



## XVIII Congreso Peruano de Geología

# ANÁLISIS DE FACIES CARBONATADOS DEL JURÁSICO INFERIOR A MEDIO EN EL CERRO PALQUILLA, TACNA

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

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

### 1. Introducción

En el presente trabajo se presenta un análisis preliminar sobre las facies carbonatadas de edad Jurásica que afloran en las hojas de Pachía (36v) y Palca (36x) en Tacna (sur de Perú) (ver Fig. 1). El objetivo principal es describir la evolución sedimentológica, durante el Jurásico inferior a medio, de las rocas carbonatadas que afloran en la región de Tacna.

De igual manera, otro objetivo es caracterizar las litofacies de las formaciones Pelado (Sinemuriano - Pliensbachiano) y Socosani (Toarciense-Bathoniano). Estos resultados permitirán proponer un modelo de código de facies, respecto al ambiente sedimentario, y las variaciones laterales de las mismas en la plataforma carbonatada en la cual se depositaron estas unidades. Este trabajo está basado en observaciones de campo, estudios petrográficos y estudios microscópicos.

La motivación del presente trabajo es la falta de estudios sedimentológicos de detalle en estas unidades del sur del país.

### 2. Contexto Geológico

#### 2.1. Formación Pelado (Sinemuriano-Pliensbachiano).

Wilson & García (1962) denominaron a una potente sucesión calcárea en el cerro Pelado (Palca) como Fm. Pelado. Posteriormente Monge & Cervantes (2000) la describieron como capas delgadas de limolitas calcáreas color gris oscuro, hacia la parte superior, de calizas gris oscuras intercaladas con limolitas oscuras. Acosta et al. (2011), sugieren discontinuar el uso de la denominación Fm. Pelado y reemplazarla por la de "Unidad Sedimentaria de la Formación Chocolate". La Fm. Chocolate es de origen volcanosedimentario. El motivo de esta nueva denominación sería la presencia de características bioestratigráficas similares a las que presenta la unidad Chocolate en toda la cuenca Arequipa. El contacto de esta unidad calcárea con la sobreyacente Fm. Socosani es transicional en los cerros Pelado y Palquilla.

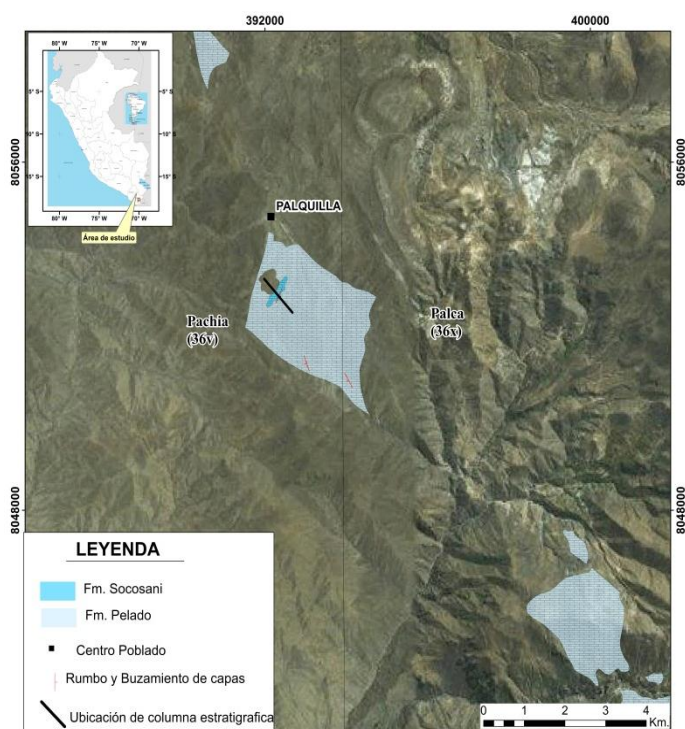


Figura 1. Afloramientos de la Fm. Pelado (Sinemuriano-Pliensbachiano) y Fm. Socosani (Toarciense-Bathoniano) en las hojas de Pachía (36v) y Palca (36x), sur de Perú.

## 2.2. Formación Socosani (Toarciano-Bathoniano).

La Fm. Socosani (antes Fm. San Francisco, Wilson & García, 1962) consiste de algunos centenares de metros de areniscas, lutitas y calizas, aflorantes cerca a la desembocadura de la quebrada Palca en la pampa San Francisco. Monge & Cervantes (2000) redefinieron a esta unidad como Fm. Socosani en virtud a su similitud, en cuanto a facies sedimentarias, con la Fm. Socosani de Arequipa (cf. Jenks, 1948). La Fm. Socosani sobreyace concordantemente a la Fm. Pelado.

## 3. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS DE FACIES Y RESULTADOS PRELIMINARES

El método consiste en caracterizar petrográficamente secciones delgadas (N°=14) con el fin de determinar la abundancia y asociación de rastros esqueléticos (bioclastos) y no esqueléticos (calciesferas), figuras sedimentarias y texturas petrográficas. Se ha tomado en cuenta los modelos propuestos para el estudio de facies calcáreas de Navarro Ramírez et al., (2015).

Las facies aquí comprendidas y reconocidas están agrupadas de acuerdo a 3 tipos de ambientes sedimentarios, interpretados como rampa interna, media y externa. Estos ambientes han sido definidos en función de las características litológicas, figuras sedimentarias y bioclastos. Ver Stein et al. (2012) y Navarro-Ramírez et al. (2015) para la metodología detallada en la determinación de facies litológicas y sus respectivos ambientes sedimentarios.

## 4. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE FACIES CARBONATADAS

### 4.1 Ambiente sedimentario de rampa interna:

**Facies 1A - Conglomerados:** Consiste de conglomerados de clastos (andesitas y areniscas) angulosos a subredondeados de 3 a 1 cm de largo y matriz arenosa clasto-soportada. Los conglomerados están intercalados con limolitas.

**Facies 1B - Conglomerados con areniscas:** Consiste de conglomerados, que engloban canales de areniscas de grano grueso. Presentan estructura sedimentaria de tipo laminación paralela.

**Facies 1C - Packstone/mudstone:** Son *packstones* a *mudstones* de color gris oscuro a gris claro, que engloban canales de arenisca de grano grueso y conglomerados. En general los estratos presentan laminación paralela. Al microscopio se observan calciesferas (~1%), ostrácodos (~1%) y crinoideos (~1%) envueltos en una matriz micrítica (~87%). Contiene granos subredondeados de cuarzo, feldespato y minerales opacos (~10%) (Fig. 2A).

**Facies 1D - Packstone:** Son *packstones* de color gris oscuro a gris claro (por meteorización), dispuestas mayormente en capas de 10 a 30 cm de espesor, intercaladas con *mudstones* y *wackestones*. Esta facies está caracterizada por abundantes nódulos calcáreos. Al microscopio se aprecia una matriz *mudstone*, recristalizada a calcita espática (~57%), y calciesferas (~40%). Componentes detríticos están conformados por

granos de cuarzo de forma subredondeada, con piritita y minerales opacos diseminados (~3) (Fig. 2B).

**Facies 1E - Wackestone con areniscas calcáreas:** *Wackestones* de color gris oscuro a gris claro, en estratos de 50, 15 y 10 cm de espesor. Los estratos presentan aspecto noduloso y engloban canales de arenisca calcárea. Al microscopio se han reconocido calciesferas (~10%), ostrácodos (~1%), espículas de equinoideo (~1%), englobados en una matriz micrítica (~80%), algunas veces recristalizada a calcita espática. Presenta clastos de cuarzo y feldespato, y minerales opacos (~8%) (Fig. 2C).

**Facies 1F - Wackestone:** *Wackestones* de color gris oscuro a gris claro. Se diferencia de la facies 1E, en que ésta no presenta aspecto noduloso, ni canales de areniscas. Presencia de calciesferas es observada bajo el microscopio (Fig. 2D).

### 4.2 Ambiente sedimentario de rampa media

**Facies 2G - Grainstone:** *Grainstones* intercalados con *rudstones*, *floatstones* y *packstones*. Las capas son de color gris oscuro. Al microscopio se han reconocido bioclastos de bivalvos (>2mm; 42%) enteros y fragmentados. Estos bioclastos están asociados a algas verdes (*Halimeda* sp., ~10%), crinoideos (~3%), gasterópodos (~10%), espinas de equinodermos (~5%), briozoos (~15%), flotando en una matriz micrítica (~10%). Por sectores se aprecia calcita espática. Además, se observa minerales opacos (~5%) (Fig. 2E).

### 4.3 Ambiente sedimentario de rampa externa:

**Facies 3H - Margas:** Consiste en estratos de margas color pardo (mayormente presentan epidotización) con intercalaciones de calizas *wackestone*, *packstone*, *grainstone* y calcarenitas. La coloración es de color gris muy oscuro. Las figuras sedimentarias vienen dadas por laminaciones paralelas en capas de 10 y 20 cm de espesor. Microscópicamente se observan calciesferas (~45%), granos de cuarzo, feldespato y minerales opacos (~10%), envueltos en una matriz micrítica y espática (~45%) (Fig. 2F).

**Facies 3I - Mudstone y slumps:** *Mudstones* de color gris claro. Escasos fósiles son observados, presentando estructuras de deformación sinsedimentaria, tipo slumps.

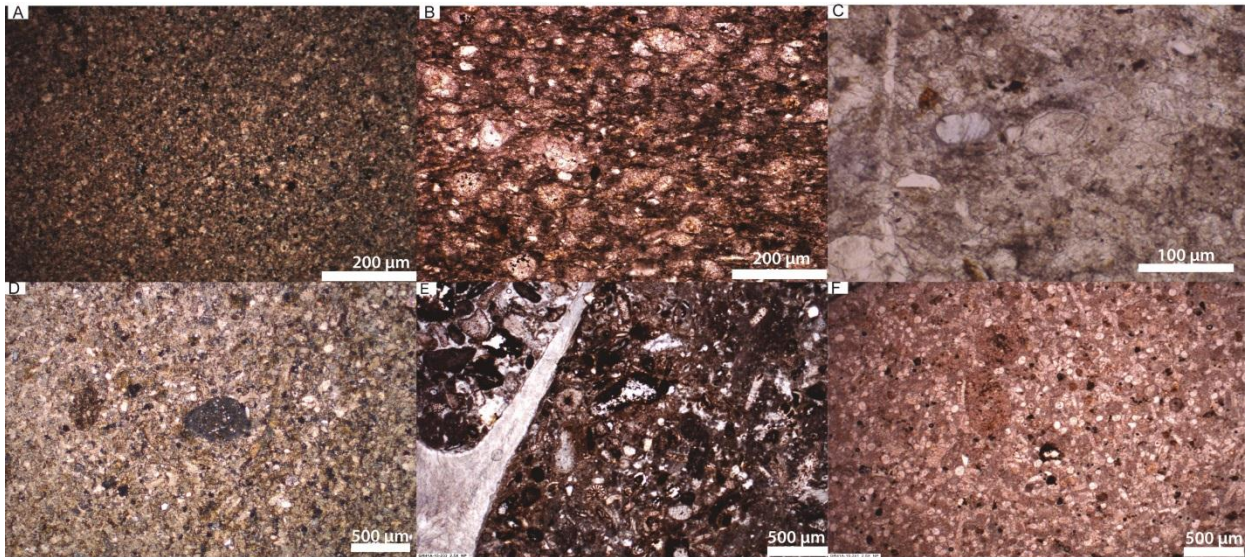


Figura 2. Facies de las formaciones Pelado y Socosani. A: *mudstone* de la facies 1C. B: *packstone* de calciesferas de la facies 1D. C: *wackestone* de la facies 1E. D: *wackestone* de calciesferas de la facies 1F. E: *floatstone* de bivalvos de la facies 2G. F: *packstone* de calciesferas de la facies 3H.

## 5. Conclusiones

El estudio preliminar derivó en 9 facies (Facies 1A-F, 2G y 3H-I), reconocidas en el Cerro Palquilla. Aquí la Formación Pelado es caracterizada por las facies 1A-E y la Formación Socosani por las facies 1F-3I. De acuerdo a la información obtenida mediante el análisis de las facies, se infiere que en la cuenca sucedió una profundización en los ambientes sedimentarios (ver Figura 3). Esto implica la migración de ambientes proximales (rampa interna) hacia ambientes distales de tipo rampa media, seguido por una sedimentación profunda de tipo rampa externa (Formación Socosani). Más secciones tipo en zonas aledañas permitirán afianzar o eventualmente modificar estas primeras interpretaciones.

## Agradecimientos

Se agradece al proyecto de investigación GR41A del INGEMMET (Dirección de Geología Regional), al Convenio 216-2015 (FONDECYT-INGEMMET) y a J.P. Navarro-Ramírez por los comentarios y asesoría en el presente trabajo.

## Referencias

- Acosta, H., Mamani, M., Alván, A., Oviedo, M., Rodríguez, J., 2011. Geología de los cuadrángulos de Pachía (36-v) y Palca (36-x), escala 1:50 000. INGEMMET, Boletín Serie A: Carta Geológica Nacional, No. 139, 100p.
- Jenks, W., 1948. La geología de la región Arequipa y sus alrededores. Informaciones y Memorias de la Sociedad de Ingenieros del Perú, Vol. 46, N° 9; 104 p.
- Monge, R., Cervantes, J., 2000. Memoria explicativa de la Geología del Cuadrángulo de Pachía (36-v) y Palca (36-x). INGEMMET, Dirección de Geología Regional, Lima, Perú. Reporte Interno, 11 p.
- Navarro, J.P., Bodin, S., Heimhofer, U., Immenhauser, A., 2015. Record of Albian to early Cenomanian environmental perturbation in the eastern sub-equatorial Pacific. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 423, p 122–137.
- Stein, M., Arnaud-Vanneau, A., Adatte, T., Fleitmann, D., Spangenberg, J.E., Föllmi, K.B., 2012. Paleoenvironmental and paleoecological change on the northern Tethyan carbonate platform during the late Barremian to earliest Aptian. *Sedimentology* 59(3), pp. 939-963.
- 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, p. 17-20.

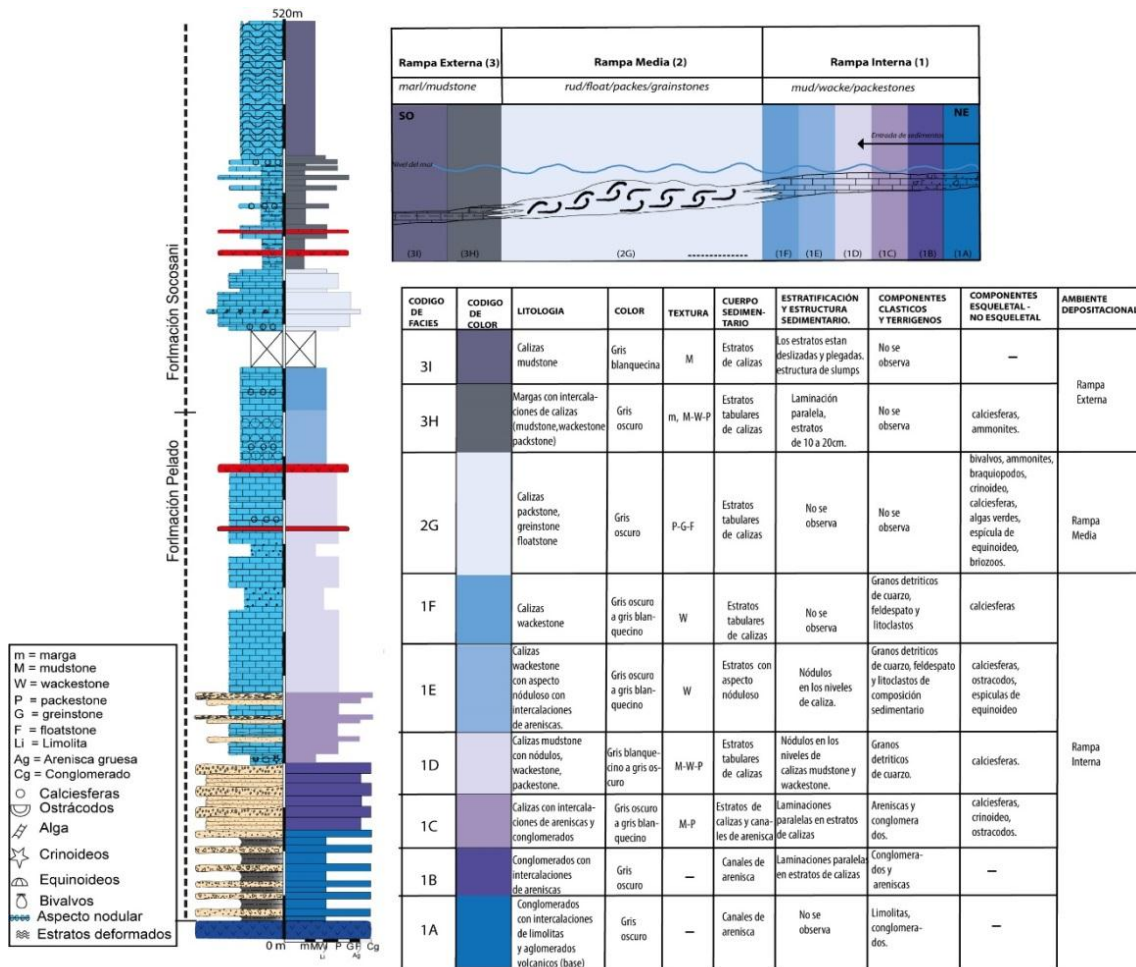


Figura 3. Clasificación de facies sedimentarias (código de color para cada facies) en la columna estratigráfica del cerro Palquilla. Incluye la reconstrucción esquemática de la plataforma carbonatada tipo rampa (modificada de Navarro-Ramírez et al., 2015).