

PETROGRAFIA Y GEOQUIMICA DEL PLUTON ARROYO PAILEMAN,  
MACIZO NORDPATAGONICO

Laura E. Grecco

CONICET, Dto. de Geología, Universidad Nacional del Sur, San Juan 670. 8000 Bahía Blanca.  
Argentina. e-mail: mlgrecco@criba.edu.ar

RESUMEN

El plutón Arroyo Pailemán se extiende en dirección noroeste en el sector nororiental del Macizo Nordpatagónico. Consiste principalmente en un granito rosado a gris claro cuya composición varía desde monzogranito hasta sienogranitos. Se encuentra intruyendo al plutón Arroyo Tembrao, ubicado al oeste y a un basamento metamórfico compuesto de esquistos, anfíbolitas y rocas calcáreas del Complejo Mina Gonzalito.

Las rocas son fundamentalmente peraluminosas con afinidades calcoalcalinas relacionadas a procesos de diferenciación. El emplazamiento del plutón se produjo en un ambiente colisional.

**Palabras claves:** geoquímica, rocas graníticas, peraluminicas, Macizo Nordpatagónico.

ABSTRACT

Arroyo Pailemán Pluton trends northwest in the northeastern sector in the North Patagonian Massif. It consists mainly of a pinkish to light grey granite whose composition ranges from monzogranite to syenogranites. It intrudes Arroyo Tembrao Pluton to the west and a metamorphic basement composed of schists, amphibolites and calcareous rocks of the Mina Gonzalito Complex. The rocks are mainly peraluminous with calc-alkaline affinities related to a process of differentiation. Emplacement of pluton took place in a syncollisional environment

**Keywords:** geochemistry, granitic rocks, peraluminosity, Northpatagonian Massif.

1. INTRODUCCION

El plutón Arroyo Pailemán forma parte del grupo de los granitoides gondwánicos que afloran en el sector central y nororiental del Macizo Nordpatagónico (figura 1). En base a estudios de campo y petrográficos las rocas graníticas del área de Pailemán (Grecco *et al.*, 1994) fueron divididas en Granito Arroyo Pailemán (APG) y Granodiorita Arroyo Tembrao (ATGd). Diques graníticos aplíticos y pegmatíticos son comunes en el área y se encuentran intruyendo a las rocas metamórficas y a los plutones antes mencionados. Grecco *et al.* (1994) reportó edades Rb-Sr de  $268 \pm 3$  Ma para el Granito Arroyo Pailemán (APG) y  $258 \pm 3$  Ma para la Pegmatita Pailemán.

Por otro lado, la edad de la Granodiorita Arroyo Tembrao permanece aún incierta. No existen evidencias geoquímicas o isotópicas que permitan hablar de consanguinidad entre ella y el Granito Arroyo Pailemán, excepto que este último la intruye en forma neta y discordante. Sin embargo, ambos plutones, que cubren un área de aproximadamente  $160 \text{ km}^2$  fueron intruidos en niveles poco profundos y durante el mismo episodio de actividad ígnea.

El basamento metamórfico está compuesto por esquistos micáceos, anfíbolitas y rocas calcáreas del Complejo Mina Gonzalito. Según Varela *et al.* (1998) las rocas

## Petrografía y geoquímica del plutón arroyo Pailemán,...

reunidas en el Complejo Mina Gonzalito son parte de una corteza modificada en el Proterozoico superior tardío a Paleozoico inferior temprano; las edades U/Pb sobre circones y Rb/Sr en roca total ubican los procesos metamórficos en el entorno de los 500-600 Ma. Los granitoides de este sector junto con los de La Esperanza y Nahuel Niyeu constituyen una de las principales áreas del Batolito de Somoncurá que presentan el magmatismo ácido más extenso que se produjo en el Pérmico Tardío-Triásico Inferior. Rocas sedimentarias de edad Jurásico-Cretácico yacen discordantemente sobre rocas metamórficas y plutónicas al norte de la Sierra de Pailemán.

El objetivo de este trabajo es la caracterización petrológica y geoquímica del plutón Arroyo Pailemán y la definición de su ambiente tectónico.

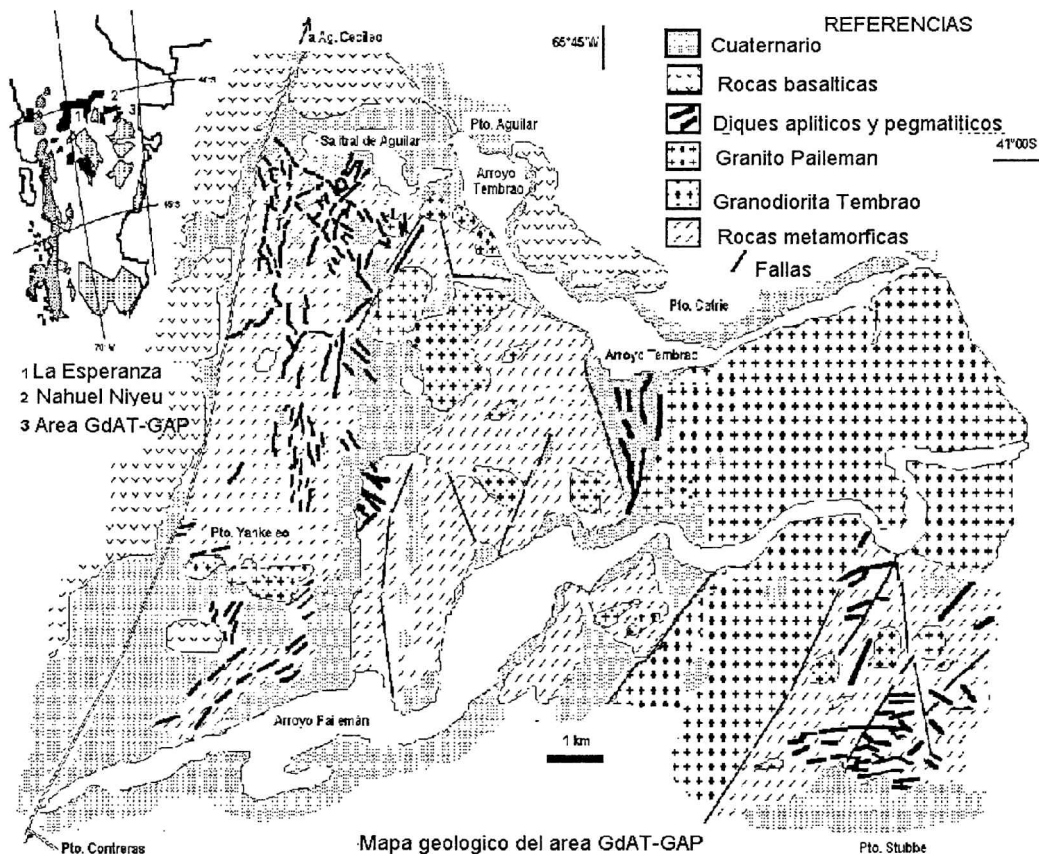


Figura 1. Mapa geológico del área Granodiorita Arroyo Tembrao-Granito Arroyo Pailemán.

## 2. PETROGRAFIA

El plutón Arroyo Pailemán constituye un cuerpo elongado de 10 km de longitud en dirección NW y 4 km de ancho. Presenta textura equigranular hipidiomórfica de grano

medio. En base a la mineralogía modal, el plutón presenta una composición principalmente monzo a sienogranítica (Grecco *et al.*, 1994). Está compuesto de microclino, cuarzo y plagioclasa. Muscovita es el mineral micáceo más abundante acompañada de escasa biotita. Como minerales accesorios aparecen granate, zircón, apatito y fluorita. Los intercrecimientos mirmequíticos de cuarzo y plagioclasa con formas bulbosas son comunes en los márgenes de los granos adyacentes al microclino.

El microclino es perítico, intersticial, ocupando espacios irregulares entre plagioclasa y cuarzo. Los granos más largos tienen inclusiones de plagioclasa, cuarzo y biotita, lo cual indica que se formó posteriormente en la secuencia de cristalización. La plagioclasa es generalmente subhedral con zonación. En base a determinaciones ópticas y análisis con microsonda se determinó su composición albíta-oligoclasa de composición entre An<sub>12</sub>-An<sub>16</sub>.

La muscovita se presenta en tres tipos texturales: en cristales subhedrales aislados, laminillas intercrecidas con biotita y muscovita sericítica (en plagioclasa). La biotita aparece en cantidades inferiores al 5% en la mayoría de las muestras y es característica de las granodioritas.

El granate (1-3%) se presenta en la mayoría de las muestras del plutón Arroyo Pailemán como cristales subhedrales y anhedrales, algunas veces con fracturas y anillos de reacción o inclusiones de biotita. El zircón se presenta principalmente como inclusiones en biotita, mientras que el apatito aparece como inclusiones o como granos aislados; fluorita incolora o púrpura rellena pequeñas cavidades.

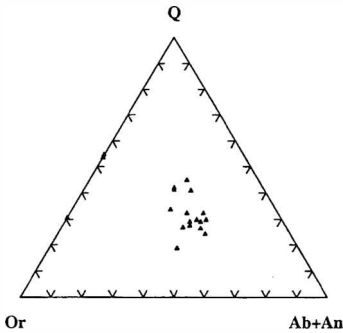
### 3. GEOQUIMICA

Un total de 21 muestras pertenecientes al Granito Arroyo Pailemán fueron analizadas por elementos mayoritarios, minoritarios y traza (incluyendo REE). Los elementos mayoritarios y traza (incluyendo las REE) fueron realizados en los laboratorios ACTLABS (Canadá), mientras que los datos isotópicos fueron analizados en NIGL, Nottingham para geocronología Rb-Sr.

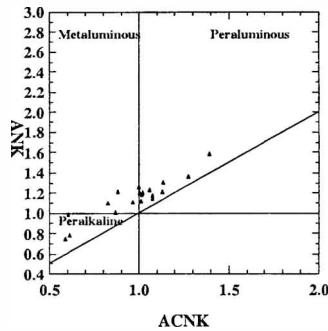
Sobre un diagrama QAP, usando la mineralogía normativa CIPW (figura 2), las muestras del plutón Arroyo Pailemán son principalmente monzogranitos pero varían desde monzonitas cuarcíferas (sur del Arroyo Pailemán) hasta sienogranitos y granitos alcalinos (norte del Arroyo Tembrao). Presentan una variación de SiO<sub>2</sub> entre 69.50 a 75.86%. Estos granitoides grafican en el campo subalcalino del diagrama de Bonin (1982) alcalis total versus sílice y son moderadamente peraluminosos a peralcalinos de acuerdo al diagrama de Shand (figura 3). Los contenidos de corindón normativo, al igual que la presencia de muscovita y granate, también reflejan su carácter peraluminoso.

En los diagramas de Harker, la Granodiorita Arroyo Tembrao, el Granito Arroyo Pailemán y los granitos aplíticos-pegmatíticos grafican en campos separados, distinguiéndose las granodioritas menos diferenciadas, de monzogranitos de grano medio a grueso y de las aplitas más diferenciadas. Los contenidos de hierro total, CaO y TiO<sub>2</sub> se correlacionan inversamente con la sílice sugiriendo una diferenciación consanguínea. Incrementos en TiO<sub>2</sub>, CaO y Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> y disminución en Rb con aumento en

MgO son consistentes con un proceso de cristalización fraccionada; los incrementos en TiO<sub>2</sub> y Zr son consistentes con un fraccionamiento continuo de biotita y zircón en el Granito Arroyo Pailemán. La disminución de la relación Rb/Ba con el aumento de SiO<sub>2</sub> sugiere una importante cristalización de plagioclasa y feldespato potásico. El Granito Arroyo Pailemán está caracterizado por un enriquecimiento en LREE con respecto a HREE (figura 4). Las abundancias totales de REE disminuyen con el incremento de sílice, y generalmente aumentan cuando lo hacen los niveles de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y Zr.



**Figura 2.- Diagrama ternario normativo CIPW para las rocas del plutón Arroyo Pailemán.**



**Figura 3.- Diagrama de Shand para las rocas del plutón Arroyo Pailemán**

En base a lo expresado anteriormente, tanto las variaciones mineralógicas como las de elementos mayoritarios y traza observadas en el plutón Arroyo Pailemán, sugiere que las fases principales de fraccionamiento fueron la biotita y el feldespato. La carencia de una importante anomalía de europio puede interpretarse como que la biotita tuvo un rol mucho más importante que el feldespato, aunque el fraccionamiento de apatito puede haber enmascarado el desarrollo de la anomalía negativa de europio. Por otro lado, la presencia de granate en algunas muestras aumenta las tierras raras pesadas y origina diseño horizontal para las HREE (figura 4).

Cierto número de parámetros geoquímicos, así como también características petrográficas de las rocas, indican que las rocas del plutón Arroyo Pailemán son calcoalcalinas, así como también la tendencia en el diagrama AFM (figura 5) donde se observan las muestras del plutón con composiciones más evolucionadas. Sobre el diagrama discriminante Rb versus Y+Nb (figura 6) las muestras del plutón Arroyo Pailemán grafican en el límite entre los campos arco volcánico y colisional.

#### **4. CONCLUSIONES PRELIMINARES**

En base a la petrografía y composiciones químicas las muestras pertenecientes a este plutón son típicas de los granitoides tipo S (Chappell y White, 1974; White, A.J.R., *et al.*, 1983). Esto implicaría que el plutón habría derivado de fusión parcial de

una fuente metasedimentaria. La afinidad tectónica es consistente con un ambiente colisional.

Para comprender mejor el magmatismo pérmico del sector oriental del MNP y la naturaleza de las rocas fuente del plutón Arroyo Pailemán son necesarios estudios regionales y de detalle.

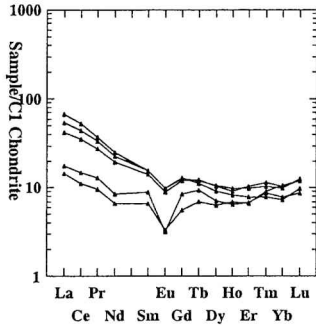


Figura 4.- Diagrama de tierras raras normalizado a condrita para el plutón Arroyo Pailemán.

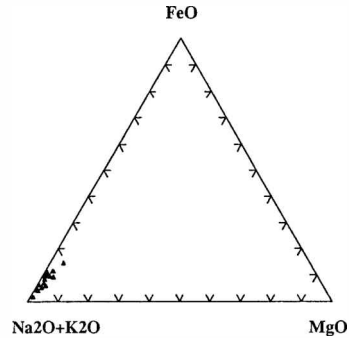


Figura 5.- Diagrama AFM, de Irvine y Baragar (1971)

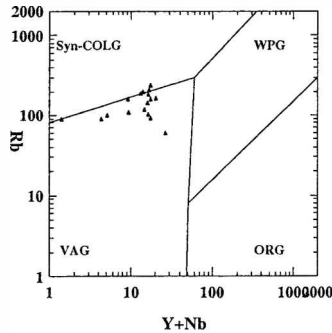


Figura 6. Diagrama discriminante Rb/Y + Nb

**Agradecimientos:** Este trabajo fue realizado mediante un subsidio otorgado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica PMT-PICT 0479/97 y la Universidad Nacional del Sur.

## REFERENCIAS

Chappell, B.W. and White, A.J.R., 1974, Two contrasting granite types: Pacific Geology, 8, p.173-174.

*Petrografía y geoquímica del plutón arroyo Pailemán,...*

- Bonin, B., 1982. Les Granites des Complexes Annulaires. Manuels et Méthodes, vol. 4, Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Orléans, France, 183pp.
- Grecco, L.E., Gregori, D.A., Rapela, C.W., Pankhurst, R.J. and Labudia, C.H. 1994. Peraluminous granites in the northeastern sector of the North Patagonian Massif: Actas 7 Congreso Geológico Chileno, II:1354-1359.
- Irvine, T. N. y Baragar, W. R. A., 1971. A guide to the chemical classification of the common rocks. Canadian Journal of Earth Sciences, 8: 523-548.
- Varela, R., Basei, M.A.S., Sato, A.M., Siga Jr., O., Cingolani, C. and Sato, K. 1998. Edades isotópicas Rb/Sr y U/Pb en rocas de Mina Gonzalito y Arroyo Salado. Macizo Nordpatagónico Atlántico, Río Negro, Argentina: X Congreso Latinoamericano de Geología, Buenos Aires.
- White, A.J.R. and Chappell, B.W., 1983, Granitoids types and their distribution in the Lachlan Fold Belt, southeastern Australia: Geol. Soc. Am., Mem.159, p.21-34.