

# EL ALTIPLANO BOLIVIANO - UNA PROVINCIA DE CUENCAS INTRAMONTANAS DE ANTEPAIS RELACIONADAS CON EL ACORTAMIENTO CORTICAL EN LA REGION DEL OROCLINO BOLIVIANO

THIERRY SEMPERE, GERARD HERAIL, PATRICE BABY, RENE MAROCCO \*  
JAIME OLLER y LUIS BARRIOS \*\*

\* Orstom - \*\* Gerencia de Exploración de YPF

---

## RESUMEN

El Altiplano se compone de fajas plegadas y corridas, zonas de transcurrancia y cuencas intramontanas de antepaís. Todos estos elementos estuvieron relacionados entre sí en el tiempo y en el espacio. Esta complejidad se debe a la posición del Altiplano en el corazón del oroclino boliviano.

## ABSTRACT

The Altiplano consists of fold-thrust belts, wrench-fault zones and intermontane foreland basins. All these elements were interrelated in time and space. Its complexity is due to the position of the Altiplano in the heart of the Bolivian Orocline.

---

El Altiplano y la Puna conforman un enigmático alto plateau de 200 km de ancho y 1500 km de largo, con una altitud promedio de 3650 m (Isacks, 1988). A pesar de constituir una particularidad de los Andes centrales y sobre todo de la región del oroclino boliviano, su origen está lejos de ser completamente entendido, en parte por la escasez y la dispersión de la información. Una integración reciente de datos geológicos y geofísicos, algunos de ellos pertenecientes a YPF, dentro de la problemática geotectónica de los Andes centrales, ha conducido a la propuesta de un modelo nuevo (Sempere *et al.*, 1989, 1990a).

En base a criterios tectonoestratigráficos, se distingue una compleja faja occidental de terrenos (no se trata de "terranes"), separada de una faja oriental por la Falla-Límite intra-Andina (FLIA; Fig. 1). Aunque está ubicada en una zona mayormente cubierta por rocas recientes, la existencia y la posición de la FLIA, se infieren de diferencias estratigráficas muy fuertes entre las dos fajas, de algunos datos geológicos en áreas menos cubiertas del Perú, de zonas de alto gradiente gravimétrico, y de mediciones magnetotéluricas preliminares. En nuestro modelo, una parte de la faja occidental fué bajocorrida por debajo de la oriental (Sempere *et al.*, 1989, 1990a). Este bajocorrimiento provocó el desarrollo del oroclino boliviano en la faja oriental por la iniciación del sistema del Cabalgamiento

Andino Principal (CANP; Fig. 1), en una auto-indentación asimétrica del margen sudamericano (Sempere *et al.*, 1989, 1990abc).

Esta crisis tectónica trascendental, iniciada en el Oligoceno Superior, resultó en un "salto" del frente de deformación andino desde una ubicación al Oeste del Altiplano a una posición más oriental relacionada con el sistema del CANP (Sempere *et al.*, 1990bc). Durante el intervalo Eoceno-Oligoceno Inferior, el Altiplano había sido parte de la cuenca de antepaís externa de los paleo-Andes. A causa del salto del frente de deformación, el Altiplano se encontró encerrado en el Oligoceno Superior, entre el arco magmático principal de la Cordillera Occidental y la Cordillera Oriental en curso de edificación, y ha evolucionado como un sistema endoreico desde entonces. En todos los niveles estratigráficos neógenos, facies proximales como depósitos de abanicos aluviales y de ríos trenzados, engranan con facies lacustres que pueden incluir evaporitas localmente espesas.

La estructura del altiplano es muy compleja. Incluye fajas plegadas y corridas, zonas de transcurrancia, y cuencas intramontanas de antepaís que pasan lateralmente a cuencas de tipo "pull-apart" (Fig. 2), todas relacionadas entre sí en el tiempo y el espacio.

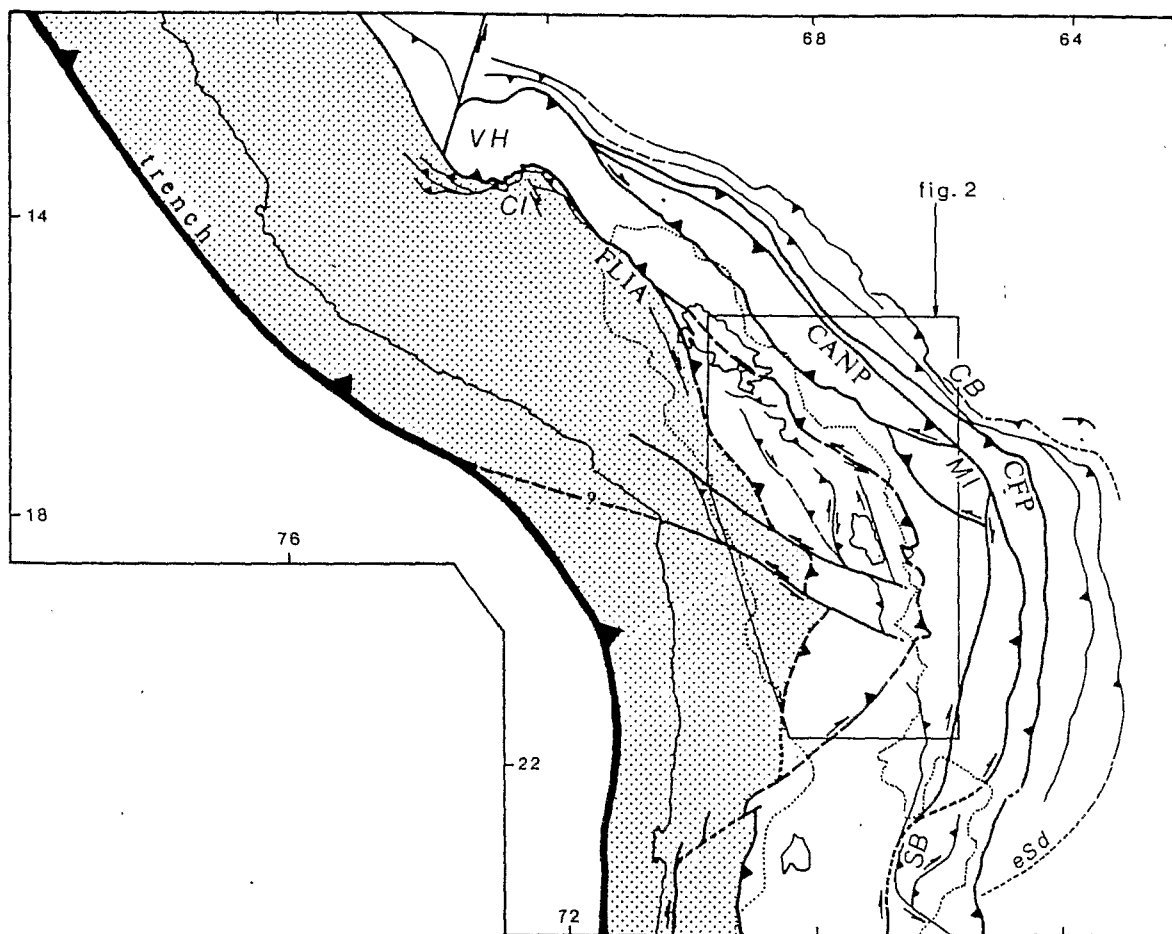


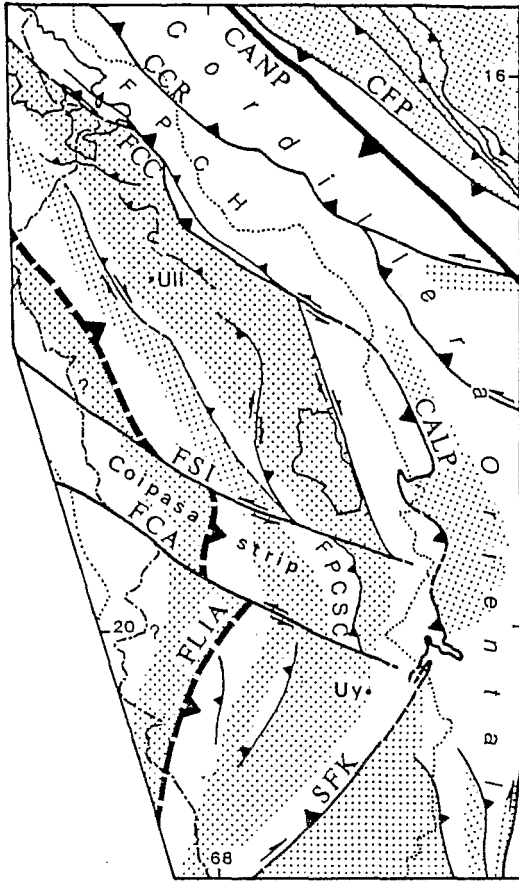
Figura 1. Mapa estructural simplificado del oroclino boliviano. Área punteada: "Faja andina occidental"; área deformada en blanco: "Faja andina oriental" (ver texto). Línea puntada delgada: frontera de drenaje del Altiplano-Puna. CANP=Cabalgamiento Andino Principal; CFP = Cabalgamiento Frontal Principal; FLIA = Falla - límite Intra - Andina; CB = tope del Chapare; CI = punzón de Cuzco; MI = punzón (aplastado) de Mizque; SB = tope de Susques; VH = charnela de Vilcabamba (Sempere *et al.*, 1989); eSd = borde de la deformación subandina; trench = fosa, límite de las placas Sudamérica y Nazca.

Una gran parte del "Altiplano morfológico" está ubicada en la unidad estratigráfica de Ulloma-Coipasa-Uyuni (UCU). Al Sur de la faja transversal de Coipasa (Fig. 2), el dominio de Uyuni es una faja plegada y corrida de orientación NNE-SSO y de vergencia Oeste, en gran parte cubierta por depósitos recientes, que se encuentra separada de su cuenca de antepaís asociada (la cuenca de los Lípez) por el Sistema de la Falla Khenayani (SFK; Baby *et al.*, 1990). Al Norte de la faja transversal de Coipasa, el dominio de Ulloma es una compleja cuenca de orientación NNO-SSE, estructurada por fallas principalmente de vergencia Oeste. Su mitad septentrional funcionó como cuenca de antepaís de la Faja Plegada y Corrida de Huarina (FPCH) Sempere *et al.*, 1990bc). Más al Sur, la cuenca parece haber sido controlada por condiciones "alternantes" transtensionales y transpresionales. La faja transversal de Coipasa está limitada por dos zonas de transurrencias senestrales, subparalelas y orientadas ONO-ESE. La compleja Faja Plegada y Corrida de Sevaruyo-Chita (FPCSC), de orientación NNO-SSE, se formó en una parte rica en

yeso y halita cretácicos de la faja transversal de Coipasa, en relación con los movimientos sinestrales de ambas fallas limítrofes.

La compleja historia del Altiplano incluye dos períodos principales de deformación prácticamente continua, aproximadamente durante los intervalos 27-19 Ma (Sempere *et al.*, 1990bc) y 11-5 Ma. La deformación se desarrolló en las fajas plegadas y corridas, en las zonas de transurrencia, y, en forma menos intensa, en las cuencas (cabalgamientos de antepaís; "push-ups"). Una relativa quietud magmática y tectónica reinó entre 19 y 16 Ma aproximadamente. La activación de un vulcanismo explosivo félsico a los 11 Ma es notable.

El espesamiento cortical bajo el altiplano, que se piensa representa un acortamiento cortical (Isacks, 1989; Roeder, 1988), tiene probablemente su origen en el bajocorrimiento al nivel de la FLIA de una parte de la faja occidental, es decir, en el desarrollo del oroclino boliviano (Isacks, 1988; Sempere *et al.*, 1989, 1990a). Por la posición del Altiplano en el corazón del oroclino, su evolución



**Figura 2.** Bosquejo estructural del Altiplano y de las zonas adyacentes. Areas punteadas: principales áreas de acumulaciones espesas de edad Oligoceno Superior - Neogeno (aproximado). Línea punteada delgada: frontera de drenaje del Altiplano. Líneas interrumpidas: fronteras políticas. CALP = Cabalgamiento Altiplánico Principal; CCR = Cabalgamiento de la Cordillera Real; FCA = zona de Falla Chita-Arica; FCC = Frente de Cabalgamiento de Coniri; FSI = zona de Falla Sevaruyo - Incaquiquio; SFK = Sistema de la Falla Khenayani. FPCH = Faja Plegada y Corrida de Huarina; FPCSC = Faja Plegada y Corrida de Sevaruyo - Chita. Ull = Ulloma; Uy = Uyuni. Otras abreviaciones. Ver Fig. 1.

tectónica puede contemplarse como el registro "interno" del dobleamiento oroclinal. Por lo tanto, la importancia de la cronología y de la geología estructural en el estudio del Altiplano es crucial para definir los pasos tomados por la deformación en la región del oroclino. Por consiguiente, la visión simplista de un Altiplano funcionando como fosa distensiva continua tendría que revisarse.

Esta contribución al programa de investigaciones científicas del Convenio YPFB-ORSTOM es la traducción del resumen extendido de una comunicación presentada al Simposio internacional sobre Geodinámica Andina en Grenoble (Francia) en Mayo 1990 (Sempere *et al.*, 1990d).

### REFERENCIAS

- BABY, P., T. SEMPERE, J. OLLER, L. BARRIOS, G. HERAIL y R. MAROCCO. 1990. Un bassin en compression d'âge oligomiocene dans le sud de l'Altiplano bolivien. *Comptes-Rendus à l'Academie des Sciences de Paris*, ser. II (en prensa).
- ISACKS, B.L. 1988. Uplift of the central Andean plateau and bending of the Bolivian oroclino. *J. Geoph. Res.*, 93: 3211-3231.
- ROEDER, D. 1988. Andean-age structure of Eastern Cordillera (province of La Paz, Bolivia). *Tectonics*, 7: 23-29.
- SEMPERE, T., G. HERAIL, J. OLLER y P. BABY. 1989. Geologic structure and tectonic history of the Bolivian oroclino. *XXVIII Cong. Geol.Int.*, 3: 72-73.
- SEMPERE, T., G. HERAIL, J. OLLER y P. BABY, 1990a. Estructura e historia tectónica del oroclino boliviano. *Rev.Téc.YPFB* (sometido).
- SEMPERE, T., G. HERAIL, J. OLLER y M.G. BONHOMME. 1990b. Late Oligocene-early Miocene major tectonic crisis and related basins in Bolivia. *Geology*, en prensa.
- SEMPERE, T., G. HERAIL y J. OLLER. 1990c. Una crisis tectónica transcendental en el Oligoceno superior-Mioceno inferior y sus cuencas asociadas en Bolivia. *Rev.Téc.YPFB* (sometido).
- SEMPERE, T., G. HERAIL, J. OLLER, P. BABY, L. BARRIOS y R. MAROCCO. 1990d. The Altiplano: a province of intermontane foreland basins related to crustal shortening in the bolivian oroclino area, *International Symposium on Andean Geodynamics, Grenoble*. p. 167-170.

EL ALTIPLANO BOLIVIANO - UNA PROVINCIA  
DE CUENCAS INTRAMONTANAS DE ANTEPAIS  
RELACIONADAS CON EL ACORTAMIENTO CORTICAL  
EN LA REGION DEL OROCLINO BOLIVIANO

THIERRY SEMPERE, GERARD HERAIL, PATRICE BABY, RENE MAROCCO \*  
JAIME OLLER y LUIS BARRIOS \*\*

\* Orstom - \*\* Gerencia de Exploración de YPFB

---

---

REVISTA TECNICA DE YPFB, 12 (2): 225 - 227, JUNIO 1991

---

Fonds Documentaire ORSTOM



010009522

Fonds Documentaire ORSTOM  
Cote: B\*9522 Ex: 1