

EVOLUCIÓN TECTÓNICA-ESTRUCTURAL DE UNA CUENCA INTRAMONTAÑOSA TRANSPRESIVA: LA CUENCA CONDOROMA, AREQUIPA, SUR DEL PERÚ

Daniel E. Torres, Luis Cerpa, Luis Muñoz y Victor Carlotto

Instituto Geológico Minero y Metalúrgico, Av. Canadá 1470 – San Borja, Lima, Perú. Email: dtorres@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCIÓN

La evolución del Mioceno en el Sur del Perú esta caracterizada por la presencia de cuencas intramontañosas (Marocco et al, 1995; Carlotto 1998) que se desarrollan en regímenes compresivos (eg. Cuenca Tinajani: Flores & Rodriguez, 1999; Descanso-Yauri: Cerpa & Meza 2001 y Paruro: Jaimes & Romero, 1996). El desarrollo de estas cuencas está dominado por fallas de rumbo regionales (Carlotto et al., 2005). En este contexto transpresivo, la Cuenca Condoroma se ubica en la Cordillera Occidental en el Sur del Perú, en el límite de los departamentos de Cusco y Arequipa (Fig. 1).

El presente trabajo se basa en el cartografiado geológico, los datos obtenidos de microtectónica en estrías de falla, rumbos y buzamientos en pliegues, relaciones de corte de las fallas mayores y a las unidades litoestratigráficas identificadas en campo, con lo cual se describirá los principales rasgos estructurales que controlan la evolución geodinámica de la Cuenca Condoroma y su relación con otras cuencas de similar edad.

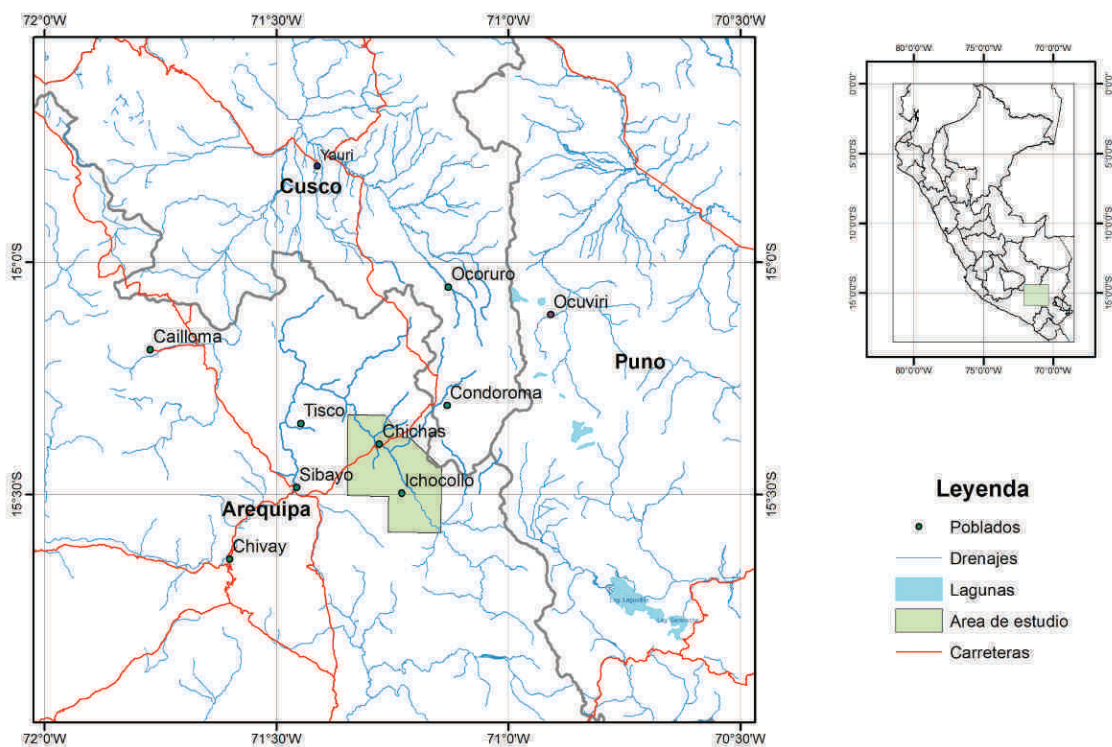


Figura 1- Ubicación de la zona de estudio.

MARCO GEOLÓGICO DE LA CUENCA

La Cuenca Condoroma presenta unidades litoestratigráficas que abarcan desde el Cretácico inferior hasta el Plioceno. En el borde oeste de la cuenca aflora el basamento, que está conformado por rocas del Cretácico, areniscas cuarzosas de la Formación Hualhuani, seguida por areniscas y lutitas rojas de la Formación Murco, encima de estas secuencias siliciclásticas, se encuentran las calizas de plataforma carbonatada de la Formación Arcurquina. En leve discordancia angular se encuentran los depósitos del Grupo Tacaza el cual

está conformado por flujos piroclásticos y algunos derrames de Lava, de edad Oligocena. El relleno de la cuenca Condoroma está conformado por conglomerados y sedimentos fluvio-lacustres con algunos niveles piroclásticos pertenecientes a la Formación Condoroma de edad Miocena. Finalmente suprayaciendo y en fuerte discordancia angular con la Formación Condoroma se tiene una ignimbrita de edad Pliocena perteneciente al Grupo Barroso (Np-Ca/4; Fig. 2).

LA CUENCA CONDOROMA Y DESCRIPCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

Es una cuenca de dirección NNO-SSE, de forma sigmoidal alargada y ligeramente paralela a las estructuras del substrato, las cuales se caracterizan por ser fallas de rumbo sinistral de componente inversa con dirección aproximada NO-SE (Jaimes & Romero, 1996; Carlotto, 1998; Cerpa & Meza, 2001). La cuenca está limitada al oeste y al sur por la falla Irupampa, la cual forma parte de la flor positiva del Alto Condoroma-Cailloma (Carlotto et al., 2002), esta falla tiene una orientación aproximada de N160° y posee una cinemática sinistral-inversa. Al norte y al este, la cuenca se encuentra en leve discordancia angular sobre paleorelieves del Grupo Tacaza. Las estructuras más importantes son las fallas Tolapucyura (Velarde, 2006) e Irupata con vergencia al oeste y las fallas Irupampa, Tolapata y Barrano con vergencia al Este (Figura 2).

EVOLUCIÓN GEODINAMICA DE LA CUENCA

Hemos individualizado 4 eventos en las cuales se muestran distintos estados en la evolución de la estructura, todas las fases ocurrieron durante el Cenozoico.

El primer evento (Oligoceno superior) está registrado por un movimiento sinistral-inverso de las fallas Tolapucyura e Irupampa, ubicándose estas en la parte central del alto Condoroma-Cailloma, las cuales habrían creado el relieve para la formación de la cuenca Condoroma.

En la segunda etapa (~23 a 19 Ma) la actividad en la falla Tolapucyura se atenúa y es a comienzos del Mioceno que la deformación principal produce el desplazamiento de la falla Irupampa (Quechua 1). Este movimiento genera la creación de una zona de aportes (abanicos aluviales) en la cuenca Condoroma, que posteriormente viene acompañado por un aporte sedimentario fluvio-lacustre (Miembro A, Fig. 2). Esta etapa culmina con un evento eruptivo, registrado con la ignimbrita Laucada datada en 18.82 ± 0.06 Ma (Ar^{40}/Ar^{39} en Biotita, Carlotto et al, 2002). Datos de microtectónica para esta etapa indican una dirección de compresión máxima (σ_1) N60° (Estaciones 2, 3, 5, 6, 7 y 9, Fig. 2).

Durante la tercera etapa (~18 a 11 Ma) se mantiene la propagación de las fallas principales, produciéndose una flexión de la falla Irupampa hacia el sur (probablemente debido a la interacción con alguna falla proveniente del SE), es para esta etapa que se forman las fallas Irupata y Barrano, es en a finales de este período que también se empezaron a formar los pliegues Condoroma e Hirupichu (Quechua 2), dentro y fuera de la cuenca (Miembro B, Fig. 2). Se tiene una edad de 11.2 ± 0.6 Ma, datado en una lava que se encuentra ubicado en el eje del sinclinal de Condoroma (K/Ar en roca total, Klinck et al, 1986). Datos de microtectónica para esta etapa indican que la dirección de compresión máxima (σ_1) es E-W (Estaciones 1, 4 y 8, Fig. 2).

En la cuarta etapa (~10 a 5 Ma), la falla Irupampa se sigue propagando tanto hacia al norte como hacia el Sur (Quechua 3), el sinclinal de Condoroma se encuentra plenamente formado (Miembro C, Fig. 2), la falla Barrano intenta marcar un límite hacia el este de la cuenca, pero este viene a ser marcado por el anticlinal de Hirupichu hacia el ESE (control en onlap) y la falla Irupata hacia el NE.

CONCLUSIONES

Los datos estructurales de la Cuenca Condoroma indican que durante el Mioceno, hubo tres diferentes estadios de deformación, entre los 23 y 19 Ma hubo un evento caracterizado por un σ_{max} con dirección N60° (Quechua 1) en toda la zona de estudio, con lo cual predominaría un régimen sinistral de las estructuras. El segundo entre los 18 y 11 Ma presenta un σ_{max} N91° (E-W) (Quechua 2) para la zona norte-centro de la

cuenca Condoroma, que provocó que la falla Irupampa tenga un componente principal inverso, lo que se evidencia con el mayor relleno de la cuenca, este movimiento provoca una subsidencia flexural inducida por la carga de sedimentos aportada por la falla Irupampa. Finalmente, entre los 10 Ma hasta el Plioceno, el último estadio posee un σ_{\max} con dirección ONO-ESE (Quechua 3) muy parecido al σ_{\max} del primer estadio, con lo cual se regresaría a un régimen tectónico de tipo sinestral. Por lo tanto la Cuenca Condoroma es una cuenca transpresiva, que se generó en el margen Este del Alto Condoroma-Cailloma entre los 23 Ma y 5 Ma aproximadamente.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al apoyo del Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET); que permitió llevar a cabo este trabajo; a Greethel Rodriguez, Cristina Cereceda, Aldo Alván, Max Paniagua y al equipo del GR13 por su apoyo y sugerencias.

REFERENCIAS

- Carlotto, V., Jaillard, E., Carlier, G., Cardenas, J., Cerpa, L., Flores, T., La Torre, O. & IBARRA, I. (2005).- Las Cuencas Terciarias Sinorogénicas en el Altiplano y en la Cordillera Occidental del Sur del Perú. Soc. Geol. Perú, Vol. Esp. 6: 103-126.
- Carlotto, V., Carlier, G., Jaillard, E., Mascle, G., Cardenas, J., Fornari, M., Cerpa, L. (2002).- Paleogeographic control in the evolution of Tertiary Basins in the Western Cordillera and Altiplano of Southern Peru (Condoroma-Cusco-Ayaviri). 5th Intern. Symp. And. Geodyn. ISAG, Tolouse, France, ORSTOM ed., 117 p.
- Carlotto, V. (1998).- Evolution andine et raccourcissement au niveau de Cusco (13°-16°), Pérou. Tesis doctoral, Université Joseph-Fourier, Grenoble, Francia, 158 p.
- Cerpa, L. & Meza, P. (2001).- Las cuencas neógenas del sur del Perú, la Cuenca Descanso-Yauri (Mioceno): evolución sedimentológica y tectónica. Tesis Ing. Univ. San Antonio Abad. Cusco, 130 p.
- Flores, T., & Rodriguez, R. (1999).- Las cuencas Neógenas del Sur del Perú, la Cuenca Tinajani. Evolución Sedimentológica, Estratigráfica, Paleogeografía y Tectónica (Ayaviri, Puno). Tesis Ing. Univ. San Antonio Abad. Cusco, 68 p.
- Jaimes, F. & Romero, D. (1996).- Las cuencas sin-orogénicas de la region del Cusco: La Cuenca Paruro (Mioceno superior). Tesis Ing. Univ. San Antonio Abad. Cusco, 71 p.
- Klinck B.A., Allison R.A., Hawkins M.P. (1986).- The geology of the Cordillera Occidental and Altiplano West of Lake Titicaca, Southern Peru. British Geological Survey, Nottingham, e INGEMMET, Lima, 353 p.
- Marocco, R., Lavenu, A., Baudino, R. (1995).- Intermontane late Paleogene-Neogene basins of the Andes of Ecuador and Peru: sedimentologic and tectonic characteristics, in TANKAR, A., SUÁREZ, R & WELSINK, J., Petroleum basins of South America; AAPG Memoir 62: 597-613.
- Velarde, T. (2006).- Geología y Estratigrafía de la zona de Chivay - Río Condoroma. Tesis Ing. Univ. San Antonio Abad, Cusco, 94 p.

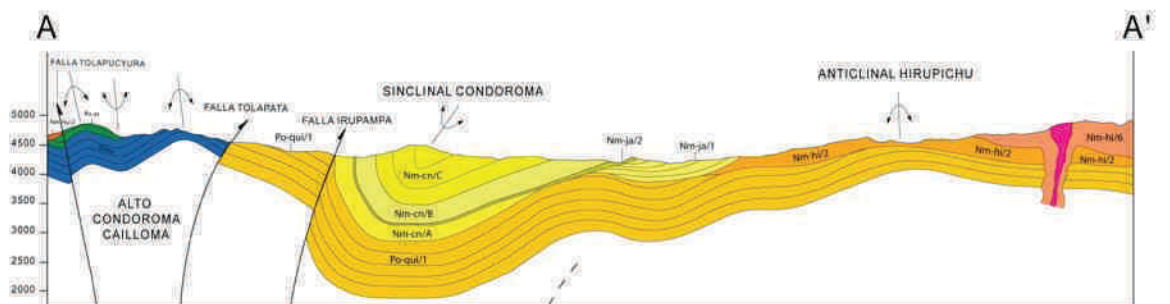
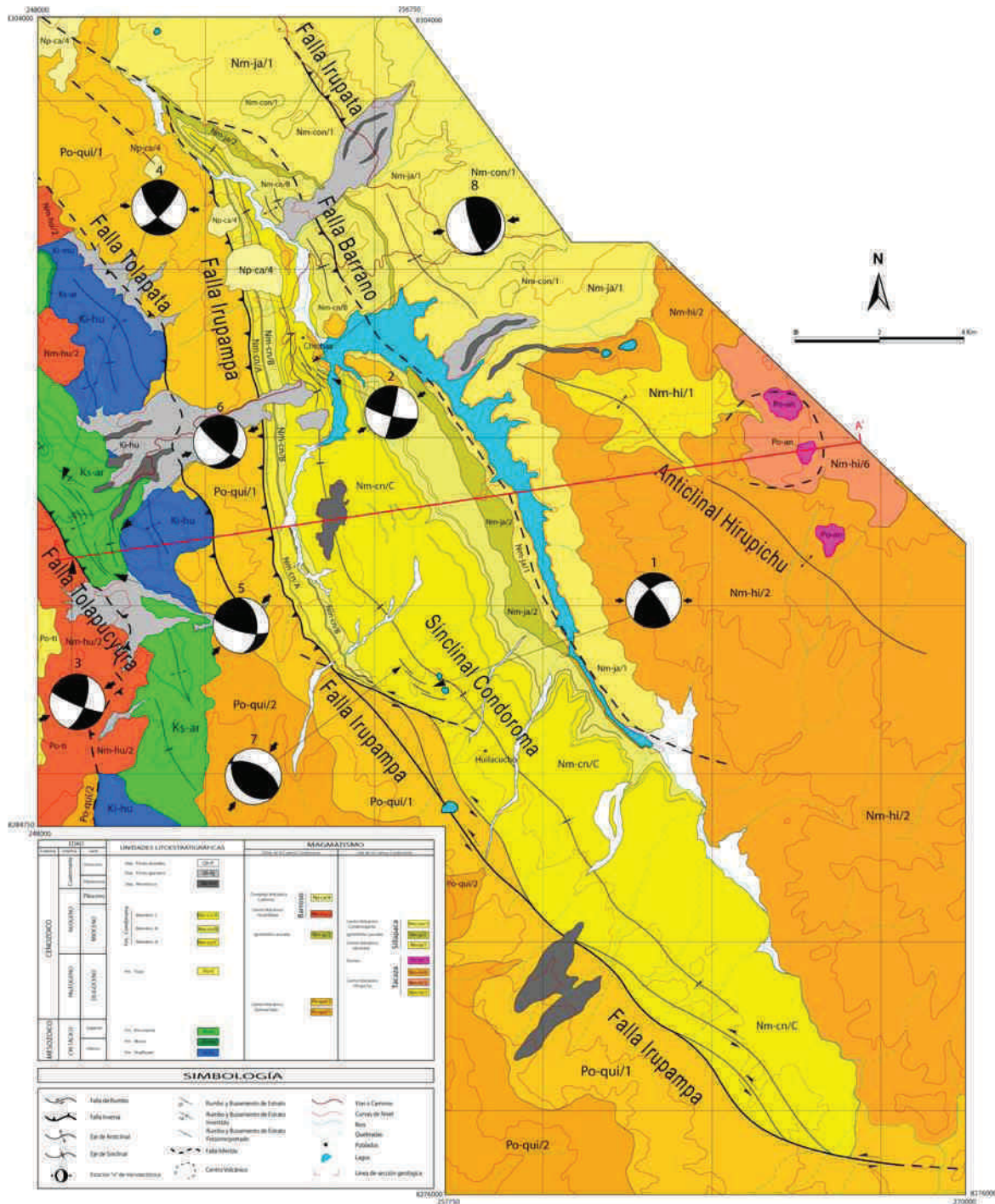


Fig. 2.- Mapa Geológico de la zona de estudio, con sus respectivas estaciones de microtectónica. En la parte inferior se tiene la sección estructural A-A'.