

ZONACION CRONOLOGICA DEL PLUTONISMO EN LOS  
ANDES PATAGONICOS SEPTENTRIONALES  
ENTRE LOS 40°00' y 42°00 SUR:  
LA MIGRACION DE LOS CICLOS INTRUSIVOS

por

EMILIO F. GONZALEZ DIAZ (\*)

ABSTRACT

Many K/Ar and Rb/Sr determinations on mineral separates of granitoids from the Patagonian Cordillera between 40°00' and 42°00' South, support a certain chronological zonation and apply for a migration E to W of the intrusive loci in geological times. This zonation is based upon the evidence of a marginal eastern belt of granitic rocks considered of Precambrian-Paleozoic "uncertain age", an intermediate area of Cretaceous granitoids and one, even inward belt of Tertiary age. The progressive lower age of magmatic episodes toward the W, is also reassured by stratigraphical data and eliminate the possibility of a "rejuvenation" of the ages. On the Chilean slope a similar reverse zonation has been proposed. The author proposes a scheme with a stable position of intrusive loci of Cretaceous and Tertiary age.

INTRODUCCION

A partir de 1973, el estudio sistemático de la Cordillera Patagónica por el Servicio Geológico Nacional facilitó un mayor entendimiento de la misma. Este estudio se refiere a su parte norte, comprendida entre los 39°00' y los 42°00' de latitud sur, ampliando y modificando aquellos conceptos (Feruglio, 1941; González Bonorino, 1944, Petersen y González Bonorino, 1947; Dessanti, 1972; Cazau, 1972) relacionados con la distribución y cronología de los granitoides de esa región, donde representan la litología dominante. Existe una información previa y parcial (González Díaz, 1974, 1976, 1978;

González Díaz y Valvano, 1978; González Díaz y Nullo, 1976); aquí esas conclusiones son extendidas al norte y sur del área inicialmente considerada.

Se incluyen numerosos análisis radiométricos K/Ar (en menor proporción Rb/Sr) realizados por el INGEIS; algunos representan una síntesis de antecedentes (tablas 1, 3 y 5) y otros (tablas 1a., 2, 4 y 6) son presentados aquí.

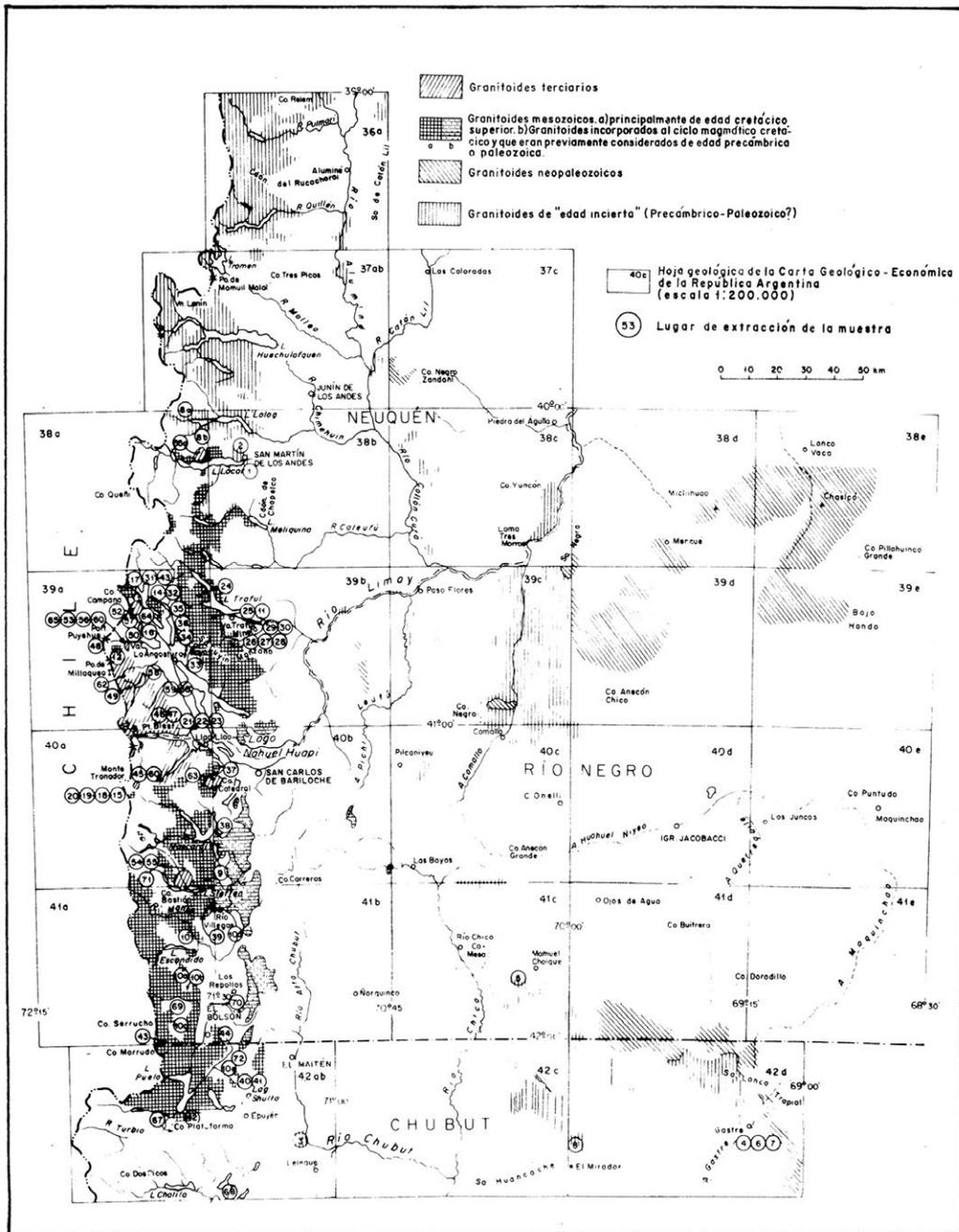
La fig. 1 expone la distribución general de los granitoides y la fig. 2, su disposición en "fajas", las que se hacen más jóvenes hacia el eje cordillerano, aspecto muy significativo entre los 40°30' y 41°00, de latitud sur.

Se distinguen tres "fajas": una "externa", extrandina en parte, integrada por los "granitoides de incierta edad Precámbrica-Paleozoica?" (hasta Triásica?); otra "mediana" de edad mesozoica, o de los "granitoides

(\*) Del Servicio Geológico Nacional de la Secretaría de Estado de Minería.

**DISTRIBUCIÓN DE LOS GRANITOIDES EN LA REGIÓN  
NOROESTE DE LA CORDILLERA PATAGÓNICA (entre 39°00'  
y 42°30' Sur) Y LA ZONA VECINA EXTRANDINA**

Figura 1.



# DISTRIBUCIÓN DE LAS FAJAS DE GRANITOIDES EN EL NOROESTE DE LA CORDILLERA PATAGÓNICA

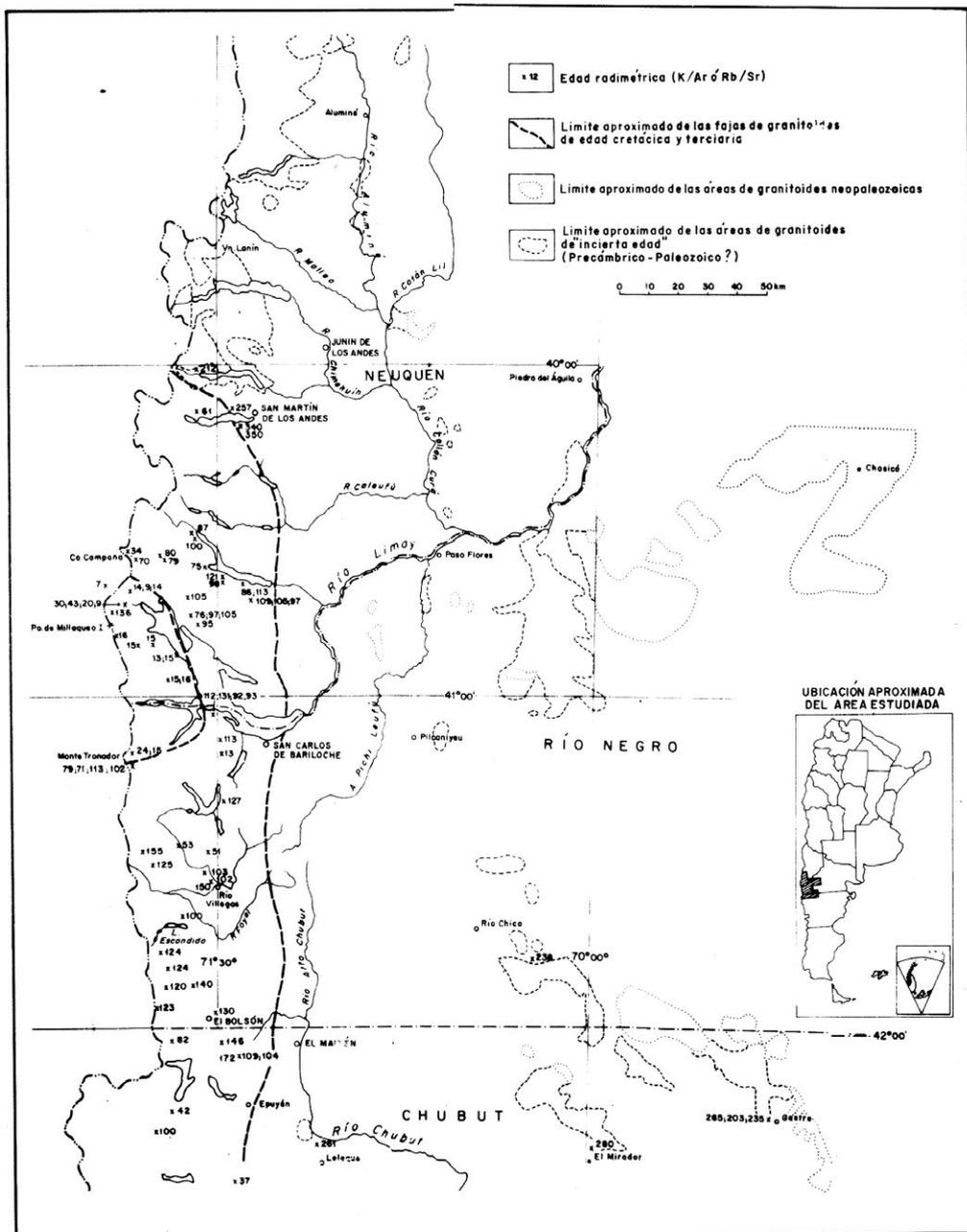


Figura 2.

del Cretácico superior" y la restante (o "interna") está constituida por los "granitoides del Terciario superior".

En realidad, no configuran "fajas" alargadas norte-sur, como las esquematizadas por los colegas chilenos allende de la Cordillera; su distribución responde más bien a un diseño envolvente, con zonas más modernas al oeste, que encierran un núcleo de plutonitas terciarias.

Esta peculiar distribución espacial y temporal de las plutonitas graníticas en la región, no había sido reconocida hasta el presente. La misma no pretende constituir el "patrón" para la Cordillera; parecería responder a condiciones locales, diferentes a las de modelos ya aceptados o considerados.

En los Andes chilenos se han postulado diversas pruebas a favor de la migración de los focos magmáticos a través del tiempo geológico y/o una zonación cronológica en la distribución de los granitoides; generalmente se hacen más modernos hacia el naciente, apoyando la hipótesis de una migración de los focos intrusivos en ese sentido. Tal disposición es inversa a la observada en la región estudiada.

En la fig. 1, también se señalan los límites de las Hojas Geológicas de la Carta Geológico-Económica de la República Argentina; los lugares de extracción de las muestras analizadas isotópicamente están ubicadas en dichas figura. En la generalización de las "fajas" cronológicas (fig. 2), se incluyen las edades absolutas determinadas.

### Contexto geológico regional del área cordillerana investigada

Se resumirá la columna estratigráfica de esta región considerándose sólo las formaciones de mayor aceptación y distribución regional, descartándose aquellas locales o poco aceptadas. Entre paréntesis se indica su equivalente formacional en la región extraandina.

Se inicia la secuencia con las metamorfitas de la *F. Colohuincul* (= *F. Cushamen*), de

dudosa situación; genéricamente es ubicada entre el Precámbrico y el término del Paleozoico, aunque hay una tendencia a considerarla del Paleozoico inferior (Devónico?). A veces sus rocas son invadidas y modificadas (migmatización) por las rocas graníticas de la *F. Huechulafquen* (= *F. Mamil Choique*), de no menos incierta asignación temporal. Respecto de ésta hay una marcada inclinación a considerarla del Paleozoico superior, descartando aquella primera y genérica incorporación al Precámbrico. Otras rocas graníticas del área extraandina (*F. Michihuau* o *Lipetrén*), se consideran como más jóvenes, del Pérmico. El límite superior de los granitoides lo señala el conjunto volcánico-continental de la *F. Aluminé* (= *F. Choyoi*), distinguida en la parte norte y noreste de la Cordillera.

Con posterioridad al plutonismo, se acumulan los depósitos del *Grupo Huemul*, integrado por un sector inferior, volcánico (o *F. Huemul*; otros equivalentes de la misma son: *F. Montes de Oca*, *F. Cerro El Fuerte*) y otro superior, marino, (*F. Millaquoe*); muestra amplia distribución en la Cordillera entre los paralelos 40°30' y 42°00'; según análisis isotópicos K/Ar se propone su edad jurásica (media a superior?).

Un importante magmatismo mesozoico (particularmente del Cretácico superior), está representado por los granitoides de la *F. Los Machis*.

Al Terciario inferior corresponde una compleja asociación volcánico-sedimentaria (marina y continental), con variado predominio de sus distintas facies en el área cordillerana. En el ámbito de N. Huapi, González Bonorino (1973), reconoció el *Grupo Nahuel Huapi*, integrado por la *F. Ventana* (vulcanitas con intercalaciones marinas secundarias) y la *F. Ñirihuau*, con depósitos continentales y volcánicos muy subordinados. Al norte de esta región, afloraría exclusivamente la facies volcánica (vulcanitas correspondientes a la ex "Serie Andesítica"), que son reunidas por Turner (1963) con la común denominación de (*F. Auca Pan*. Cazau (1972) distin-

guió al sur de Bariloche, que las *Vulcanitas de Nahuel Huapi*, son cubiertas por las acumulaciones marinas de la *F. Rincón de Cholila*; esta sucesión eoterciaria remata con las sedimentitas continentales de la *F. Ñorquincó*. Investigaciones preliminares, vecinas a El Bolsón, sugieren la posibilidad de otra ingresión marina de edad algo posterior (oligocena?), independiente de aquella eocena correspondiente a la *F. Rincón de Cholila* o de las interposiciones en la *F. Ventana*. En el Terciario superior, se emplazan las masas superficiales de los granitoides de la *F. Coluco*, de buen desarrollo al oeste del N. Huapi; otros cuerpos menores contemporáneos se distribuyen irregularmente en los lagos Espejo (al norte) y Puelo (al sur). Para este tiempo, en la región extraandina predominaban las acumulaciones continentales y volcánicas (formaciones Collón-Curá, Río Negro, con un vulcanismo basáltico contemporáneo) asociados a extensos depósitos ignimbríticos. Las efusiones básicas neoterciarias cordilleranas, están representadas por las lavas del volcán Tronador. El Cuaternario de caracteriza por acumulaciones de drift, vinculadas al englazamiento pleistoceno. En el Holoceno predominan las emisiones de piroclastos de la *F. Pire Co*, (Laya, 1969), de composición basáltico-dacítica junto a erupciones básicas menores.

### Distribución y descripción general de las zonas (fajas) cronológicas diferenciadas

Según un orden estratigráfico ascendente, se encuentran:

#### 1) Zona de granitoides de "incierto edad" precámbrica-Paleozoica?

Es integrada por las plutonitas "cordilleranas expuestas al norte del lago Lacar y aquellas vecinas, del área extraandina comprendida dentro de las latitudes del estudio. Se alojan en las metamorfitas de dispar grado metamórfico y variada invasión ígnea de la

*F. Colohuincul* (*F. Cushamen*), cuya edad es no menos incierta (Precámbrico-Paleozoico?). Entre los autores no hay coincidencia en cuanto a la asignación temporal del ciclo magmático responsable; es notable la diversidad de sus denominaciones, al igual que sus caracterizaciones petrográficas. Una síntesis de sus más aceptadas edades isotópicas, se expone en la tabla 1 y algunos nuevos valores en la tabla 1a.

Se la ha subdividido en dos sectores: uno cordillerano y otro extraandino; éste es considerado la proyección austral del primero y no se descarta la contemporaneidad, al menos parcial, de sus rocas integrantes.

#### 1a) Sector septentrional o cordillerano:

Desde el lago Lacar hacia el norte, manifiesta un desarrollo casi continuo; en las vecindades del lago Lolog, Turner (1963; 1976), distinguió como *F. Huechulauquen* a unos "granitos magmáticos", que están asociados a "escasas migmatitas". Inicialmente los supuso de edad "precámbrica y/o paleozoica (hasta Triásico inferior?)", aunque más tarde, este autor (com. verb., 1978), sugirió su edad paleozoica superior, de acuerdo a dataciones K/Ar (zona de Rucachoroi, en el valle de Aluminé) nunca dadas a conocer. Galli (1969a) ubicó en el Precámbrico las proyecciones norteñas ("intrusivas ácidas") de las mismas (Lago Aluminé).

Diez y Zubia (1979b), incluyen en el Paleozoico inferior a esta unidad; además difieren con Turner en que la consideran integrada por "granitos gnéissicos y gneisses", similares a los aflorantes al este del lago Lacar. El autor (1980), reconoció dos complejos graníticos entre los lagos Falkner y Lacar: unos "granitoides cretácicos", prolongación natural de aquellos de Traful y N. Huapí y unas "rocas graníticas foliadas" (migmatitas) estructuralmente diferentes a los primeros. Un probable límite entre ambos se ubicaría en un punto no bien establecido entre los lagos Meliquina y Lacar; esto confirmaría las presunciones de

González Díaz y Nullo (1976), quienes diferenciaban rocas graníticas cretácicas al norte del lago Trafal y un conjunto más antiguo paleozoico (Precámbrico?) en las cercanías de San Martín de los Andes. Análisis radimétricos de plutonitas vecinas al lago Lolog y otros adyacentes al Lacar (Toubes y Spikermann, 1973), parecen confirmar dicha posición y delimitación.

### 1b) Sector oriental o extraandino

Según Leanza y Leanza (1979), las exposiciones más septentrionales de la F. Huechulafquen, deben ser referidas al Pérmico (no excluyen una edad neodevónica-eocarbónica). Hacia el sur prácticamente a lo largo del meridiano 70° 00', los asomos de granitoides coinciden con las distribución de la F. Mamil Choique (Sesana, 1968), una reinterpretación de la "Tonalita del Platero" (Volkheimer, 1964), que muestra facies migmatíticas y variedades granosas, con pasajes transicionales.

En principio fue considerada precámbrica; Ravazzoli y Sesana (1977) la extienden al Paleozoico inferior. Volkheimer y Lage (1980), individualizan a la referida "Tonalita" como F. El Platero, incluyéndola en un Paleozoico previo al Pérmico; Proserpio (1978) la adjudica al Carbónico, en tanto Nullo (1978), la sitúa entre el post Eo-Devónico y el Carbónico, sin dejar de suponer de que son más antiguas y pueden llegar al Precámbrico-Paleozoico inferior. Posteriormente, (Nullo, 1979) asigna la F. Mamil Choique al lapso Precámbrico-Carbónico, vista su situación de roca huésped de las plutonitas de la F. Lipetrén, de edad pérmica.

Esta síntesis, evidencia la disparidad de opiniones y la incertidumbre que existe acerca de la edad de la F. Mamil Choique.

Complementando las referencias de los granitoides "de incerta edad", se citarán brevemente aquellas plutonitas ácidas aquí tratadas como "granitoides neopaleozoicos", los que aflorantes en el área extraandina, son en general adjudicadas al Pérmico.

Stipanovic et al. (1968) reunieron como F. Michihuau, las rocas graníticas de "la mitad

boreal del Río Negro y el norte y oeste del Chubut", aunque no descartaron el haber incluido otras más antiguas. Ellas eran consideradas precámbricas, pese a opiniones previas que las vinculaban en un ciclo magnético hercínico.

Stipanovic y Methol (1972), distinguieron un magmatismo pérmico o de los "granitos rosados", de otro carbónico o de las "plutonitas grises", los que serían responsables del variado metamorfismo soportado por el "Basamento metamórfico" albergante. Nullo (1978), diferenció como F. Lipetrén a los granitos aplíticos rosados" incluidos por Volkheimer (1964) en la "Tonalita del Platero"; éste comparó (1973), los "granitos de Lipetrén" con aquellos de Gastre suponiéndolos del Pérmico y los equiparó con la F. Michihuau. Algunos valores radimétricos de estas rocas se exponen en la tabla 1.

Resumen, el ciclo magnético antiguo estaría representado en el sector cordillerano por la F. Huechulafquen, cuyas manifestaciones se observan hacia el norte de San Martín de los Andes; su edad sería del Paleozoico superior, con un probable clímax en el Carbónico. En el sector extraandino la cronología es aún confusa; hay rocas graníticas (hasta migmatitas) integrando una antigua fase plutónica (F. Mamil Choique), de una incierta edad neopaleozoica (inicios en el Devónico?), en tanto que una fase más joven (F. Michihuau; F. Lipetrén) correspondería al Pérmico, con posibles proyecciones al Triásico.

Esta apreciación general es bastante consistente con los datos isotópicos disponibles (tablas 1 y 1a). Sus valores tomados "en crudo", cubren el lapso entre el Carbónico inferior y el Pérmico. La anomalía señalada por los 212 m.a. (lago Lolog), indicaría su probable proyección al Triásico.

Un similar esquema, con dos episodios magmáticos del Neopaleozoico, es propuesto por Caminos (1979), para el ámbito de la Cordillera Frontal, cuyas manifestaciones más australes alcanzan los 36°30', muy próximas al límite norte de este estudio.

HOLOGENO	Formación Pire Co	Piroclastos basáltico-dacíticos.
PLEISTOCENO	Depósito de Drift	Till y drift estratificado.
PLIOCENO		
PLEISTOCENO?	Formación Mte. Tronador	rocas basálticas
MIOCENO	Formación Coluco	rocas graníticas
TERCIARIO INFERIOR	Grupo Nahuel Huapi (Formación Auca Pan)	complejo volcánico-clástico (marino-continental) a volcánico exclusivamente.
CRETACICO SUPERIOR	Formación Los Machis	rocas graníticas
JURASICO s. L.	Grupo Huemul (F. Montes de Oca; Co. El Fuerte)	complejo volcánico-clástico marino
PALEOZOICO SUPERIOR	Formación Huechulafquen	rocas graníticas
PRECAMBRICO PALEOZOICO INFERIOR?	Formación Colohuincul	rocas metamórficas variadamente invadidas por material cuarzo-feldespático.

FIG. 3.- Cuadro estratigráfico esquemático de la Cordillera Patagónica, entre los 39°00' y 42°00' latitud sur

## 2) Zona de Granitoides Cretácicos:

Es una faja bien definida en la Cordillera, que engloba el principal núcleo terciario y se extiende desde las proximidades del lago Lácar hasta más al sur del paralelo 42°00'. Su límite oriental lo señala aproximadamente el meridiano de S.C. de Bariloche, penetrando en Chile por el oeste. Estos cuerpos quedan establecidos merced al reconocimiento de la F. Los Machis (González Díaz, 1974; González Díaz y Valvano, 1978), integrada principalmente por granodioritas homblendo-biotíticas. Se emplaza preferentemente en las Formaciones Huemul, Cerro El Fuerte, Montes de Oca, actualmente de propuesta edad jurásica. Hay una menor participación de tonalitas y adamellitas. Sus márgenes, con nítidos contactos exhiben un enriquecimiento local en sulfuros de hierro (pirita) más ocasionalmente de cobre; el mismo, de escaso valor económico, se proyecta

hacia la roca de caja, donde se halla la principal diseminación. Las partes centrales del plutón son estériles; ellas se corresponden con sectores del plutón "decapitados" por un profundo nivel de erosión posterior. Son notorias sus influencias sobre las rocas albergantes, en particular en las vulcanitas y sedimentitas jurásicas; es común el desarrollo de Hornfels, reconociéndose la previa estructura porfírica en las vulcanitas jurásicas citadas, que no fuera obliterada totalmente.

Inicialmente fue distinguida de los "granitoides terciarios" por sus características petrográficas, y confirmado por numerosas dataciones K/Ar y Rb/Sr. La tabla 2 tiene nuevos datos, siendo la tabla 3 una síntesis de datos previos. Se entiende que representan el momento de la cristalización magmática y rápido enfriamiento. Se descarta la influencia de una elevación local de la temperatura por cualquier causa, que pueda provocar el "rejuvenecimiento

to" de las edades, como sugiere Hervé et al. (1979).

González Bonorino (1979), rechaza la validez de esta información, manifestando que estos resultados radimétricos representan la posterior alteración de rocas intrusivas paleozoicas, antes que la expresión de un ciclo magmático cretácico. Su asignación, cretácico, se vió ratificada por la incorporación al Jurásico del mencionado Grupo Huemul, su principal roca-huésped. Coincidentemente se expiden Herrero (1977), Diez y Zubia (1979a) y Greco (1975), al establecer sus relaciones con entidades análogas al Grupo Huemul, en el área vecina al Tronador. Lizuain (1980b), confirma la situación al hallar fósiles marinos jurásicos en una entidad volcanoclástica en el cerro Piltriquitrón; esta es similar al Grupo Huemul por sus características litoestratigráficas y está intruida por plutonitas graníticas. Las intrusivas del cerro Piltriquitrón y sus vecindades, corresponden a las muestras 40, 41, 42, 43 de la tabla 3 y las 10a, 10b, 10c, de la tabla 2; sus valores, que oscilan entre los 82 y 130 m.a., facilitan su inclusión en el Cretácico, eliminando su adjudicación al Paleozoico.

Algunos datos incursionan en el Jurásico (muestras 10d, 10e) o se ubican en el límite Jurásico-Cretácico (muestras 12, 22, 33, 44); ello hace suponer que sus manifestaciones se iniciaron antes del Cretácico o que hubo un ciclo magmático previo, de edad jurásica, tal como lo proponen algunos colegas en territorio chileno o en la Cordillera Patagónica austral (Halpern, 1972, 1973, 1978; Halpern y Carlin, 1971).

La edad jurásica del Grupo Huemul, permite extender el concepto de "granitoides cretácicos" a las plutonitas graníticas que afloran al este del meridiano 70°30', entre el lago N. Huapi y El Bolsón (Hojas 40b y 41b), que eran atribuidas al Precámbrico o al Paleozoico.

Nuevos estudios regionales en el cordón limítrofe (Cordón Nevado al sur del Tronador, zona entre los lagos Villarino y Hermoso, etc.), confirman el carácter intrusivo de esas plutonitas en rocas equivalentes al conjunto volcáni-

co inferior del Grupo Huemul. Además, análisis isotópicos K/Ar de rocas de este último (tabla 6), apoyan la posterioridad de estos granitoides al Jurásico. Algunos valores parecen reflejar la influencia de la intrusión (muestras 69 y 73). Análisis previos en la F. Montes de Oca (González Díaz y Valvano, 1978) dieron edades de  $125 \pm 10$  y  $102 \pm 5$  m.a. Los valores restantes de la tabla 6, sitúan a estas vulcanitas en un lapso entre el Jurásico medio y el superior (Braziunas, 1975). Un episodio volcánico contemporáneo ha sido observado por Haller y Lapido (1980), entre los 43°00' y 46°00' sur.

Estos granitoides se habrían emplazado en dos fases postorogénicas, vinculadas a la "Fase Patagónica" (González Díaz y Valvano, op. cit.) o "Peruana" de otros autores. A una conclusión similar arriban Pesce (1979) y Haller y Lapido (op. cit.), para otros tramos de esta Cordillera.

### 3) Zona de Granitoides Terciarios:

Se expone particularmente entre el lago Gallardo y el Brazo de la Tristeza; otras exposiciones -excepto las del cerro Cathedral y del "Alto Río Villegas"- son asomos aislados, poco definidos, por los geólogos. Ljunger (1930-31) los distinguió por sus diferencias petrográficas con otras plutonitas de S.C. de Bariloche; la propuesta de su edad eocena carece de argumentos válidos. Se emplazan en todas las entidades previas de la estratigrafía local.

Son cuerpos de reducido desarrollo (necks o pequeños stocks) opuestos a las dimensiones batolíticas de las otras zonas. Predominan las granodioritas; los máficos con reducido porcentaje, muestran el predominio de la biotita (suele verse moscovita). Dominan las facies texturales porfíricas, propias de cuerpos superficiales. Genéticamente vinculados hay numerosos diques de una general composición granítica; son de tonos grisáceos, con texturas que varían entre aplítica y porfírica. Sus rocas-huéspedes no evidencian influencias derivadas de la intrusión; tanto estos cuerpos

graníticos, como su séquito filoniano, no muestran mineralización asociada alguna.

Estos granitoides se identifican con la F. Coluco (González Díaz, 1978), inicialmente basada en diferencias petrográficas y en valores de análisis K/Ar, respecto de la F. Los Machis (cretácica). Posteriormente se comprobó su relación intrusiva con las vulcanitas del Terciario inferior (F. Ventana; Vulcanitas de Nahuel Huapi), de general edad eocena (González Díaz, 1979).

Respectivamente, en las tablas 4 y 5 se exponen nuevos datos de análisis K/Ar y Rb/Sr y otros ya publicados; los mismos confirman la establecida ubicación cronológica de estas plutonitas. Algunos valores isotópicos se apartan de consideración general de su edad miocena, como ocurre en las muestras 50, 52, 53, 54, 55a, 67 y 68, con edades absolutas mayores que el Mioceno. Quizás sea un indicio del inicio de este evento magmático en el Terciario bajo. Una datación K/Ar en una anfibolita albergante (cerro Tetón, Hoja 39a), dio un valor de  $10 \pm 2$  m.a.; representa el momento de la intrusión de los granitoides terciarios, y ratifica su inclusión en el Terciario superior.

La existencia de plutonitas terciarias en el área cordillerana es conocida desde antiguo; para la Patagonia se recuerdan aquellas mencionadas de Ljunger (1930-31), Feruglio (1941), Nordensjökoll (en González Bonorino, 1944). Greco (1975), extendió más al sur de Puerto Blest, el primer reconocimiento de la F. Coluco (González Díaz, 1974); sus "plutonitas terciarias" coinciden prácticamente con la distribución del "Tristezagrani" de Ljunger (op. cit.). Algunas observaciones recientes (Diez y Zubia, 1979a) y datos isotópicos (Lizuain, 1979; 1980), apoyan su extensión hacia el sur y norte de la zona principal, pero sin lograr establecer sus límites definitivos.

Su emplazamiento se vincula con la Fase Quechua o con las fases postreras del II Movimiento Andino de Groeber. Según Yrigoyen (1979), se relacionaría con la orogénesis Pehuenche (límite Oligoceno-Mioceno) y con el conjunto volcánico-plutónico del Domuyo-Palauco, reconocido en el norte de Neuquén.

### La zona cronológica observada: su relación con la postulada migración de los focos intrusivos

Opiniones previas (Ljunger, 1930-31; Groeber, 1942), vinculaban los granitoides de la Cordillera Patagónica con varios ciclos magmáticos; ellas fueron desechadas, afirmándose su relación con un único evento precámbrico y/o del Paleozoico. La distinción de diversos ciclos en la región permitió comprobar al autor una zonación cronológica, notable entre las magmatitas cretácicas y terciarias.

Observando la fig. 1, se ve que las zonas son de menor edad hacia el oeste; esto es muy claro sobre el paralelo  $41^{\circ}00'$  S.

La zona *externa* o de los "granitoides de incierta edad", aquí incorporada genéricamente al Neopaleozoico (Carbónico?), se integraría por las formaciones Huechulafquen (sector andino) y Mamil Choique (extraandino); presenta una llamativa inflexión en el lago Lacar, que la aleja de la parte extraandina, ingresando en la Cordillera.

Las formaciones Michihuau y Lipetrén, se relacionan con un magmatismo posterior, casi definitivamente afinado en el Pérmico. Todo este conjunto correspondería a una etapa considerada generalmente como previa al "spreading".

La faja de "granitoides cretácicos" evidencia un desplazamiento similar, aunque algo más suavizado; penetra también en territorio chileno. Las causas de esas inflexiones no han sido analizadas.

La gran escala del plutonismo cretácico en la región se explicaría con una aceleración (o rápido pulso de propagación) propuesta entre los 110 y 85 m.a. (Larson y Pitmann, 1972; Pitcher, 1979). Los datos temporales de las tablas 2 y 3, muestran un máximo (climax?) entre los 114 y los 92 m.a.; una fuerte fase compresiva posterior, facilitó que la erosión alcanzara hasta niveles profundos en los plutones, de modo que previamente a las vulcanitas del Terciario inferior, se alcanzaron las "raíces" de los mismos. Quizás esto también explique la ausencia de vulcanitas cretácicas en la región, tan abundantes al sur del paralelo  $42^{\circ}00'$ . Solamente se conservan sec-

tores de la sucesión volcánico-clástica marina de edad jurásica (Grupo Huemul), muchas veces en forma de "roof pendants".

La distribución de los "granitoides terciarios" se aparta del conocido esquema en alargadas fajas norte-sur, de los colegas chilenos. Prácticamente se disponen conformando un semicírculo en territorio argentino, que alcanza el límite internacional y se proyecta hacia Chile; para el tramo entre los 40°30' y 41°30', esta disposición es muy evidente. Hacia el norte y sur del mismo, hay aislados asomos terciarios más lo reducido y esporádico de sus asomos, sumado a la incertidumbre de su edad (datos radiométricos exclusivamente) o la indefinición de sus límites, hacen que se mantenga una razonable cautela en los juicios.

La pobre magnitud de sus manifestaciones sería el resultado del superficial nivel de erosión alcanzado, en abierta contraposición al de las plutonitas cretácicas. Su principal exposición en las cercanías del cerro Tronador, se relacionaría con la profunda erosión soportada en esa zona, con un resultado de la importancia que adquirió el mismo como centro de emplazamiento durante el Pleistoceno, cuando un "high mountain ice sheet" (Flint y Fidalgo, 1968) cubrió la región. Otra explicación de lo reducido de sus asomos, se hallaría en la disminución de la actividad magmática durante el Terciario alto, a causa de una merma en la velocidad del océano. Según Larson y Pitmann (1972), la misma, que era del orden de los 18 cm/año entre los 110 y 85 m.a. (Cretácico), descendió a los 2,0 cm/año, para ese entonces. Los "picos" del diagrama de Pitcher (1979, pág. 642) para la zona del "Batolito Costero" del Perú y aquel de la Cordillera Blanca, muestran un notable acuerdo con los "máximos" de las concentraciones de edades de las tablas 2 y 3, para los granitoides cretácicos ó 4 y 5 de los terciarios.

En la región, la distribución zonal de los granitoides, induce a postular la migración de los focos intrusivos hacia el oeste, en sentido opuesto al sostenido por Farrar *et al.*, (1970), James (1971), Vergara y Drake, (1979). Para

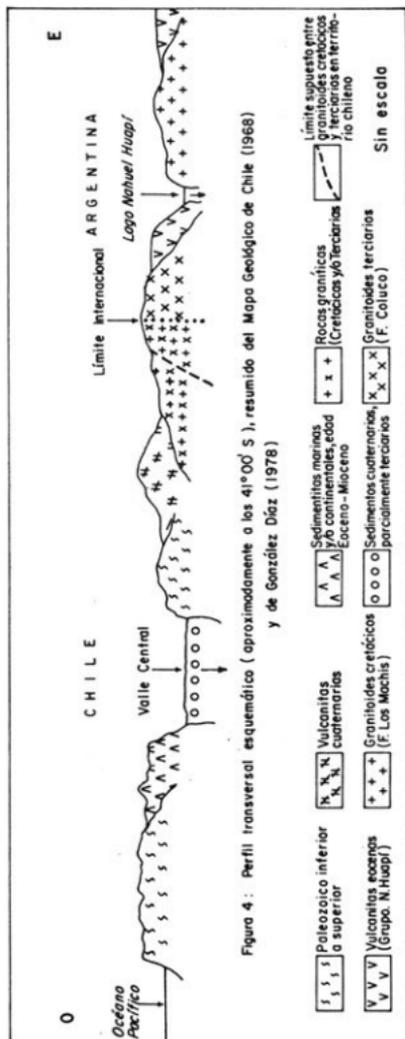


Figura 4: Perfil transversal esquemático (aproximadamente a los 41°00' S), resumido del Mapa Geológico de Chile (1968) y de González Díaz (1976)

algunos esa migración no existe (Halpern, 1973; Halpern *et al.*, 1975; Halpern y Fuenzalida, 1978), o bien es hacia el oeste (Halpern, 1972).

La falta de información acerca de una concreta cronología de los granitoides sobre la vertiente chilena a estas latitudes, no permite tomar partido alguno.

La figura 4 expone la distribución de las plutonitas cretácicas y terciarias sobre el faldedillo cordillerano argentino; la misma se ha proyectado hacia la parte chilena, con indicación de un supuesto límite entre esas plutonitas. Estas en Chile, son englobadas bajo la común denominación de "Rocas graníticas cretácicas y/o terciarias" (Mapa Geológico de Chile, 1968), sin el establecimiento de su distinción cronológica.

Según este esquema, la zona de plutonitas terciarias constituiría un "islotte" en el ambiente de los granitoides cretácicos o bien un grupo de "islas" insertadas en este último. De integrarse estos asomos, una alargada y delgada faja norte-sur, de edad terciaria, se situaría dentro del plutonismo cretácico.

Esta situación avalaría las ideas de Halpern (1973) y Halpern y Fuenzalida (1978), quienes abogan por la estabilidad de los focos intrusivos. Aceptando aquella disposición de las magmatitas terciarias, sólo se evidencia una reiteración de la actividad magmática durante el Terciario, prácticamente en el mismo lugar de la cretácica, aunque de menor envergadura.

Es necesario reconocer la inconveniencia de aceptar un único esquema evolutivo, descartando toda posibilidad de diferencias regionales en la distribución espacial y temporal

de los acontecimientos magmáticos. Se apoyarían así las propuestas de Barazangi e Isacks (1976), que sugieren la segmentación de la placa oceánica de Nazca en sectores menores, cuando ella desciende por debajo de la placa continental sudamericana, con comportamientos que pueden diferir en mucho.

#### BIBLIOGRAFIA

- AMETRANO, S.; B.B. COIRA; E. DONNARI y N. PEZZUTTI, 1980. La edad de la intrusión granítica en el área de la mina Condorcanqui. (NO del Chubut). *Revta. Asoc. Geol. argent.*, 35 (en presa).
- BARAZANGI, M y B.L. ISACKS. 1976. Spatial distribution of earthquakes and subduction of the Nazca plate beneath South America. *Geology* 4: 686-692.
- BRAZIUNAS, T.F., 1975. A geological duration chart. *Earth and Space Sci. Depart., N.Y. Univ.*
- CAMINOS, R., 1979. Cordillera Frontal en Geología Regional Argentina, *Acad. Nac. Cienc., Córdoba*: 397-453.
- CAZAU, L., 1972. Cuencia de Niriuhau-Norquincó-Cushamen en Geología Regional Argentina, *Acad. Nac. Cienc., Córdoba*: 727-740.
- DESSANTI, N.R., 1972. Andes Patagónicos Septentrionales en Geología Regional Argentina, *Acad. Nac. Cienc., Córdoba*: 665-668.
- DIEZ, O. y M.A. ZUBIA, 1979a. Informe preliminar de la Hoja 41a, El Bolsón, prov. de Río Negro. *Serv. Geol. Nac., inéd.*
- 1979 b. Informe preliminar del Proyecto 14 ACR, provincia del Neuquén, Plan Patagonia-Comahue, inéd.
- FARRAR, E.; A.H. CLARK; S.J. HAYNEZ; G.S. QUINT; H. COWN y M. ZENTILI, 1970. K-Ar evidence for the post-Paleozoic migration of granitic intrusion foci in the Andes of northern Chile. *Earth Planet. Sci. Lett.* 10: 60-66.
- FERUGLIO, E., 1941. Nota preliminar sobre la Hoja Geológica "San Carlos de Bariloche". *Boln. Inf. Petrol.* 197: 27-64, Buenos Aires.
- FLINT, R. y F. FIDALGO, 1968. Drift glacial al este de los Andes, entre Bariloche y Esquel. *Boln. Inst. Nac. Geol. Min.*, 119.
- GALLI, C.A., 1969. Descripción geológica de la Hoja 35 a, Lago Aluminé, provincia del Neuquén. *Boln. Dir. Nac. Geol. Min.*, 108.
- GONZALEZ BONORINO, F., 1944. Descripción Geológica y Petrográfica de la Hoja 41 b, Río Foyel, prov. de Río Negro. *Boln. Dir. Min. Geol. Hidrog.* 56.
- 1973. Geología entre San Carlos de Bariloche y Liao-Liao, prov. de Río Negro. *Fund. Bariloche. Dept. Rec. Nat. Energ., Publ.* 16.
- 1979. Esquema de la evolución geológica de la Cordillera Nordpatagónica. *Revta. Asoc. Geol. Arg.*, 34, 3: 184-202.
- GONZALEZ DIAZ, E.F., 1974. Informe preliminar de la Hoja 39 a, Portezuelo de Puyehue, provincia del Neuquén. *Serv. Geol. Nac., inéd.*

- 1976. Informe preliminar de la Hoja 39b, Lago Trafal, provincias del Neuquén y Río Negro. Serv. Geol. Nac., inéd.
- 1978. Estratigrafía del área de la Cordillera Patagónica entre los paralelos  $40^{\circ}30'$  y  $41^{\circ}00'$  de latitud sur (Provincia del Neuquén). Séptimo Congr. Geol. Arg. (Neuquén) Act. I: 525-537.
- 1979. La edad de la Formación Ventana, en el área al norte y este del lago Nahuel Huapi. Revta. Asoc. Geol. Argent. 34, 2: 113-124.
- 1980. Mapa Geológico de la Hoja 38b, San Martín de los Andes, escala 1: 100.000, inéd.
- GONZALEZ DIAZ, E.F. y F.E. NULLO, 1976. (Cordillera Neuquina en Geología Regional Argentina, Acad. Nac. Ciencias Córdoba, (en prensa).
- GONZALEZ DIAZ, E.F. y J. VALVANO, 1978. Plutonitas cretácicas y neoterciarias entre el sector norte del lago Nahuel Huapi y el lago Trafal (Provincia de Neuquén). Séptimo Congr. Geol. Arg. (Neuquén) Act. I: 227-242, Buenos Aires.
- GRECO, R., 1975. Descripción geológica de la Hoja 40a, Cerro Tronador, provincia de Río Negro. Serv. Geol. Nac., inéd.
- GROEBER, P., 1942. Rasgos geológicos generales de la región ubicada entre los paralelos  $41^{\circ}$  a  $44^{\circ}$  y entre los meridianos  $69^{\circ}$  y  $71^{\circ}$ . An. Primer Congr. Panam. Ing. Min. Geol. II:368-379, Santiago.
- HALPERN, M., 1972. Geochronologic evolution of southern South America en Proc. Int. Symp. on the Carboniferous and Permian Systems in South America. An. Acad. Bras. Cienc., 44, suppl.: 149-160.
- 1973. Regional geochronology of Chile south of  $50^{\circ}$  latitude. Bull. Geol. Soc. Am. 84: 2407-2422.
- 1978. Geological significance of Rb/Sr isotopic data of north crystalline rocks of the Andean orogen between latitudes 23 and 27 degrees south. Bull. Geol. Soc. Am. 89: 522-532.
- HALPERN, M. y G.M. CARLIN, 1971. Radiometric chronology of crystalline rocks from Southern Chile. Antart. Journ. U.S. 5, 191-193.
- HALPERN, M. y R. FUENZALIDA, 1978. Rubidium-strontium geochronology of a transect of the Chilean Andes between latitudes  $45^{\circ}$  and  $46^{\circ}$  S. Earth Planet. Sci. Lett. 41: 60-66.
- HALPERN, M.; P.N. STIPANIC y R.O. TOUBES, 1975. Geocronología (Rb/Sr) en los Andes Australes Argentinos. Revta. Asoc. Geol. Argent. 30, 2: 180-192.
- HALLER, J.M. y O.R. LAPIDO, 1980. The Jurassic-Cretaceous volcanism in the Septentrional Patagonian Andes. Earth Sci. Rev. (in press).
- HERRERO, J.C., 1977. Informe preliminar de los Mo-saicos 4172-4-B1, B2, C1 y C2. Proyecto 15AL (Lago Mascardi) y 15AM (El Bolsón). Serv. Min. Nac., Plan Patagonia Comahue, inéd.
- HERVE, F., E. ARAYA, J. FUENZALIDA y A. SOLANO, 1979. Edades radiométrica y tectónica neógena en el sector costero de Chiloé continental, Xa. Región. Segundo Congr. Geol. Chileno, Act. I, F1-F18, Santiago.
- JAMES, D.E., 1971. Plate tectonic model for the evolution of Central Andes. Bull. Geol. Soc. Am. 82: 3325-3346.
- LARSON, L.L. y W.C. PITMAN, 1972. World-wide correlation of mesozoic magnetic anomalies, and its implications. Bull. Geol. Soc. Am. 83: 3645-3662.
- LAYA, H.A., 1969. Génesis de suelos a partir de productos piroclásticos postglaciales. Sector entre Port. Puyehue (Chile-Argentina) y Nahuel Huapi (Neuquén). Act. Quinta Reunión Arg. Cienc. Suelo: 387-397.
- LEANZA, A.F. y H.A. LEANZA, 1979. Descripción Geológica de la Hoja 37c, Catan Lil, provincia del Neuquén. Boln. Serv. Geol. Nac. 169.
- LINARES, E. y C.O. LATORRE, 1969. Datación por el método potasio-argón de algunas rocas ígneas argentinas, INGEIS, inéd.
- LIZUAIN, A., 1979. La edad de las sedimentitas del cerro Plataforma, provincia del Chubut. Revta. Asoc. Geol. Argent. 34, 1: 69-72.
- 1980a. Características y edad del plutonismo en los alrededores del Lago Puelo, Cordillera Patagónica (Prov. del Chubut). Octavo Congr. Geol. Arg. (San Luis), en prensa.
- 1980b. Las formaciones suprapaleozoicas y jurásicas de la Cordillera Patagónica, provincias de Río Negro y Chubut. Revta. Asoc. Geol. Argent. 35, 2: 174-182.
- LJUNGER, E., 1930-31. Geologische Aufnahmen in der Patagonischen Kordillera. Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala 28. III: 203-242.
- NULLO, F.E., 1978. Descripción Geológica de la Hoja 41b, Lipetrén, provincia de Río Negro. Boln. Serv. Geol. Nac., 158.

- 1979. Descripción geológica de la Hoja 39c, Paso Flores, provincia de Río Negro. Boln. Serv. Geol. Nac. 167.
- PESCE, A.H., 1979. El plutonismo Cretácico superior y sus relaciones con las zonas de alteración hidrotermal en el tramo medio de la Cordillera Patagónica, Rep. Arg., Cuarto Congr. Geol. Latinoam. Port of Spain (en prensa).
- PETERSEN, C.S. y F. GONZALEZ BONORINO, 1974. Observaciones geológicas en el Chubut occidental. Revta. Asoc. Geol. Argent. 23: 177-222.
- PITCHER, W.S., 1979. The nature, ascent and emplacement of granitic magmas. J. Geol. Soc. London 136: 627-663.
- PROSERPIO, C.A., 1978. Descripción Geológica de la Hoja 42d, Gastre, prov. del Chubut. Boln. Serv. Geol. Nac., 159.
- RAVAZZOLI, I.A. and F.L. SESANA, 1977. Descripción Geológica de la Hoja 41c, Río Chico, provincia de Río Negro. Boln. Serv. Geol. Nac., 148.
- SESANA, F.L., 1968. Rasgos petrológicos de la comarca de Río Chico, Río Negro. Terceras Jorn. Geol. Arg., Act. III: 90-105, Buenos Aires.
- STIPANICIC, P.N. and E.J. METHOL, 1972. Macizo de Somun Cura en Geología Regional Argentina, Acad. Nac. Ciencias: 581-599, Córdoba.
- STIPANICIC, P.N.; F. RODRIGO; O.L. BAULIES y C.G. MARTINEZ, 1968. Las formaciones pre-senonianas en el denominado "Macizo Nordpatagónico" y regiones adyacentes. Revta. Asoc. Geol. Argent. 23, 2: 67-98.
- TOUBES, R.O. y J.P. SPIKERMANN, 1973. Algunas edades K/Ar y Rb/Sr de plutonitas de la Cordillera Patagónica entre los paralelos 40° y 44° de latitud sur. Revta. Asoc. Geol. Argent. 28, 4: 382-396.
- TURNER, J.C.M., 1963. Descripción geológica de la Hoja 37ab, Junín de los Andes, provincia de Neuquén. Boln. Serv. Nac. Min. Geol. 138.
- 1976. Descripción geológica de la Hoja 36a, Aluminé, provincia del Neuquén. Boln. Serv. Geol. Nac. 145.
- VALVANO, J., 1976. Mapa geológico del sector oriental y sur del Lago Traful. Dpto. Los Lagos, Provincia del Neuquén. Fac. Cienc. Exact. Nat. (Dpto. Cienc. Geol.), UBA, Trabajo final de Licenciatura, inéd.
- VERGARA M. and R. DRAKE, 1979. Eventos magmáticos-plutónicos en los Andes de Chile Central. Segundo Congr. Geol. Chileno, Act. I: F 19- F 30, Santiago.
- VOLKEIMER, W., 1964. Estratigrafía de la zona extraandina del Departamento de Cushamen (Chubut), entre los paralelos 42° y 42° 30' y los meridianos 70° y 71°. Revta. Asoc. Geol. Argent. 19, 2: 85-107.
- 1937. Observaciones geológicas en el área de Ingeniero Jacobacci y adyacencias (prov. de Río Negro). Revta. Asoc. Geol. Argent. 18, 1: 13-36.
- VOLKEIMER, W. y J. LAGE, 1980. Descripción geológica de la Hoja 41c, Cerro Mirador, prov. del Chubut. Serv. Geol. Nac., inéd.
- YRIGOYEN, M.R., 1972. Cordillera Principal en Geología Regional Argentina, Acad. Nac. Ciencias: 345-364, Córdoba.
- 1979. Cordillera principal en Geología Regional Argentina, Acad. Nac. Ciencias I: 651-694, Córdoba.

**TABLA 1**  
 Síntesis de edades radimétricas publicadas, de la faja de "granitoides de incierta edad precámbrica-paleozoica" de la Cordillera y adyacencias extrandinas.

Número en figura 1	LOCALIZACION	Método	Edad
1 (d) *	Orilla sur Lago Lacar (A)	340 ± 10	K/Ar
	* Idem (B)	350 ± 10	"
2 (d) *	Orilla norte Lago Lacar	257 ± 13	Rb/Sr
3 (d) °	11 Km al norte de Leleque	261 ± 10	K/Ar
4 (b)	Gastre	265 ± 10	"
5 (a)	Río Chico (500 m al norte puesto Huenchuquil)	238	"
6 (a)	Gastre	203	"
7 (c)	Gastre	235 ± 75	"
8 (j) *	Gastre (10 Km al norte del almacén El Mirador)	280 ± 10	"

Referencias: \*, biotita; °, anfíbol; (a), Stipanovic et al. 1968; (b), Linares y Latorre, 1969; (c), Stipanovic y Methol, 1972; (d), Toubes y Spikermann, 1973; (j), Proserpio, 1978.

**TABLA 1a**  
 Nuevas edades radimétricas de la faja de granitoides de "incierta edad precámbrica-paleozoica" de la Cordillera Patagónica (Análisis (K/Ar).

Número en figura 1	LOCALIZACION	K %	(1) Ar40RAD	Ar40ATM	Edad
8a °	Extremo oeste del lago Lolog; desembocadura A <sup>o</sup> del Boquete.	0,79	3,08	12,2	212 ± 10
8b °	Margen sur del lago Lolog; 2 km dentro del valle del A <sup>o</sup> Nalca	1,98	9,95	47,1	270 ± 10

Referencias: °, anfíbol; (1), 10 - 10 mol/g.

**TABLA 2**  
**Nuevas edades radimétricas de la faja de granitoides cretácicos en el área que abarca el estudio**  
 (Análisis de K/Ar y Rb/Sr).

Número en figura 1	LOCALIZACION	K %	(1) Ar40RAD	Ar40ATM	Edad
9 +	Paraje entre la desembocadura del Río Manso al Lago Steffen y el Co. El Fuerte.	1,92	3,52	15,3	103 ± 5
10 °	Entre la Costa N del Lago Escondido y el Cerro Escondido.	0,41	0,73	65,7	100 ± 5
10a ° y *	Nacientes del cañadón El Rayado; "veranadas" de Tillería, cerca de la senda (Hoja 41a).	4,29	9,53	41,5	124 ± 6
10b °	Parte norte de las "veranadas" de Tillería; valle del río El Encanto (Hoja 41a).	1,06	2,37	26,7	124 ± 5
10c +	Cabeceras del A <sup>o</sup> Motoco al sur del cerro Serrucho; dique en granitoide. (Hoja 41a).	0,51	1,12	21,8	123 ± 5
10d °	Parte norte del cerro Negro; 400 m al oeste del puesto de Gendarmería del río Villegas, camino a El Manso (Hoja 41a).	0,61	1,66	1,40	150 ± 10
10e °	3,5 Km al oeste del cerro Coihue; cordón occidental de El Maitén.	0,89	2,77	32,8	172 ± 10

Referencias: (1) 10 - 10 mol/g. +, roca total; °, anfíbol.

Número en figura 1	LOCALIZACION	ppm Rb	ppm Sr	Sr87/Sr86	Rb87/Sr86	Edad
11 *	Camino entre puerto Arrayanes y V. Tiaful.	766,0	32,7	0,8273	68,6172	121 ± 10
12 *	Cabeceras del Río del Machete.	140,5	142,8	0,7227	2,8515	136 ± 10
13 *	Camino a Pichi Tiaful (La Estrechura).	415,4	45,1	0,7422	26,7087	87 ± 10
14 *	Lago Espejo Chico (Muelle de Piedra).	260,7	40,8	0,7312	18,5257	80 ± 8
15 +	Sur del Cerro Tronador.	377,2	32,2	0,7484	34,0265	79 ± 9
16 *	Co. Bayo (V. Angostura).	141,0	328,2	0,7103	1,2190	76 ± 10
17 *	Co. Campana, parte S de la laguna.	124,4	261,0	0,7184	1,3812	70 ± 5

Referencias: (Sr87/Sr86)<sup>o</sup> estimada para las muestras 12 y 17 = 0,7170; (Sr87/Sr86)<sup>o</sup> estimada para las muestras 12, 13, 14, 15 y 16 = 0,7090; +, roca total; \*, biotita.

TABLE 3  
 Síntesis de edades radimétricas publicadas, de la faja de granitoides de edad cretácica  
 en el área que abarca el estudio.

Número en figura 1	LOCALIZACION	Edad	Método
18 (f) *	Sur del Cerro Tronador	71 ± 1	K/Ar
19 (f) +	Sur del Cerro Tronador	113 ± 2	"
20 (d) °	Cerro Tronador, 1 km al OSO de la hostería	102 ± 10	"
21 (d) °	Orilla S lago P. Moreno; Km 21 a Bahía López	112 ± 5	"
22 (d) °	Orilla S lago Perito Moreno	131 ± 10	"
	Orilla S lago Perito Moreno	92 ± 10	"
23 (c) *	Orilla S lago Perito Moreno	93 ± 10	Rb/Sr
24 (f) *	2 Km al norte guardaparque Puerto Arrayanes	75 ± 2	K/Ar
25 (f) *	Camino entre Puerto Arrayanes y Villa Traful	98 ± 2	"
26 (g) †	Mallín de los Potreros; A° Minero Chico	109 ± 2	"
27 (g) *	Mallín Grande; A° Minero Chico (Traful)	105 ± 2	"
28 (g) ° +	Minero Chico (Traful)	97 ± 7	Rb/Sr
29 (g) +	Villa Traful (Dique granítico)	86 ± 5	K/Ar
30 (g) +	Cabeceras A° Millanco (Villa Traful)	113 ± 5	"
31 (f) *	Camino a Pichi Traful (La Estrechura)	100 ± 2	"
32 (F) *	Lago Espejo Chico (Muelle de Piedra)	79 ± 2	"
33 (f) *	Puente del A° La Estacada (Villa Angostura)	95 ± 2	"
34 (f) +	Faldeo N del Cerro Bayo (Villa Angostura)	97 ± 2	"
35 (f) +	Cajón Negro, Cabeceras A° Las Piedritas (V. Angostura)	105 ± 2	"
36 (f) +	Cumbre del Cerro Bayo (Villa Angostura)	105 ± 63	"
37 (d) *	Co. Catedral; 800 m SO estación superior del cablecarril	113 ± 7	"
38 (d) °	Orilla E L. Mascardi; frente complejo turismo Gas del Est.	127 ± 10	"
39 (d) +	7 Km al O de Río Villegas, camino a paraje El Manso	102 ± 5	"
40 (i) +	SE Laguna Shulta, camino Epuyén-El Maitén	109 ± 5	"
41 (i) +	SE Laguna Shulta, camino Epuyén-El Maitén	104 ± 5	"
42 (h)	1500 m. al E del Cerro Plataforma	100 ± 2	"
43 (h)	A° Motoco, NO del Cerro Morrudo	82 ± 3	"
44 (h)	Mitad sur del Cerro Piltriquitrón (El Bolsón)	130 ± 10	"

Referencias: ±, roca total; \*, biotita; °, anfíbol; (c), Harpern et al., 1975; (d) Toubes y Spikermann, 1973; (f) González Días y Valvano, 1978; (g) Valvano, 1976; Lizuain, 1980a; (i) Ametrano et al., 1980.

TABLA 4  
Nuevas edades radimétricas de la faja de granitoides terciarios en el área que abarca el estudio  
(Análisis K/Ar y Rb/Sr).

Número en figura 1	LOCALIZACION	K %	(1) Ar40RAD	Ar40ATM	Edad
45 °	Sur del Cerro Tronador.	0,75	0,402	87,0	24 ± 10
46 *	Filo Cordón Tres Lagunas.	4,95	1,259	97,7	15 ± 10
47 *	Cordón Theg-Theg.	6,16	1,670	48,0	16 ± 2
48 *	Al oeste del portezuelo de Puyehue	7,28	0,853	56,8	7 ± 2
49 *	Costa O del Lago Gallardo.	4,12	1,093	54,0	15 ± 2
50 +	Cabeceras del Arroyo Pireco.	0,86	0,483	72,6	30 ± 3
52 *	Cordón Espejo; borde S Cerro Campana.	1,33	0,820	33,1	34 ± 2
53 *	A <sup>o</sup> . Blanco, camino al portez. Puyehue.	5,48	4,280	24,7	43 ± 3
54 +	Co. El Fuerte (intrusiva granítica).	0,88	0,796	39,9	51 ± 10
55 °	Costa N Lago Martín.	0,72	0,680	71,6	53 ± 5
55a °	3 Km aguas arriba de la desembocadura del A <sup>o</sup> Quechuquina al lago Lacar.	0,73	0,79	57,4	61 ± 2

Referencias: (1) 10 - 10 mol/g.; +, roca total; \*, biotita; °, anfibol.

Número en figura 1	LOCALIZACION	ppm Rb	ppm Sr	Sr87/Sr86	Rb 87/Sr 86	Edad
56 *	Cantera Diana, camino al portezuelo de Puyehue.	518,2	36,7	0,7210	40,968	20 ± 10

Referencias: (Sr87/Sr86) ° estimada = 0,7090.

TABLA 5  
 Síntesis de edades radimétricas publicadas, de la faja de granitoides terciarios en el área que abarca el estudio.

Número en figura 1	LOCALIZACION	Edad	Método
57 (f) *	Faldeo NO de la Laguna Aroncohué	14 ± 1	K/Ar
58 (f) *	Costa norte del Lago Gallardo	15 ± 1	"
59 (f) +	Margen derecha del A <sup>o</sup> Coluco (Colorado) en su desembocadura en el Lago Nahuel Huapí	15 ± 1	"
60 (f) *	Sur del Cerro Tronador (pórfiro granodiorítico)	15 ± 2	"
61 (f) *	Cantera Diana; camino al portezuelo de Puyehue	14 ± 1	"
62 (f) *	Cabeceras del Río del Machete (Co Ceniza)	16 ± 1	"
63 (d) *	Cerro Catedral (pórfiro granítico)	13 ± 1	"
64 (f) *	Faldeo NO de la Laguna Aroncohué	9 ± 3	"
65 (f) *	Curso medio Arroyo Blanco, camino al portezuelo de Puyehue	9 ± 1	"
66 (f) *	Desembocadura Arroyo Coluco al Lago Nahuel Huapí	13 ± 2	"
67 (h)	Sur del Lago Puelo	42 ± 2	"
68 (h)	Norte del Cordón de Cholila	37 ± 2	"

Referencias: + roca total; \*, biotita; (d) Toubes y Spikermann, 1973; (f) González Dfáz y Valvano, 1978; (h) Lizuain, 1980a.

TABLA 6  
 Edades radimétricas K/Ar de vulcanitas pertenecientes al complejo volcánico-sedimentario del Grupo Huemul (jurásico)

Número en figura 1	LOCALIZACION	K %	(1) Ar40RAD	Ar40ATM	Edad
69 +	4 km al este del cerro Dedo Gordo (Hoja 41 a)	2,66	5,81	19,5	120 ± 5
70 +	Tributario del río Azul; curso N-S, que desagua frente Loma del medio (Hoja 41 a)	1,18	2,95	37,5	140 ± 10
71 +	Cerro Bastión Norte (continuación septentrional del cerro Bastión en el sur de la hoja 40 a al oeste del lago Martín).	0,51	1,43	67,9	155 ± 10
72 +	2 km al oeste del cerro Los Patos	0,75	1,98	70,6	146 ± 15
73 +	Cerro Bastión; zona de El Manso (hoja 41 a)	0,64	1,44	14,9	125 ± 5

Referencias: (1) 10 - 10 mol/g.; +, roca total