EVOLUCION DE LA CUENCA CENTRO-ANDINA (10° - 26° S) DEL CAMBRICO SUPERIOR AL SILURICO INFERIOR

THIERRY SEMPERE
ORSTOM, CC 4875, Santa Cruz, Bolivia

REVISTA TECNICA DE YPFB, 12 (2): 221 - 223, JUNIO 1991

REVISTA TECNICA DE YPFB, 12 (2): 221 - 223, JUNIO 1991

EVOLUCION DE LA CUENCA CENTRO-ANDINA (10° - 26° S) DEL CAMBRICO SUPERIOR AL SILURICO INFERIOR

THIERRY SEMPERE
ORSTOM, CC 4875, Santa Cruz, Bolivia

Los estratos del Cámbrico Superior-Silúrico Inferior de los Andes Centrales están constituídos casi exclusivamente por sedimentitas silicoclásticas de plataforma y de cuenca profunda. Sobre la base de recientes estudios de campo en Bolivia y de datos nuevos o reinterpretados de los paises vecinos, puede proponerse un modelo de la evolución de la cuenca para este intervalo de tiempo.

A partir del Cámbrico Superior, un rift se desarrolló en el margen occidental, orientado NO-SE del Gondwana y se propagó dentro del continente según un eje orientado NNE-SSO (Sempere, 1989, 1990). En la Puna austral del Noroeste argentino, la evolución de este rift condujo al emplazamiento de cuerpos ultramáficos que muestran afinidades ofiolíticas (Allmendinger *et al.* , 1983). Es posible que tales cuerpos sean responsables de la fuerte anomalía gravimétrica orientada NNO-SSE evidenciada por Götze *et al.* (1988). Más al Norte, los procesos distensivos están sólo marcados por una subsidencia fuerte, filones básicos (R.Suárez, com.pers.) y un hidrotermalismo con mineralizaciones. Aproximadamente a los 20°S, el eje de la cuenca se desvía progresivamente hacia el Oeste para tomar un rumbo NO-SE, y es paralelo al margen a partir de ahí. (Fig. 1).

Las condiciones distensivas perduraron hasta el Llanvirniano y crearon una profunda paleogeografía similar, en planta, al actual Golfo de California. En el segmento austral de la cuenca, ("estrecho de La Puna") el material sedimentario estaba proporcionado a la muy subsidente fosa axial desde la plataforma oriental y el arco volcánico occidental; en la plataforma oriental del extremo Sur de Bolivia, lutitas y areniscas finas de ambiente marino somero se sobreponen a espesas cuarcitas, registrando una transgresión en la base del Tremadociano; más al Oeste, lutitas profundas intercalan comunmente con turbiditas, especialmente en la fosa axial (Bahlburg *et al.*, 1988). Más al Norte, lutitas espesas predominan, con faunas de graptolitos y cefalópodos. En la mayor parte de los Andes bolivianos, esta unidad de lutitas del Ordovícico Inferior proporcionó el despegue basal de los corrimientos del Cenozoico Superior; por esta razón, unidades más antiguas afloran muy rara vez en Bolivia.

El cierre del "estrecho de la Puna" empezó probablemente en el Llandeiliano y culminó en el Caradociano. Produjo fallas y pliegues de rumbo NNO a NNE, con clivaje y metamorfismo local, posiblemente en un contexto transpresional dextral. Esta deformación *"oclóyica"* desaparece progresivamente hacia el Este y Norte-Noreste. Más al Norte, la parte de la cuenca orientada NO-SE empezó a funcionar como cuenca marina de antepaís de esta deformación, y espesas sedimentitas de aguas marinas someras se acumularon durante el Llandeiliano-Caradociano. Al Suroeste de Tucumán, un metamorfismo Ordovícico Superior afectó profundamente las rocas precámbricas del paleo-margen (Bachmann *et al.*, 1986). En la Puna, la deformación oclóyica es anterior a los intrusivos de la *"Faja Eruptiva"*, las cuales presentan una foliación de grado variable (Bahlburg *et al.*, 1988) y son probablemente de edad Ordovícico Superior. La Faja Eruptiva parece prolongarse en Bolivia por enjambres de diques magmáticos alterados, posteriores a las estructuras oclóyicas y a una unidad llandeiliana (sin embargo, estudios detallados son necesarios para precisar el significado tectónico de los filones del Ordovícico Inferior y del Ordovícico Superior de Bolivia).

En Bolivia, al Norte de 20° 30' S y al Oeste de 65° 30' W, una unidad de lutitas negras (la Formaciópn Tokochi) sobreyace abruptamente a los estratos marinos someros del Caradociano (Sempere *et al*, 1990 ab). La fauna encontrada en esta unidad incluye cefalópodos y al braquiópodo caradociano *Schizocrania filosa* (L.Branisa, com.pers.). La Formación Tokochi registra una brusca profundización de la cuenca en el área respectiva. Subyace en discontinuidad litológica a las diamictitas y resedimentos glacio-marinos de la Formación Cancañiri, de edad ashgilliana (Monaldi y Boso, 1987). La ocurrencia de delgadas calizas fosilíferas de aguas cálidas en la zona de Cochabamba, y de niveles de hierro oolítico en el Noroeste argentino, indica que algunos períodos cálidos se intercalaron en la época principalmente fría del Ashgiliano.

La Formación Cancañiri es más espesa (hasta 1500 m) a lo largo de la franja occidental de la Cordillera Oriental. En la misma zona, subyace a las espesas turbiditas de la Formación Llallagua (Silúrico Inferior), provenientes del Este, la cual engrana verticalmente y lateralmente con las lutitas de la Formación Uncía. Al Norte y Este de esta zona, la Formación Uncía (Kirusillas) descansa directamente sobre la Formación Cancañiri. La Formación Uncía (Kirusillas) registra la transgresión que siguió a la finalización de las glaciaciones ashgillianas. Esta transgresión del Silúrico Inferior alcanzó Asunción del Paraguay, en la extremidad sudoriental de la cuenca de trasarco del Gondwana Occidental.

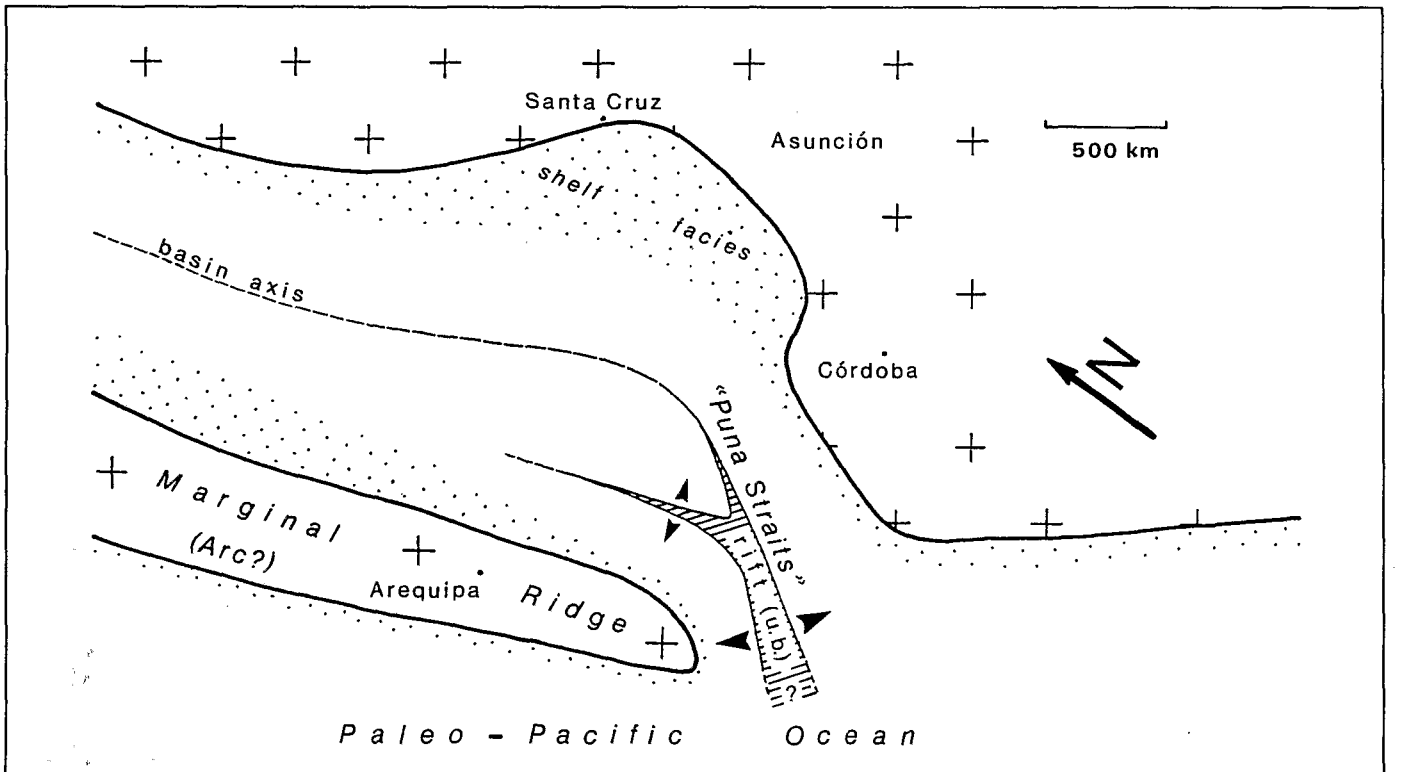

Figura 1. Mapa paleogeográfico esquemático del margen del Gondwana occidental para el Cámbrico Superior-Llanvirniano. La escala es aproximativa en razón de una restauración palinspástica horizontal tentativa.
Traducción de los términos ingleses: Basin axis = eje de la cuenca; Marginal ridge (arc ?) = relieve marginal de la cuenca; Paleo-Pacific ocean = oceano paleo-Pacífico; "Puna straits" = "estrecho de la Puna", Shelf facies = facies de plataforma; u.b. = rocas ultrabásicas.

En resumen, la historia Paleozoica inferior de la cuenca-andina comprende tres épocas principales:

1. *Cambrico Superior - Llanvirniano:* Formación de una ancha cuenca de trasarco, de rumbo NO-SE, que comunicaba con el oceano occidental (a), en su extremo Sur, por una fosa de rumbo NNE-SSO abierta en el margen por rifting (el "estrecho de la Puna"), y (b) por una conexión todavía imprecisa en los Andes septentrionales.

2. *Llandeiliano - Caradociano:* Cierre, con deformación intensa, del "estrecho de la Puna"; la cuenca queda conectada con el oceano por los Andes septentrionales, y a partir de entonces es paralela al margen, hasta los 63° W por lo menos.

3. *Ashgiliano* (o Caradociano terminal?) - *Silúrico:* Profundización, probablemente de origen tectónico, de la mayor parte de la cuenca; depositación sucesiva de lutitas negras, facies glacio-marinas, turbiditas (al Oeste), lutitas profundas o depósitos transgresivos, y posteriormente facies más someras.

Esta contribución al programa de investigaciones científicas del Convenio YPFB-ORSTOM es la traducción del resumen de una comunicación presentada al Simposio "Structure and evolution of the central Andes in Northern Chile, Southern Bolivia and Northwestern Argentina" llevado a cabo en Berlín (Alemania) en Mayo de 1990 (Sempere, 1990b).

REFERENCIAS

ALLMENDINGER, R.W., V.A.RAMOS, T.E. JORDAN, M. PALMA y B.L. ISACKS. 1983. Paleogeography and Andean structural geometry, Northwest Argentina.- *Tectonics*, 2: 1-16.

BACHMANN, G., B. GRAUERT y H. MILLER. 1986. Isotopic dating of polymetamorphic metasediments from northwest Argentina. *Zbl. Geol. Paläont.* (I), 1985: 1257-1268.

BAHLBURG, H., C. BREITKREUZ y W. ZEIL. 1988. Geology of the Coquena formation (Arenigian-Llanvirnian) in the Northwestern Argentine Puna: constraints on geodynamic interpretation. *In* H. Bahlburg, C. Breitkreuz y P. Giese (eds.), The southern central Andes, *Lecture Notes in Earth Sciences*, 17: 71-85.

GÖTZE, H.J., S.SCHMIDT y S. STRUNCK. 1988. Central Andean gravity field and its relation to crustal structures. *In* H.Bahlburg, C. Breitkreuz y P. Giese (eds.). The southern Central Andes.- *Lecture Notes in Earth Sciences*, 17: 199-208.

MONALDI, C.R. y M.A. BOSO. 1987. *Dalmanitina (Dalmanitina) subandina* nov. sp. (Trilobita) en la Formación Zapla del Norte argentino. *IV Cong. Latinoam. Paleont.*, 1: 149-157. Santa Cruz.

SEMPERE, T. 1989. Paleozoic evolution of the Central Andes (10° - 26° S) *XXVIII* Cong. Geol. Int., 3: 73.

SEMPERE, T. 1990a. La evolución paleozoica de los Andes Centrales (10°-26° S) *XXVIII Cong. Geol. Int.*, 3:73.

SEMPERE, T. 1990b. Late Cambrian to early Silurian evolution of the Central Andean Basin (10°-26° S). Final worshop on: Structure and evolution of the Central Andes in Northern Chile, southern Bolivia and Northwestern Argentina, Berlín, p. 56-57.

SEMPERE, T., P. BABY, J.OLLER y G. HERAIL. 1990a. La nappe de Calazaya: une preuver de raccourcissements majeurs gouvernés par des éléments paléostructuraux dans les Andes boliviennes.- *Comptes-Rendus á l' Académie des Sciences de Paris* (sometido).

SEMPERE T., P. BABY, J. OLLER y G. HERAIL, 1990b. La napa de Calazaya: una prueba de acortamientos importantes controlados por elementos paleostructurales en los Andes bolivianos. *Rev. Téc. YPFB* (sometido).