

COMPOSICION LITOLOGICA Y GEOQUIMICA DEL BATOLITO DE LA PATAGONIA CENTRAL

C.W. Rapela* y G. Alonso*

Introducción

El Batolito de la Patagonia Central (BPC)¹ representa una parte importante del magmatismo gondwánico del Macizo Norpatagónico, que con dirección NW-SE se extiende desde el lago Panguipulli en Chile, hasta el área de Gastre, provincias de Río Negro y Chabut (Fig. 1).

Los episodios plutónicos triásico jurásicos están asociados a un sistema de fracturación transcurrente con desplazamiento dextral, la Megafracturación de Gastre (MG), con desarrollo de cataclasitas, milonitas, ultramilonitas y diques subvolcánicos de composición predominantemente ácida. El emplazamiento de tipo epizonal de estos granitoides a lo largo de zonas de cizalla, se produce por el desarrollo restringido de un ambiente tensional asociado a tectónicas de tipo 'pull-apart'².

El objetivo de este estudio comprende la caracterización litológica y geoquímica del BPC en tres áreas representativas del mismo: Pilcaniyeu, Lipetrén y Gastre (Fig. 1), basado en el análisis químico de elementos mayoritarios y trazas en 94 muestras petrográficas.

Composición Litológica

Para los efectos de la descripción litológica del BPC, se utiliza el concepto de superunidad³ y las edades que se mencionan para las mismas son todas Rb-Sr en roca total. La figura 2 muestra la composición litológica de las superunidades descritas para el BPC. En el área de Pilcaniyeu se reconocieron dos unidades, la primera compuesta de tonalitas granodioritas con biotita y hornblenda y la segunda, de granitos con biotita. Las mismas se han

agrupado bajo el nombre de Superunidad Pilcaniyeu, de edad $186,4 \pm 3,5$ Ma, $Ri = 0,70742 \pm 0,00021$ ⁴. Los granitoides aflorantes en la Sierra de Lipetrén han sido agrupados en la Superunidad Lipetrén (error cronológico de 189 ± 19 Ma, $Ri = 0,7080 \pm 0,0008$) constituida por cuatro unidades: granodioritas con hornblenda, granodioritas con biotita, granitos con biotita y granitos leucocráticos⁴. Afloramientos muy subordinados de granodioritas foliadas constituirían una unidad independiente. En el área de Gastre se reconoció, también, la superunidad Lipetrén, además de otra superunidad que precede a ésta, y una unidad granitoide menor. La superunidad Lipetrén en el área de Gastre (207 ± 1 Ma, $Ri = 0,70574 \pm 0,00006$)⁵ se integra con granitos granofíricos que representan la facies más abundante y se homologan, texturalmente, a los granitos leucocráticos de la Superunidad Lipetrén en el área homónima. En menor proporción le siguen las unidades compuestas por granitos con hornblenda y biotita y pórfidos². Granodioritas biotíticas subordinadas son asignadas provisoriamente a una unidad independiente (Granodiorita Horqueta (172 ± 15 Ma, $Ri = 0,70696 \pm 0,00016$)⁵). En esta área, la intrusión a nivel subvolcánico de la superunidad Lipetrén fue precedida por el emplazamiento epizonal de la superunidad Gastre (220 ± 3 Ma, $Ri = 0,70561 \pm 0,00008$)⁵, que comprende granitoides foliados con biotita y hornblenda, y cuerpos menores de granitos leucocráticos consanguíneos. La composición modal del BPC (Fig. 2) muestra variaciones composicionales desde monzodioritas cuarzosas hasta granitos leucocráticos, estos últimos con variedades granofíricas, porfídicas y aplíticas que en conjunto predominan netamente, constituyendo el carácter distintivo del batolito. Las tendencias modales son semejantes a las típicas secuencias de arcos continentales. Sin embargo, la ausencia o muy escasa abundancia de unidades gábricas a dioríticas definen una clara diferencia con la composición modal de los batolitos cordilleranos

* Centro de Investigaciones Geológicas - CONICET, Argentina.

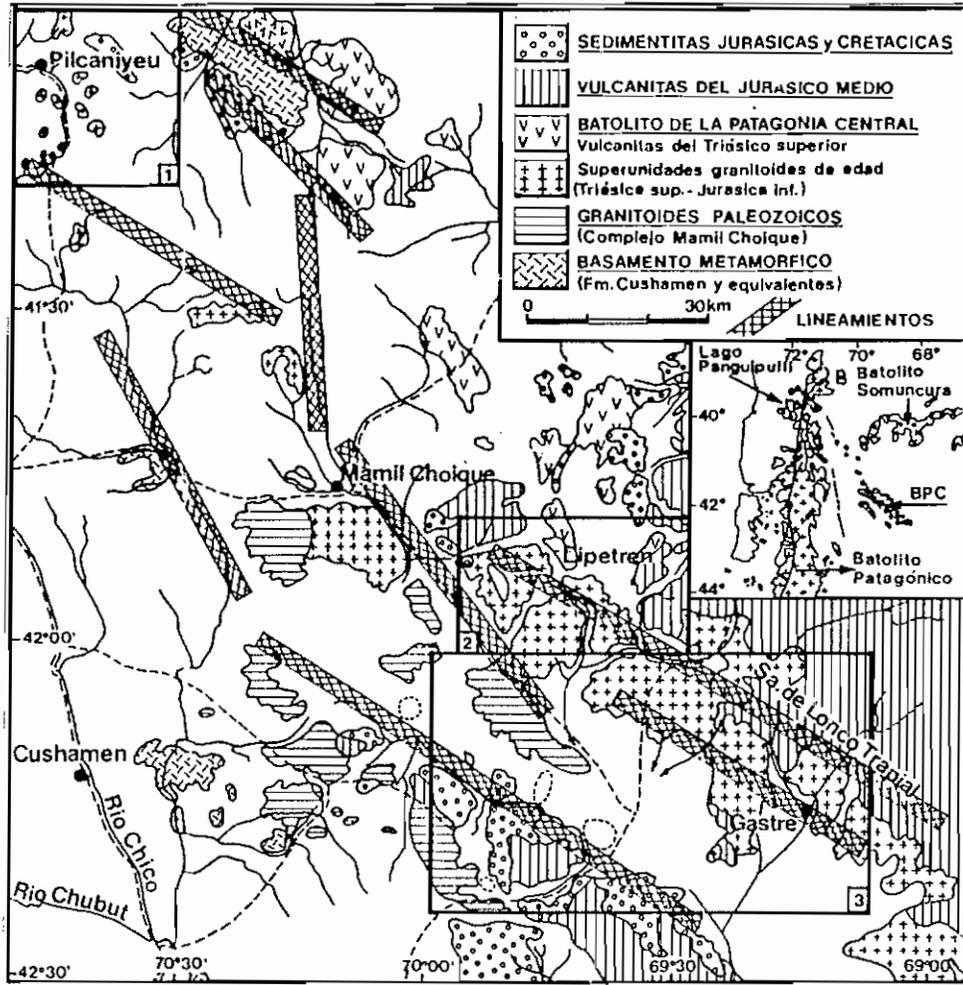


Fig. 1. Mapa Geológico del BPC

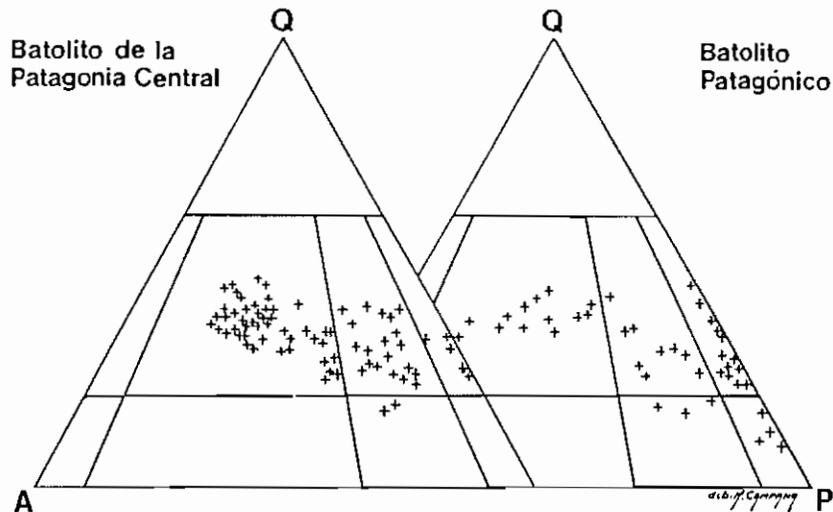


Fig. 2. Diagrama QAP del BPC

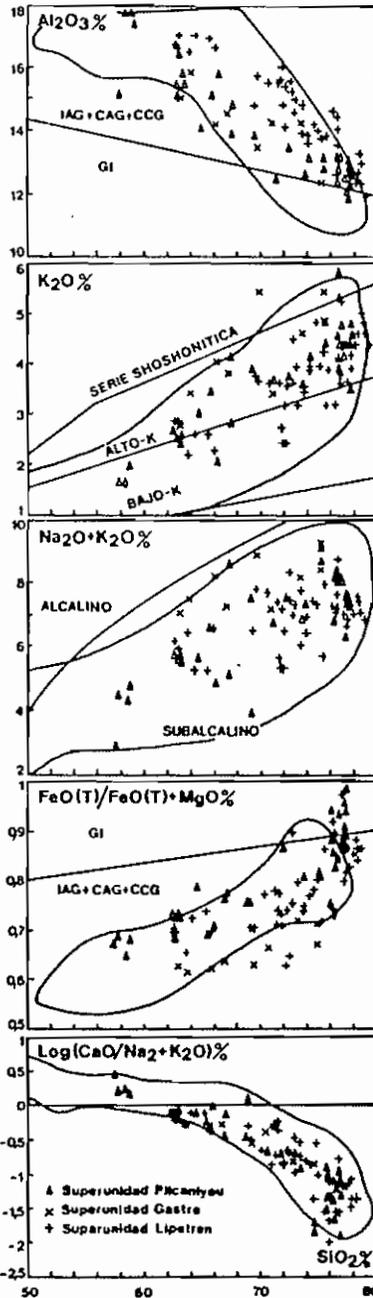


Fig. 3. IAG: granitos de arco de isla, CAG: granitos de arco continental, CCG: granitos de colisión, GI: granitos de intraplaca (Maniar y Piccoli, 1989).

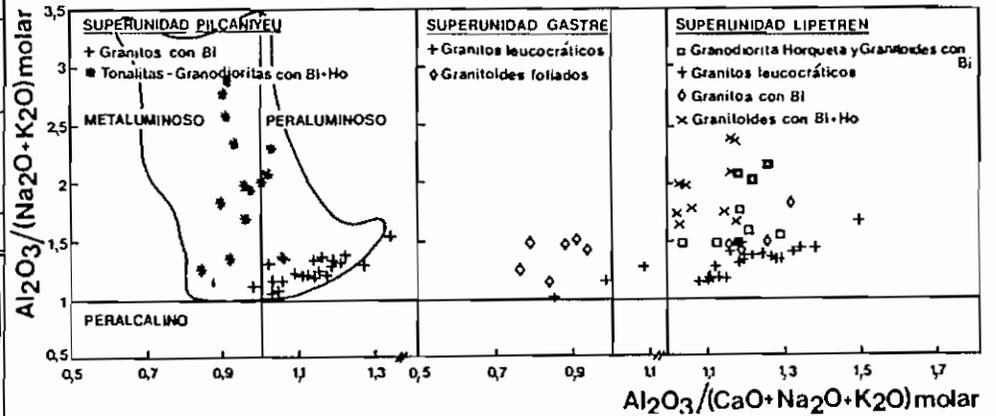


Fig. 4. Indices de Shand en las superunidades del BPC.

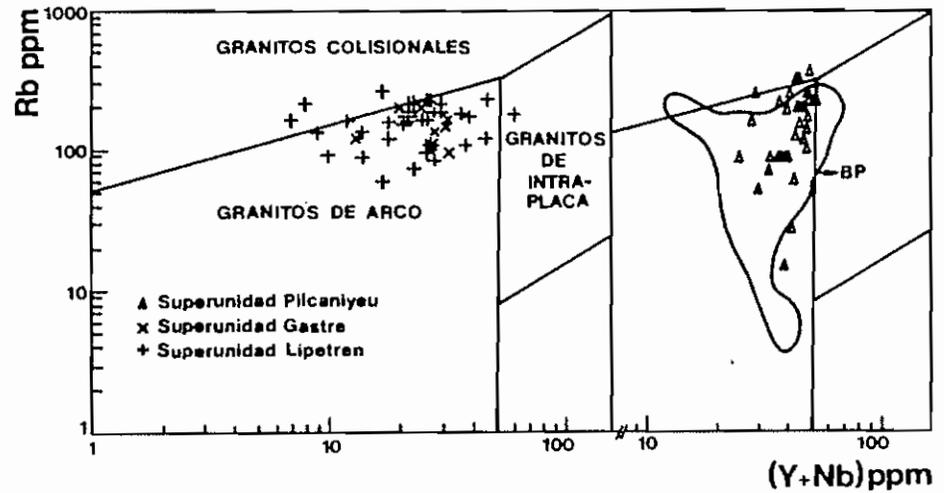


Fig. 5. Diagrama de discriminación tectónicas (Pearce et al., 1984) para el BPC.

cretácico- terciarios como el Batolito Patagónico⁶ o el Batolito de la Costa del Perú⁷.

Caracterización Geoquímica

El BPC muestra una evolución calcoalcalina típica, con intervalos de SiO₂ comprendidos entre 57,64 y 78,93%. En la figura 3, en donde se han ploteado diversos óxidos mayoritarios *versus* SiO₂, se observa que las tres superunidades en estudio corresponden al campo subalcalino⁸, con un índice de Peacock= 63,66⁹, poseen mayoritariamente altos contenidos de K₂O%¹⁰ y una relación Fe/Mg que aumenta hacia los términos graníticos de las mismas. Los índices de peraluminosidad muestran un carácter transicional meta a peraluminoso para el BPC (Fig. 4). Las evoluciones dentro de cada superunidad se inician, en general, con unidades metaluminosas y culminan con la intrusión de granitos peraluminosos muy evolucionados. Dado que estas últimas facies predominan volumétricamente, la composición peraluminosa predomina dentro del BPC. En las figuras 3 y 4 se muestra a fines de comparación el campo correspondiente al Batolito Patagónico (BP) en el sector comprendido entre las latitudes 40°30' y 41°30'S (según datos inéditos de Rapela). De la comparación de elementos mayoritarios entre el BP y el BPC surge que el magmatismo Triásico-Jurásico tiene una composición predominantemente granítica *s.s.*, con un contenido en sílice y álcalis marcadamente mayor al del BP, cuya composición por el contrario consiste principalmente en tonalitas, cuarzo dioritas, gabros y granodioritas.

Ambiente Tectónico

Los diagramas Al₂O₃% y FeO(T)/-FeO(T)+MgO% *versus* SiO% (Fig. 3) muestran los campos discriminantes tectónicos entre granitoides de arcos de islas, granitoides de arcos continentales y granitoides continentales de colisión, respecto de granitoides de intraplaca (granitoides de rift y de ascenso epirogénico continental)¹¹. La composición del BPC se ubica mayoritariamente en el primer campo mencionado y teniendo en cuenta que se descartan por falta absoluta de evidencias geológicas, orígenes por colisión o de arcos de

islas, la afinidad más cercana se corresponde con los granitoides de arcos magmáticos continentales (CAG). La discriminación con elementos traza conduce a la misma conclusión (Fig. 5)¹². No aparece en consecuencia ningún carácter mineralógico, modal o químico que indique una clara afinidad con ambientes de intraplaca, como lo podría sugerir su ubicación geográfica actual. Notablemente, los caracteres evolutivos y composicionales globales del BPC son muy semejantes a los de las superunidades neopaleozoicas del Batolito de Somuncura, que muestran también afinidades con procesos de subducción¹³. Recientemente, se han determinado edades triásicas en ese batolito¹⁴, lo cual marca una similitud llamativa con el BPC. La geometría de esta subducción eomesozoica es, sin embargo todavía poco clara. Un modelo posible para explicar esta configuración supone un desplazamiento dextral importante en la MG, ocurrido en el Jurásico, por lo que el BPC y el Batolito de Somuncura se hubieran encontrado mucho más cerca de un borde continental que en la configuración actual de las placas de Nazca y Sudamericana¹⁵. El desplazamiento de la MG origina, además, fenómenos transtensionales, que dan lugar a un ambiente muy particular, con mezcla de componentes de subducción y extensión.

Referencias

1. Rapela, C.; Kay, S 1988. Late paleozoic to recent magmatic evolution of northern Patagonia. *Episodes*, Vol. 11, No. 3, p. 175-182.
2. Rapela, C.; Días, G.; Franzese, J.; Benvenuto, A.; Alonso, G. (En prensa). El Batolito de la Patagonia Central: un magmatismo triásico jurásico asociado a fallas trascurrentes. *Revista Geológica de Chile*.
3. Cobbing, E.; Pitcher, W. 1972. Plate tectonics and the Peruvian Andes. *Nature*, 240, p. 51-53.
4. Alonso, G. 1990. Estudio geoquímico e isotópico del plutonismo granítico en el sector occidental del Macizo Norpatagónico, área de Pilcaniyeu-Lipetrén, provincia de Río Negro CONICET (Inédito).
5. Rapela, C.W.; Harrison, W.; Pankhurst, R.J. Datos Inéditos.
6. Nelson, E.; Bruce, E.; Elthon, D.; Kammer, D.; Weaver, S. 1988. Regional lithologic variations in the patagonian Batholith. *Journal of South American Earth Science*, Vol. 1, No. 3, p. 239-247.
7. Pitcher, W. 1985. A multiple and composite batholith. *In*

- Magmatism at a Plate edge: The Peruvian Andes (Pitcher, W.; Atherton, M.; Cobbing, J.; Beckinsale, R.; editors). *J. Willey & Sons*, p. 3-107. New York.
8. Irvine, T.; Baragar, R. 1971. A guide to the Chemical Classification of the Common Volcanic Rocks. *Canadian Journal of Earth Sciences*, Vol. 8, p. 523.
 9. Brown, G. 1982. Calc-alkaline intrusive rocks: their diversity, evolution, and relation to volcanic arcs. In *Andesites*. (Thorpe, R.; Editor) *J. Willey & Sons*, p. 437-461. New York.
 10. Peccerillo, A.; Taylor, S.R. 1976. Geochemistry of Eocene calc-alkaline volcanic rocks from the Kastmonu area, northern Turkey. *Contribution to Mineralogy and Petrology*, Vol. 68, p. 3-81.
 11. Maniar, P.; Piccoli, P. 1989. Tectonic discrimination of granitoids. *Geological Society of America, Bulletin*, Vol. 101, p. 55-643.
 12. Pearce, J.A.; Harris, N.B.W.; Tindle, A.G. 1974. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. *Journal of Petrology*, 25, p. 956-983.
 13. Rapela, C.W.; Caminos, R. 1987. Geochemical characteristics of the upper Paleozoic magmatims in the eastern sector of Northpatagonian Massif. *Revista Brasileira de Geociencias*, Vol. 17, No. 4, p. 535-543.
 14. Congolani, C.; Dalla Salda, L.; Hervé, F.; Munizaga, F.; Pankhurst, R.J.; Parada, M.A.; Rapela, C.W. (En prensa). The magmatic evolution of northern Patagonia: new impressions of pre-Andean and Andean Tectonics. In *Andean Magmatims and its Tectonic Setting* (Harmon, R.S.; Rapela, C.W.; Editores). *Geological Society of America, Special Paper*.
 15. Rapela, C.; Pankhurst, R.; Oviedo, E. 1991. Datos Inéditos.