

GEOCHRONOLOGY OF METAMORPHIC AND IGNEOUS ROCKS OF S.E. NEUQUEN AND N.W. RIO NEGRO PROVINCES, ARGENTINA

GEOCRONOLOGIA DE LAS ROCAS METAMORFICAS Y ERUPTIVAS DEL SUDESTE DE LA PROVINCIA DEL NEUQUEN Y DEL NOROESTE DE LA PROVINCIA DE RIO NEGRO, REPUBLICA ARGENTINA*

* *Contribución N° 93 del Instituto de Geocronología y Geología Isotópica, Pabellón INGEIS, Ciudad Universitaria, 1428 Buenos Aires.*

ENRIQUE LINARES¹, MARIANA CAGNONI¹, MARGARITA DO CAMPO² y HECTOR OSTERA¹
¹ *INGEIS y Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.*
² *INGEIS.*

El presente trabajo resume la información geológica, petrológica y geocronológica sobre las rocas metamórficas y eruptivas aflorantes en la comarca ubicada entre los meridianos 70° y 71° L.O. y los paralelos 40° y 41° L.S., en las provincias de Neuquén y de Río Negro.

Para ello, se sintetizan las conclusiones presentadas en varios trabajos y otras aún inéditas, en especial sobre las rocas metamórficas y graníticas componentes del denominado "Basamento Cristalino" que fuera estudiado anteriormente por otros autores (Galli, 1969; Nullo, 1979; Caminos y Llambías, 1984). Estas investigaciones que aún continúan, se llevaron a cabo en los últimos cinco años en varias localidades de la región y algunos de los resultados obtenidos han sido dados a conocer (Cagnoni, 1983; Do Campo, 1983; Oстера, 1983) mientras que otros se presentan por primera vez. Los mismos son considerados preliminares y los estudios pendientes podrán certificar o modificar su validez.

Las localidades estudiadas se indican en la figura N° 1: 1: zona de Piedra del Aguila y alrededores; 2: zona cercana a Sañico; 3: margen oriental del río Collón Curá; 4: cerro Yuncón; 5 y 6: R.N. 237 y R.N. 40 al N del puente sobre río Collón Curá; 7: zona de Paso Flores; 8: zona del Paso Miranda sobre río Limay; 9: Comallo y alrededores.

El objetivo principal de esta investigación ha sido la determinación cronológica de los distintos procesos que originaron y modificaron el conjunto de rocas metamórficas y graníticas de la región, como así también los distintos ciclos efusivos del vulcanismo cenozoico. Para esto, además del relevamiento geológico y el estudio petrológico de las rocas colectadas, se efectuaron determinaciones radiométricas por los métodos potasio-argón sobre 28 muestras y rubidio-estroncio en 120 muestras provenientes de las diversas localidades mencionadas.

GEOLOGIA

Las rocas metamórficas y graníticas son las más antiguas de la comarca y fueron

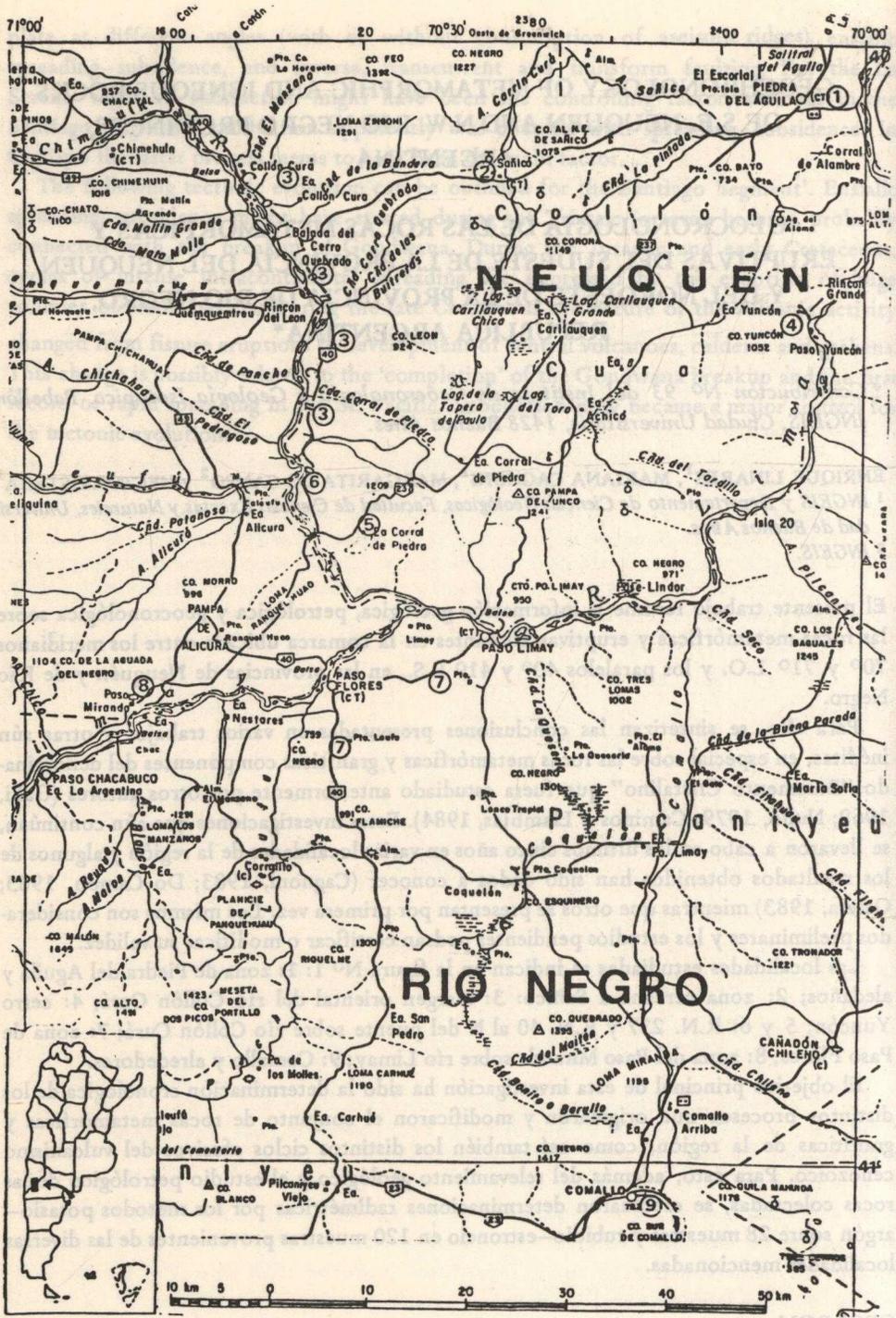


Fig. 1. Location map of the studied area.
 Fig. 1. Mapa de ubicación de la comarca estudiada.

consideradas dentro del denominado "Basamento Cristalino" por Galli (1969) para el ámbito de la Hoja 38c, Piedra del Aguila. Más al sur se definieron las Formaciones Cushamen (Volkheimer, 1964), para las metamorfitas y Mamil Choique (Sesana, 1969), para las rocas graníticas, existiendo diversidad de criterios entre los distintos autores en la inclusión de las migmatitas en una u otra Formación. Las rocas graníticas más jóvenes fueron agrupadas bajo el nombre de F. Lipetren (Nullo, 1978).

Para la primera de las Formaciones mencionadas se propuso una edad Precámbrico superior—Paleozoico inferior, mientras que para la Formación Mamil Choique se sugirió una edad Paleozoico superior. González Díaz (1982), sobre la base de datos radiométricos, señala que el probable clímax de ella se halla en el Carbónico. La F. Lipetren fue adjudicada al Pérmico basándose en edades potasio—argón.

Sobre este basamento se apoyan las vulcanitas triásicas de la Formación Choyoi, seguidas por una secuencia sedimentaria continental portadora de flora rética, Formación Paso Flores. Localmente, aparecen sedimentitas con restos vegetales asignadas al Liásico inferior (Formación Piedra del Aguila), sobre las cuales se asentó el complejo de porfiritas y tobás mesosilíceas de la Formación Sañico, seguidas por una secuencia marina del Liásico medio, Formación Los Molles, que culmina con las rocas piroclásticas retrabajadas en un ambiente continental de la Formación Las Lajas.

El Terciario está representado por un ciclo efusivo de composición basáltico andesítica (Basalto O o Formación Auca Pan), sobre el que se depositan las tobás miocénicas de la Formación Collón Curá y areniscas fluviales pliocenas de la Formación Río Negro. Hacia fines del Terciario y en el Cuaternario se producen nuevas efusiones basálticas (Formaciones Coyocho y Tromen) y en el sector occidental la depositación de rodados fluvio-glaciales.

GEOCRONOLOGIA

Rocas metamórficas

Las rocas metamórficas están representadas por ectinitas y migmatitas, que fueron asignadas a la F. Cushamen (Ravazzoli y Sesana, 1977; Nullo, 1978; y con anterioridad, junto con las rocas graníticas al denominado "Basamento Cristalino" por Galli (1969).

Las ectinitas están constituidas por anfibolitas, esquistos anfibólico—biotíticos, micacitas y cuarcitas. La paragénesis de estas rocas correspondería a un metamorfismo regional de grado medio.

Las ectinitas sufrieron una invasión de carácter calco sódico que generó migmatitas tonalíticas bandeadas, rocas de aspecto granoso y homogéneo y estructuras de tipo agmatítico. Los minerales máficos predominantes son biotita y hornblenda generalmente en bandas de textura lepidoblástica alternadas con otras de plagioclasa y cuarzo de textura granoblástica. La invasión calcosódica de gran desarrollo en las metamorfitas estaría vinculada a cuerpos sintectónicos de composición tonalítica aflorantes en la región. Se han registrado en algunas rocas evidencias de una invasión potásica de carácter más localizado y posterior.

El estudio radiométrico por medio del método rubidio—estroncio sobre roca total, permitió determinar para las ectinitas dos isócronas y una tercera para las rocas migmatíticas (figura Nº 2).

La isócrona más antigua arrojó una edad de 1200 ± 15 Ma, con una relación inicial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$: $0,7043 \pm 0,0002$ y un coeficiente de regresión de 0,9995. Este resultado ubica

a estas rocas en el ciclo Uruaçuano (Almeida, 1971). Esta es la primera mención acerca de la ubicación de estas rocas en dicho ciclo.

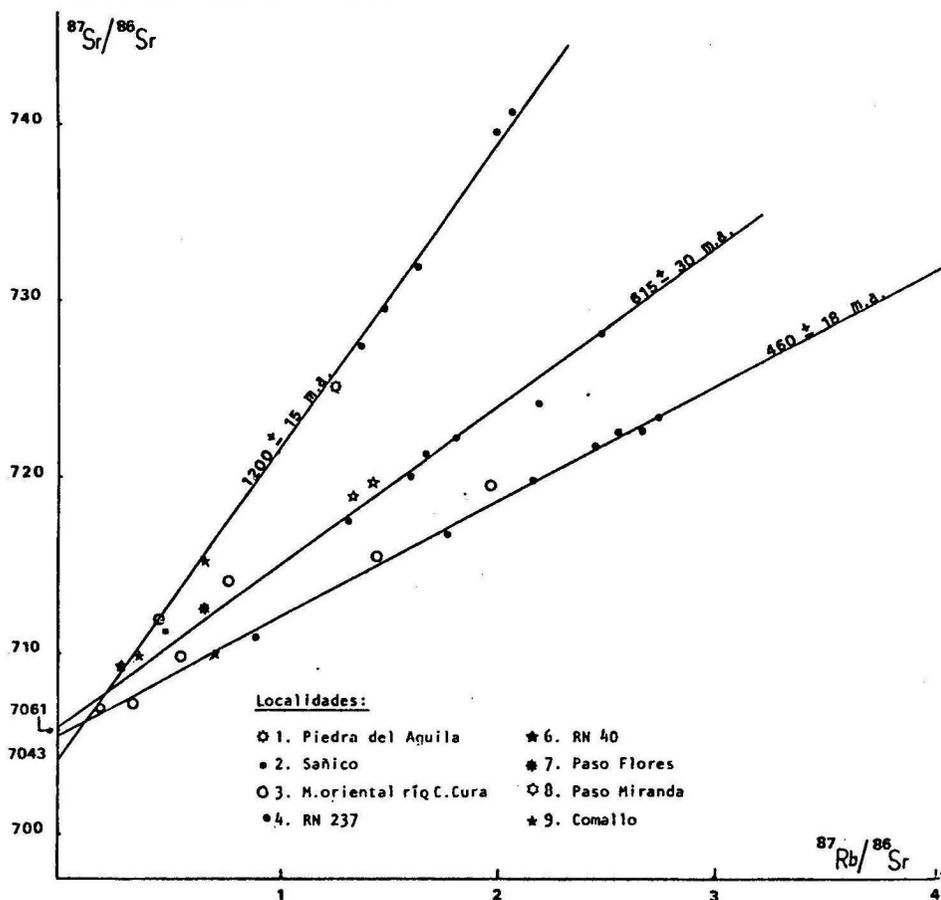


Fig. 2. Reference isochrons for the metamorphic rocks.

Fig. 2. Isocronas de referencia para las rocas metamórficas.

La segunda isócrona dio una edad de 620 ± 15 Ma, con una relación inicial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de $0,7061 \pm 0,0006$ y un coeficiente de regresión de 0,9930. Este resultado que ubica al proceso en el ciclo Brasiliano superior o Panamericano (Almeida, op. cit.), podría corresponder a otro fenómeno metamórfico o a una modificación del sistema isotópico debido a la migmatización posterior sobreimpuesta en dichas rocas.

La complejidad del proceso migmatítico se refleja en la disposición de las muestras analizadas sobre distintas rectas isócronas con valores de relación inicial entre 0,7060 y 0,71 y edades oscilantes entre 470 y 430 millones de años.

La isocrona con mayor cantidad de puntos y menor dispersión, asigna a estas rocas una edad de 460 ± 20 Ma, con una relación inicial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de $0,7060 \pm 0,0004$ y un coeficiente de regresión de 0,9924, con lo cual se las ubica en el Ordovícico—Silúrico.

Edades potasio—argón efectuadas sobre muestras de diferentes tipos de rocas analizadas, confirman la validez de los datos presentados. Así por ejemplo, sobre una anfibolita extraída de la localidad 5, se obtuvo una edad de 640 ± 20 Ma, mientras que para rocas migmatíticas de la misma localidad los resultados fueron de 436 ± 15 y 433 ± 15 millones de años.

Rocas graníticas

Están representadas por granitos, granodioritas, pórfiros graníticos, aplitas y pegmatitas, de carácter post-tectónico.

Los granitos presentan textura hipidiomorfa o alotriomorfa, siendo el principal componente el feldespato potásico (microclino), con cuarzo, plagioclasa y biotita subordinada. Las granodioritas poseen textura hipidiomorfa o panalotriomorfa y están compuestas por plagioclasa (oligoclasa-andesina), cuarzo, microclino y biotita. Los diferenciados aplíticos y pegmatíticos, atraviesan las rocas señaladas, pudiendo desarrollar en los límites con el granito texturas porfiroides.

La datación radimétrica por el método rubidio-estroncio sobre roca total, permitió distinguir dos ciclos (o subciclos) magmáticos (figura N° 3). Esto se ve confirmado por las edades obtenidas por el método potasio-argón.

La isócrona correspondiente al ciclo más antiguo arroja una edad de 380 ± 15 Ma con una relación inicial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de $0,7082 \pm 0,0015$ y un coeficiente de regresión de 0,9997. Este dato ubicaría a esas rocas en el Devónico inferior a medio.

La isócrona de 390 ± 10 Ma que se presenta en la figura N° 3 coincide, dentro del rango de error, con la edad de la anteriormente mencionada. Ambas isócronas difieren en su relación $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ inicial pero la primera es más válida, ya que las muestras que la definen presentan mayor dispersión para la relación $^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$ y corresponden a afloramientos más próximos entre sí. Además, el número de muestras analizadas para cerro Yuncón es reducida, por lo que la validez de dicha isócrona deberá ser confirmada con una mayor cantidad de datos.

La isócrona correspondiente al ciclo más joven con una edad de 270 ± 10 Ma, relación inicial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de $0,7105 \pm 0,0005$ y coeficiente de regresión de 0,9995, indica que estas rocas se ubicarían en el Pérmico inferior-medio.

Vulcanismo cenozoico

El vulcanismo cenozoico ha sido estudiado en forma preliminar en aquellos aparatos y coladas volcánicas atribuidas en forma general al denominado "Basalto 0". Debido a la carencia de un adecuado control estratigráfico, diversos autores (Galli, 1969), los han asignado al Terciario inferior, con reservas.

En general estas rocas son homogéneas, de textura porfírica con cristales de olivina y clinopiroxeno que se destacan sobre una pasta intergranular compuesta principalmente por labradorita, clinopiroxeno y olivina.

Las edades obtenidas por medio del método potasio-argón sobre muestras extraídas de diversos afloramientos ubicados en la margen oriental del río Collón Curá (localidades 3 y 6), evidencian la existencia de tres ciclos efusivos.

El más antiguo, de edad eocena y posiblemente vinculada con la "Serie Andesítica", arrojó edades entre 39 y 44 Ma; el segundo de edad oligocena, dio resultados comprendidos entre los 28 y 32 Ma; el último corresponde a basaltos cuyas edades oscilan entre 16 y 18 Ma, de edad miocena.

Se están realizando estudios isotópicos y geoquímicos, con el fin de caracterizar el origen de estos basaltos y certificar si existen diferencias entre los correspondientes a los tres ciclos señalados.

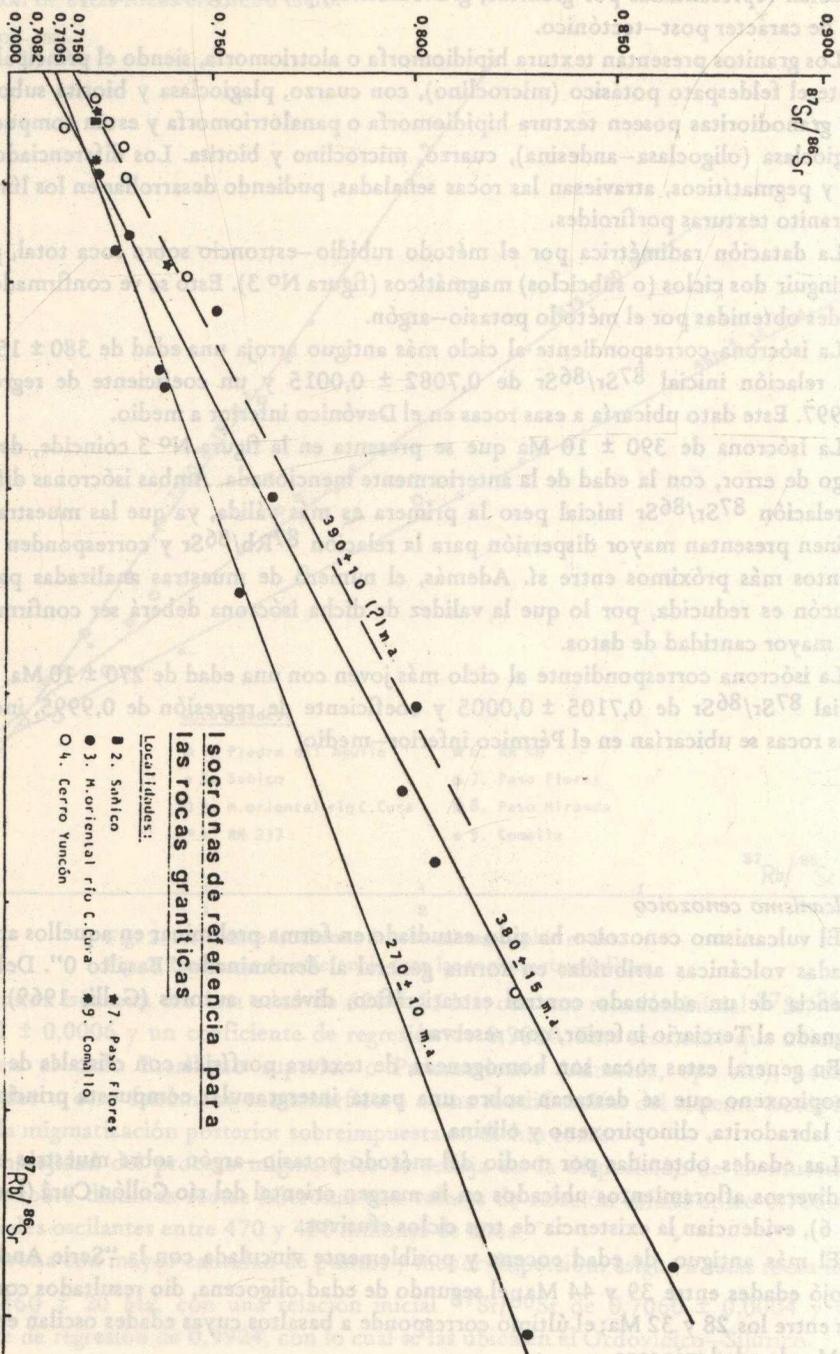


Fig. 3. Reference isochrons for the granitoids.
 Fig. 3. Isocronas de referencia para las rocas graníticas.

REFERENCIAS

- Almeida, F.F.M. de, 1971. Geochronological division of the Precambrian of South America. *Rev. Brasil. Geociencias*, I, 1, 13-21. San Pablo.
- Cagnoni, M., 1983. Geología y Geocronología de la quebrada de Las Buitreras, departamento Collón Curá, provincia de Neuquén. Trabajo Final de Licenciatura, Fac. Cs. Exactas y Nat., UBA. Buenos Aires. (inédito).
- Caminos, R. y E.J. Llambias, 1984. El "Basamento Cristalino", en Geología y recursos naturales de la provincia de Río Negro. *Relatorio IX. Cong. Geológ. Argentino*. San Carlos de Bariloche, I, 2 37-63. Bs. Aires.
- Do Campo, M., 1983. Geología y Geocronología de la quebrada del Puesto N° 4, Corral de Alambre, departamento Collón Curá, provincia del Neuquén. Trabajo Final Licenciatura, Fac. Cs. Exactas y Nat. UBA, Buenos Aires (inédito).
- Galli, C.A., 1969. Descripción geológica de la Hoja 38c, Piedra del Aguila (Provincias de Neuquén y Río Negro). *Bol. 56 Direc. Min. Geol. e Hidrogeol.* Buenos Aires.
- González Díaz, E.F., 1982. Chronological zonation of granitic plutonism in the Northern Patagonia Andes of Argentina: the migration of intrusive cycles, en Linares, E., U.G. Cordani y F. Munizaga (ed.). *Magmatic evolution of the Andes. Earth Scie. Reviews*, 18, 3/4, 365-394.
- Nullo, F., 1978. Descripción geológica de la Hoja 39c, Paso Flores (Provincias de Neuquén y Río Negro). *Bol. 158, Serv. Geol. Nacional.* Buenos Aires.
- Ostera, H.A., 1983. Geología y Geocronología de la quebrada de El Manzano, departamento Collón Curá, provincia de Neuquén. Trabajo Final Licenciatura, Fac. Cs. Exactas y Nat., UBA. Buenos Aires (inédito).
- Ravazzoli, I. y F. Sesana, 1977. Descripción geológica de la Hoja 41c, Río Chico (Provincia de Río Negro). *Bol. 148, Direc. Nac. Geol. y Minería.* Buenos Aires.
- Volkheimer, W., 1964. Estratigrafía de la zona extra-andina del departamento de Cushamen (Chubut) entre los paralelos 42°00' y 42°30' y los meridianos 70°00' y 71°00'. *Rev. Asoc. Geol. Argentina*, XIX, 2, 85-107. Buenos Aires.