



Revisión estratigráfica del Grupo Puno (Eoceno) en el límite del Altiplano y la Cordillera Occidental (Ácora-Puno-Mañazo), y división de cuencas sedimentarias

Rildo Rodríguez, Elvis Sánchez, Sandra Choquehuanca, Claudia Fabián, y Boris Del Castillo

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Av. Canadá 1470, San Borja, Lima, Perú (rrodriguez@ingemmet.gob.pe)

1. Antecedentes

El Grupo Puno fue cartografiado por Cabrera & Petersen (1936) y Newell (1949) en los cuadrángulos de Puno y Ácora (Fig. 1), siendo este último quien le otorgó la categoría de grupo. Posteriormente, Palacios et al. (1993) realizaron una división informal en tres secuencias de extensión regional y con contactos transicionales: Al piso se encuentran areniscas; en la parte media, areniscas con intercalaciones de conglomerados; y al techo, conglomerados con algunas intercalaciones de areniscas. El paso entre estas tres secuencias es transicional. Sempere et al. (2000) propusieron que la Formación Muñani del noreste del Lago Titicaca (Putina) es un equivalente septentrional de la parte inferior del Grupo Puno de la región de Puno-Juliaca. Finalmente Valencia & Rosell (2001) y Sánchez & Zapata (2001) cartografiaron a la parte inferior del Grupo Puno como Formación Muñani, separándola de dicho grupo.

El objetivo de este trabajo es proponer una división estratigráfica para las unidades del Eoceno en el sur del Perú, y separar cuencas sedimentarias que estuvieron activas en la misma época.

2. Observaciones de campo

La litología del Grupo Puno es variable: de un lugar a otro pueden existir facies locales que desaparecen lateralmente. Esto ocurre principalmente con las facies conglomerádicas con clastos angulosos, por ejemplo la brecha Pirin definida por Newell (1949). Sin embargo, las tres secuencias determinadas por Palacios et al. (1993) pueden ser diferenciadas, aunque no con afloramientos continuos, en los siguientes transectos (Fig. 1).

2.1. Noreste de Ácora (Putine-Punta Ventanane)

En este sector, sobre la Formación Ayavacas del Cretáceo medio se encuentra una secuencia rojiza compuesta por lutitas rojas y areniscas en estratos delgados (<0.5 m de espesor), asignadas a la Formación Ausangate (Sánchez y Zapata, 2000), las mismas que infrayacen al Grupo Puno de manera concordante. El Grupo Puno está dividido en dos secuencias.

La **secuencia inferior** está compuesta por areniscas y lutitas con algunas intercalaciones conglomerádicas, siendo la base de la secuencia más lutácea y el techo más arenoso, con lentes de conglomerado.

Luego de un tramo cubierto de ~500 m, se encuentra la **secuencia superior**, compuesta por conglomerados en estratos de 0.5 a 2 m de espesor, que contienen clastos de volcánicos, areniscas, y en menor proporción intrusivos máficos y calizas especialmente al techo. Los clastos son subredondeados y tienen entre 1 y 20 cm de diámetro. La matriz es arenosa y envuelve a los clastos.

En conjunto la sucesión es grano- y estratocreciente. El medio sedimentario en la parte inferior corresponde a ríos distales con llanura de inundación, los cuales se hicieron cada vez más proximales, llegando a depositar conglomerados; finalmente se pasó un medio de abanicos aluviales.

2.2. Suroeste de Chucuito (Ichupampa-Pusulaya)

Los afloramientos son más continuos pero no se observa la base de la secuencia; en cambio, sí se observa que el techo infrayace en discordancia erosional a los conglomerados volcanogénicos del Grupo Tacaza. En este sector el Grupo Puno también se divide en dos secuencias.

La **secuencia inferior** aflora en la carretera Puno-

Ácora: está compuesta por areniscas feldespáticas con laminaciones de corriente, dispuestas en estratos de ~2 m de espesor, componiendo una secuencia bastante gruesa.

secuencia inferior: está compuesta por areniscas y conglomerados dispuestos a manera de lentes, con clastos subredondeados de 5 cm de diámetro y de naturaleza volcánica.

La secuencia superior sobreyace progresivamente a la

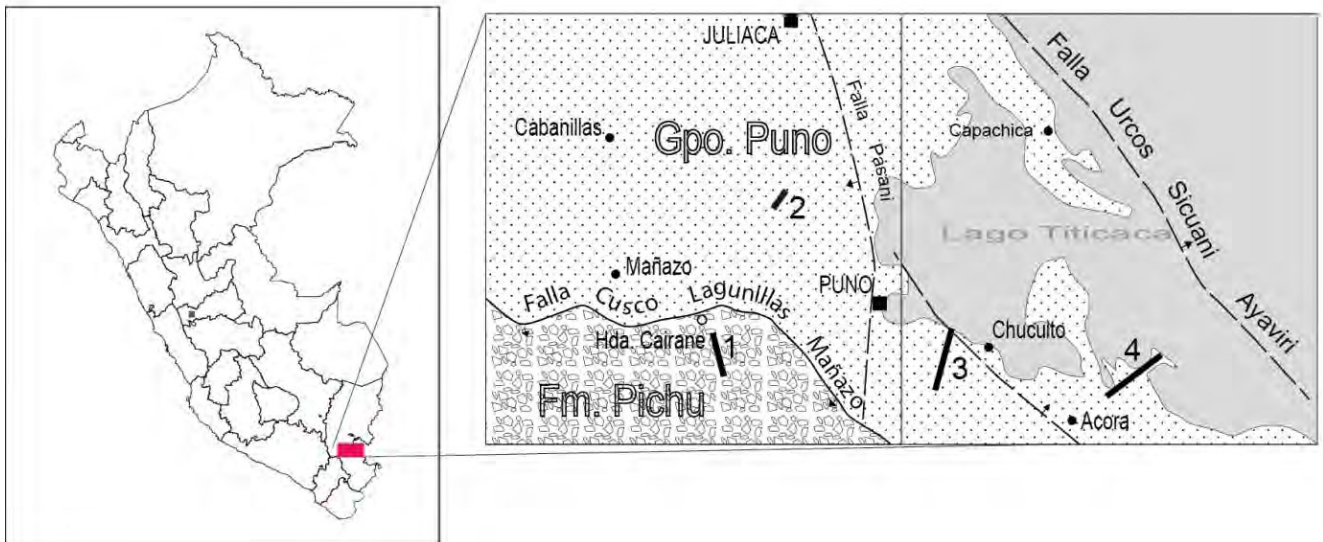
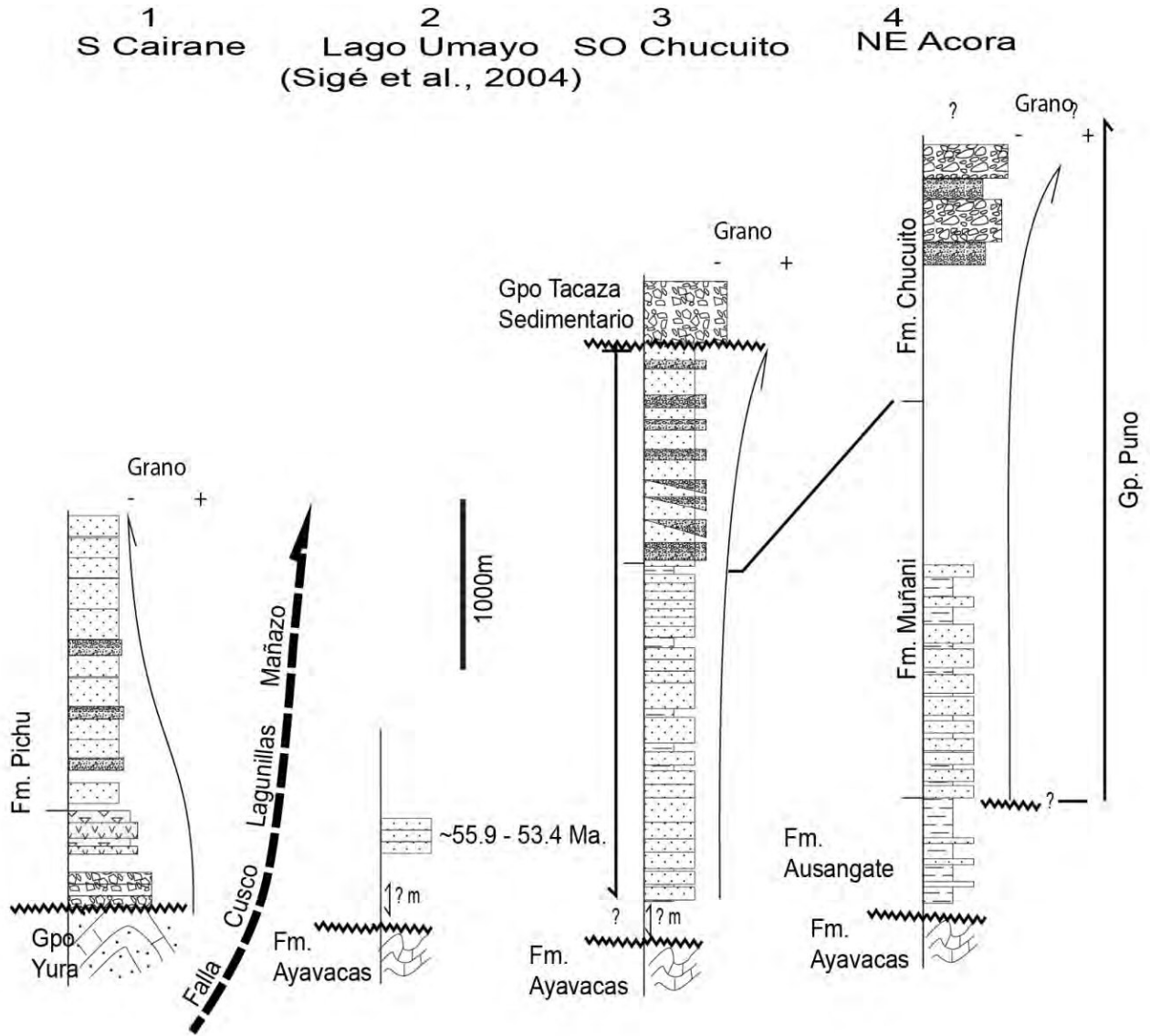


Figura 1. Columnas estratigráficas del Grupo Puno y la Formación Pichu en los cuadrángulos de Puno y Ácora.

En general, al igual que en la columna de Ácora, la secuencia es grano- y estratocreciente. El medio sedimentario en la parte inferior corresponde a ríos distales con llanura de inundación, los cuales se hicieron cada vez más proximales, llegando a depositar conglomerados. En esta secuencia no se han observado los conglomerados de la parte superior de la columna de Ácora: probablemente fueron erosionados antes que se depositasen los estratos del Grupo Tacaza.

2.3. Laguna Umayo

En la Laguna Umayo, los estratos del Grupo Puno se encuentran de manera subhorizontal. No afloran la base y el techo de la sucesión sedimentaria. En este sector estudios de magnoestratigrafía indicaron una edad Eoceno inferior, comprendida entre ~55.9 y ~53.4 Ma (Sigé et al., 2004). Por comparaciones al sur y norte de la zona de estudio, esta edad corresponde a la parte inferior de las columnas de Chucuito y Ácora (Fig. 1).

2.4. Otros afloramientos

Otros afloramientos cartografiados como Grupo Puno se encuentran a espaldas de los cabalgamientos de Mañazo (Hawkins & Alván, 1983; Jaillard & Santander, 1992; Valencia & Rosel, 2001; entre otros), siendo compuestos de conglomerados, areniscas, y niveles de lavas. Los conglomerados tienen una textura caótica con clastos angulosos de naturaleza sedimentaria y volcánica, que pueden llegar a 1 m de diámetro; por sectores la matriz es areno-conglomerádica, de colores rojo y verde. Las areniscas son masivas, con pequeños canales conglomerádicos con clastos subredondeados, y presentan cristales erosionados de plagioclasa; generalmente tienen un color marrón rojizo en la base y verde al techo por la alteración de plagioclasa a clorita.

En general la secuencia es grano- y estratodecreciente. Empieza con un ambiente de abanicos aluviales proximales, pasando luego a abanicos distales con presencia de volcanismo. Por la presencia de cristales de plagioclasa y el color verde más abundante al techo, se evidencia que el sistema fue cada vez más volcánico.

3. Conclusiones

Por Ácora y Chucuito, el Grupo Puno está compuesto en la base por areniscas y lutitas; a medida que se sube en la columna, las lutitas desaparecen y comienzan a estar presentes conglomerados, que se hacen más abundantes al techo, hasta que desaparecen las areniscas. En general corresponden a una secuencia grano- y estratocreciente que representa la progradación de medios fluviales proximales (y abanicos aluviales) sobre medios fluviales distales con llanura de inundación.

En cambio, la columna de la hacienda Cairane está compuesta por conglomerados con clastos angulosos que pasan progresivamente a areniscas masivas. En general es una secuencia grano- y estratodecreciente generada por la retrogradación de abanicos aluviales proximales a abanicos aluviales distales en un ambiente volcánico.

Para cartografiar el Cenozoico en el Altiplano, se debe incluir dentro del Grupo Puno dos formaciones (Fig. 1): 1) la Formación Muñani en la parte inferior (areniscas y lutitas), y 2) la Formación Chucuito (areniscas y conglomerados).

A las espaldas del sistema de falla Cusco-Lagunillas-Mañazo, la secuencia sedimentaria que se encuentra debajo del Grupo Tacaza y sobre las unidades estratigráficas del Mesozoico debe ser cartografiada como Formación Pichu.

Esta nomenclatura es un equivalente lateral de la aplicada en la región de Cusco y Sicuani (La Torre & Oros, 2000; Carlotto et al., 2005), en donde el Grupo San Jerónimo está dividido entre las formaciones K'ayra y Soncco, las mismas que son equivalente a las formaciones Muñani y Chucuito respectivamente. El paralelismo de la nomenclatura estratigráfica entre las dos regiones es tanto que al sur y oeste del sistema de fallas Cusco-Lagunillas-Mañazo se encuentra la Formación Anta, que es el equivalente lateral de la Formación Pichu.

Referencias

- Cabrera, A., Petersen, G. 1936. Reconocimiento geológico de los yacimientos petrolíferos del departamento de Puno. Boletín del Cuerpo de Ingenieros de Minas del Perú, v. 115, p. 1-102.
- Carlotto, V., Jaillard, E., Carlier, G., Cárdenas, J., Cerpa, L., Flores, T., Latorre, O., Ibarra, I. 2005. Las cuencas terciarias sinorogénicas en el Altiplano y en la Cordillera Occidental del sur del Perú. Sociedad Geológica del Perú, Volumen Especial, v. 6, p. 103-126.
- Hawkins, M.P., Alván, C. 1983. Mapa geológico del cuadrángulo de Puno. Boletín del INGEMMET, Serie A: Carta Geológica Nacional, v. 42.
- Latorre, O., Orós, F. 2000. Evolución sedimentológica y tectónica terciaria entre la laguna Langui-Layo y Llalli (borde NE de la Cordillera Occidental). Tesis de Ingeniero Geólogo, Universidad Nacional San Antonio Abad, Cusco, 89 p.
- Jaillard, E., Santander, G. 1992. La tectónica polifásica en escamas de la zona de Mañazo-Lagunillas (Puno, sur del Perú). Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines, v. 21, p. 37-58,
- Newell, N. 1949. Geology of the Lake Titicaca region, Peru and Bolivia. Geological Society of America. Memoir, v. 36, 111 p.
- Palacios, O., De La Cruz, J., De La Cruz, N., Klinck, B.A., Ellison, R.A., Hawkins, M.P. 1993. Geología de la Cordillera Occidental y Altiplano al oeste del Lago Titicaca, sur del Perú (Proyecto integrado del Sur). Boletín del INGEMMET, Serie A: Carta Geológica Nacional, v. 42, 257 p.
- Sánchez, W., Zapata, A. 2001. Mapa geológico del cuadrángulo de Ácora. INGEMMET, Actualización de la Carta Geológica Nacional.

Sempere, T., Acosta, H., Carlotto, V. 2000. Estratigrafía del Mesozoico y Paleógeno en la región del Lago Titicaca: hacia una solución? Trabajos técnicos, X Congreso Peruano de Geología, Lima, v. 1, p. 252-291.

Sigé, B., Sempere, T., Butler, R., Marshall, L., Crochet, J. 2004. Age and stratigraphic reassessment of the fossil-

bearing Laguna Umayo red mudstone unit, SE Peru, from regional stratigraphy, fossil record, and paleomagnetism. *Geobios*, v. 37, p. 771-794.

Valencia, M., Rosell, W. 2002. Mapa Geológico del cuadrángulo de Puno a escala 1:50,000. INGEMMET, Actualización de la Carta Geológica Nacional.