas laminadas de color beige con fósiles de ammonites. c. Cerro Pariamocco distinguible por sus tonalidades grises y beige en la base y tonalidades beige y marrones en la parte media y superior. d. Secuencia de areniscas y limolitas grano-estratodecrecientes de la parte inferior. e. Intercalaciones de areniscas y limolitas de la parte superior.

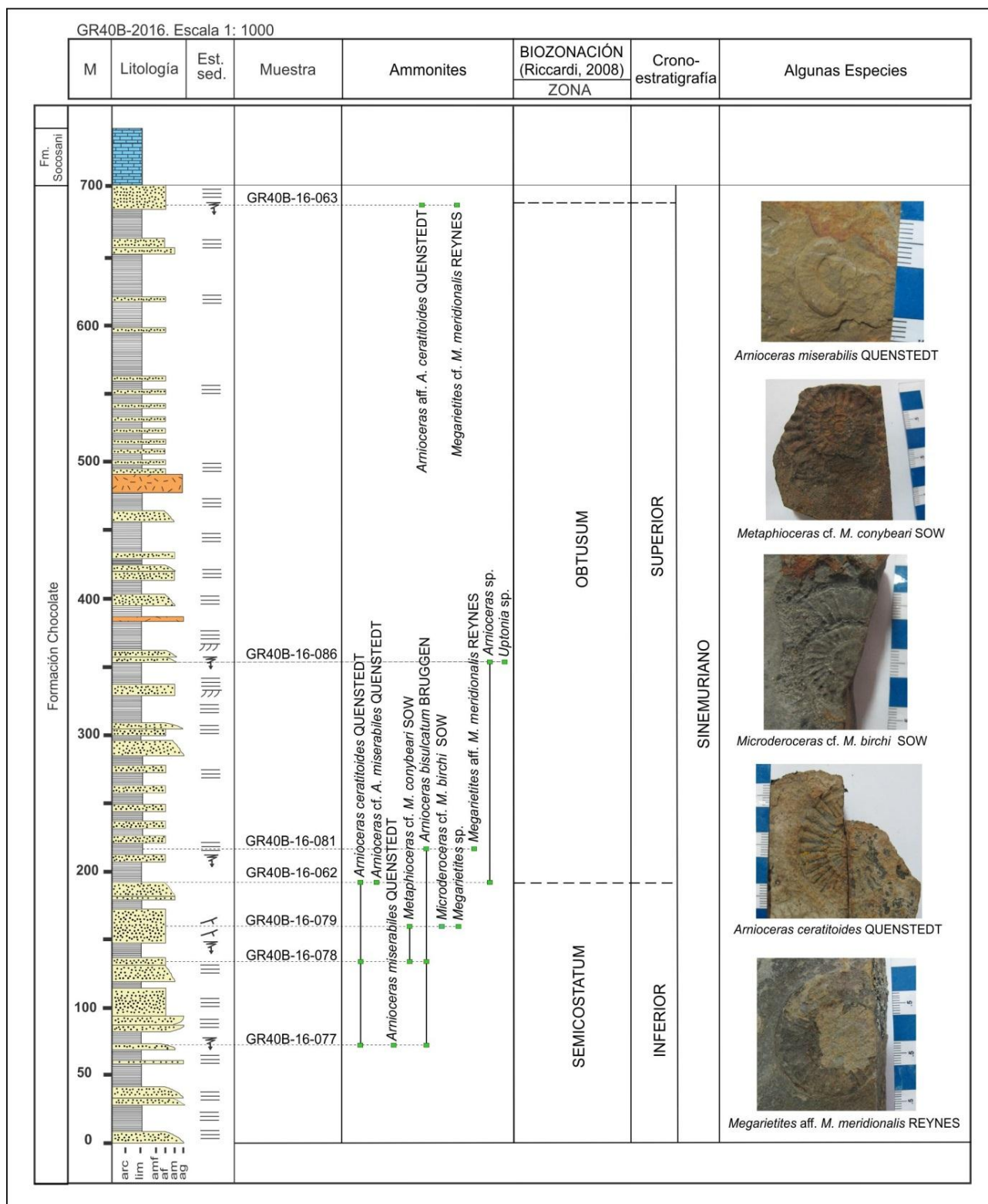


Figura 3. Columna lito-bioestratigráfica en el cerro Pariamocco.