

Santiago, B - 12 Agosto de 1988

Departamento de Geología y Geofísica  
Universidad de Chile



---

---

CARACTERES PETROGRAFICOS Y GEOQUIMICOS DE DOS CUERPOS  
GRANITICOS DEL EXTREMO NE DE LA SIERRA DE QUILMES. SALTA.  
ARGENTINA.

Félix Rubén Oyarzábal

Universidad Nacional de Tucumán - CONICET. Miguel Lillo  
205. 4000 - S. M. de Tucumán. República Argentina.

RESUMEN

Se dan a conocer las características Petrográficas y Geoquímicas de dos cuerpos graníticos aflorantes en el extremo NE de la Sierra de Quilmes, Prov. de Salta, Argentina.

La Tonalita Las Viñas es un cuerpo de dimensiones batolíticas elongado en sentido meridiano que presenta relaciones discordantes y tectónicas con la roca de caja (filitas y esquistos de bajo y mediano grado metamórfico). Composicionalmente es una tonalita integrada mayoritaria-

mente por plagioclasa y cuarzo, con biotita y epidota como minerales accesorios. Son rocas de colores grises, de grano fino a medio.

El Granito Altos del Cajón intruye a la Tonalita Las Viñas, es un cuerpo de menores dimensiones con afloramientos dispersos, de color gris rosado a rosado, de grano mediano a grueso. Composicionalmente corresponde a un granito con muscovita, cordierita y sillimanita como accesorios.

Los análisis geoquímicos indican que ambos cuerpos tienen tendencias calcoalcalinas peraluminosas.

#### INTRODUCCION:

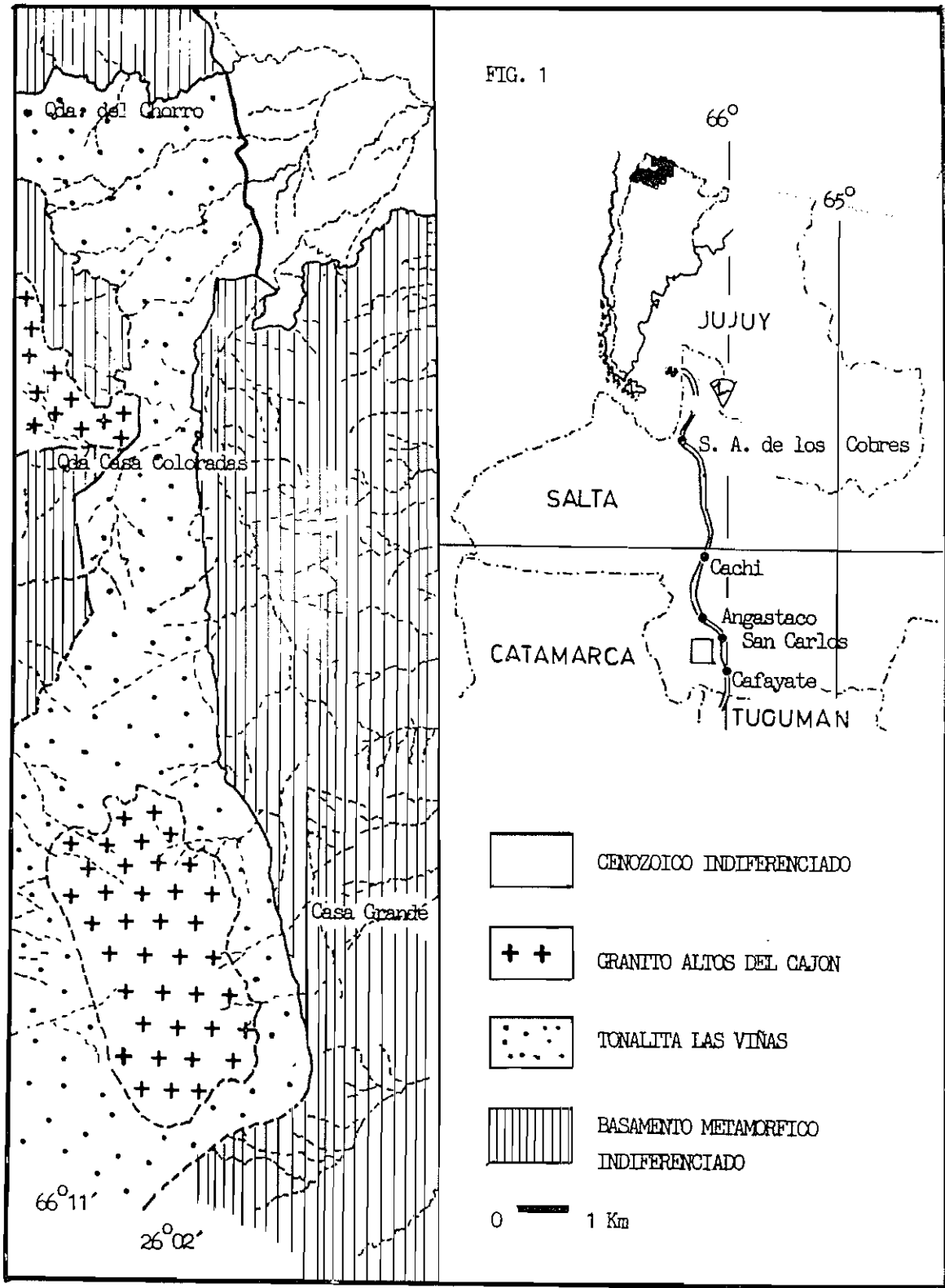
En el extremo NE de la Sierra de Quilmes, Provincia de Salta, afloran dos cuerpos granitoides de características petrográficas contrastadas. Los mismos son denominados Tonalita Las Viñas (de dimensiones batolíticas) y Granito Altos del Cajón. Ambos intrusivos están ubicados entre los 25° 48' y 26° de latitud sur y los meridianos de 65°59' y 66°11' de longitud oeste. Hasta el presente las únicas referencias correspondientes a los mismos pertenecen a Mauri (1948) y Vilela y García (1978), ambos estudios son de carácter regional y consideran a estas rocas como un plutón único sin brindar mayor información.

#### CARACTERES PETROGRAFICOS Y RELACION DE CAMPO:

##### Tonalita Las Viñas

La Tonalita Las Viñas constituye el intrusivo principal, (fig. 1), y corresponde composicionalmente a una tonalita biotítica epidótica. Intruye en forma discordante a una secuencia de parametamorfitas, desarrollando en las mismas una aureola que en las proximidades de los contactos alcanza la facies de las corneanas hornbléndicas, sobreimpuesta a un metamorfismo regional de bajo grado.

Las tonalitas son rocas de colores grises con tonalidades verdosas que varían de acuerdo al porcentaje de



biotita presente. Su ubicación en el diagramas modal QAP se observa en la fig. 2a en el que se presentan además los campos de las diferentes tendencias evolutivas de Lameyre y Bowden (1982). El tamaño de grano es de medio a fino, observándose en los bordes del cuerpo una ligera foliación debido a la disposición en bandas de los granos de biotita. La textura es hipidiomófica equigranular y está integrada mayoritariamente por plagioclasa y cuarzo, con microclino subordinado. El principal accesorio es la biotita que llega a constituir hasta el 23 % de la roca. Acompañando a la biotita se encuentra casi siempre epidota, y menos frecuentemente opacos, apatita, titanita y circon.

La Plagioclasa de composición oligoclasa-andesina varía porcentualmente entre el 35 y el 50 % de la roca. Se presenta en cristales zonados, mostrando en algunos casos zonación parcial. El cuarzo se encuentra en cristales anhedrales, presentando hacia los bordes del cuerpo evidencias de deformación tales como estructuras en mortero y bordes con desarrollo de subgranos. El feldespato alcalino es microclino que se presenta de manera intersticial entre los otros componentes de la fábrica. En la quebrada del Chorro (fig. 1) (extremo norte del batolito), se encuentran xenolitos metasedimentarios que corresponden a esquistos micaceos de cuarzo, biotita y muscovita.

Relacionadas con las tonalitas y a la vez intruidas en la metamorfitas, se observa una importante fase pegmatítica acompañada por diques de composiciones variables entre granitos y tonalitas.

#### Granito altos del Cajón

El Granito Altos del Cajón aflora dividido en dos cuerpos que intruyen a la Tonalita Las Viñas. El cuerpo principal se encuentra ubicado al W del Puesto de Casa Grande y cubre una superficie aproximada de 12 Km<sup>2</sup>, con algunos apófisis en su borde oriental. La otra región de afloramientos se encuentra a lo largo de la quebrada de Casas Coloradas (fig. 1).

El afloramiento en la quebrada de Casas Coloradas está caracterizado por un granito de dos micas, de color rosado y grano mediano a grueso que está constituido por microclino cuarzo y oligoclasa. La textura es hipidiomófica con gran desarrollo de los cristales de microclino

que es el principal componente de la roca. Este feldespatose presenta en cristales subhedrales a euhedrales, generalmente maclados según ley Albita-Periclino y menos comunmente con macla Carlsbad, con desarrollo de texturas mirmequíticas tipo llama. La plagioclasa se encuentra en cristales subhedrales con maclas polisintéticas y composicionalmente corresponde a oligoclasa  $An_{21}-An_{24}$ . El cuarzo se presenta en cristales xenomórficos de carácter intersticial y en los contactos con plagioclasa la suele reemplazar. Como accesorios se encuentra biotita de formas subhedrales, junto con muscovita, opacos, sillimanita y ocasionalmente aparece andalusita.

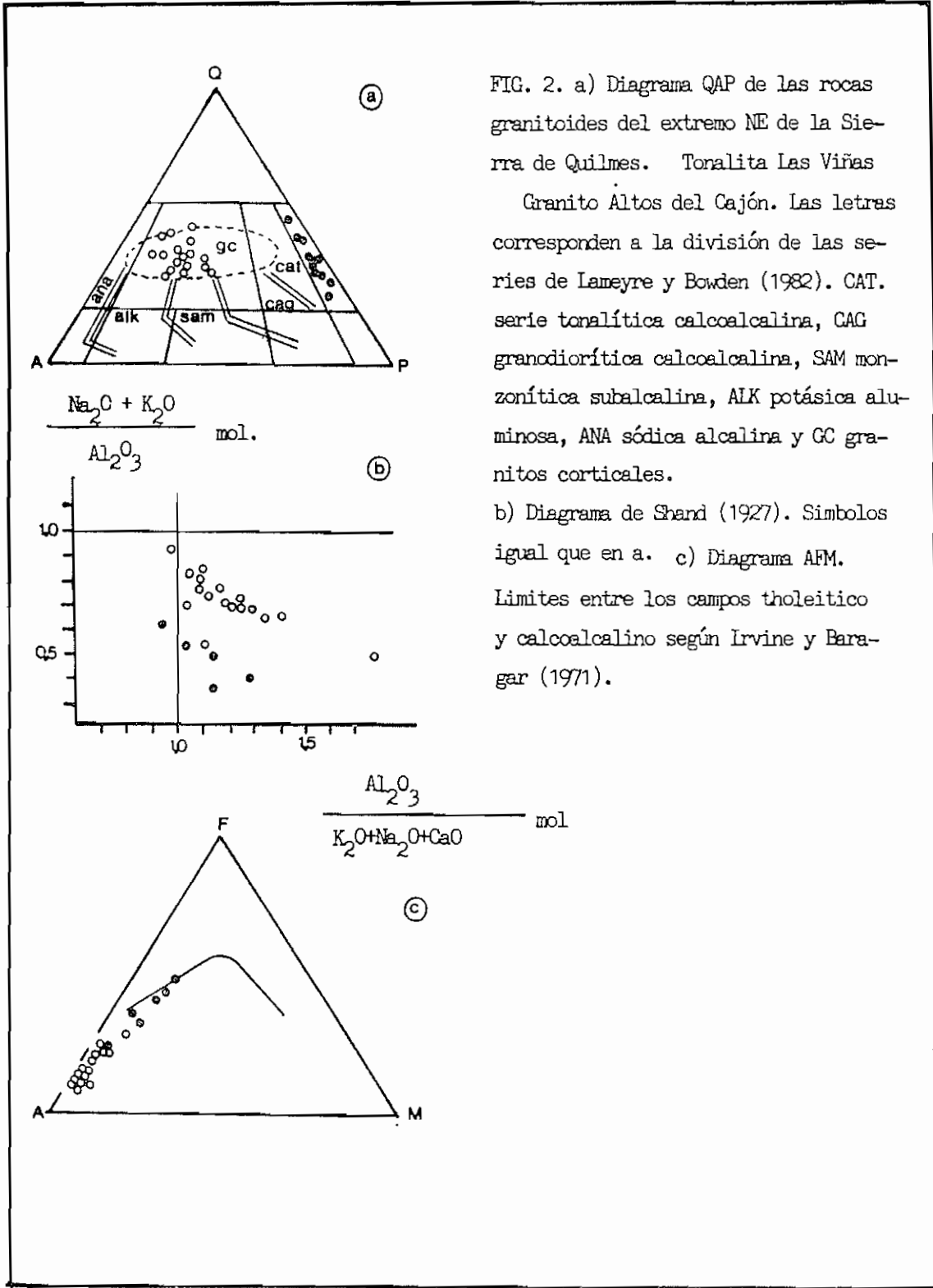
En los afloramientos correspondientes a la zona de Casa Grande, (fig. 1) la roca característica es un granito de grano medio compuesto por cuarzo, microclino y plagioclasa. Al microscopio presenta textura xenomórfica equigranular. Como accesorios presenta muscovita, biotita, sillimanita, apatita y cordierita. La muscovita se presenta en pequeñas láminas subhedrales, de probable origen primario y menos comunmente en cristales esqueléticos, los cuales podrían interpretarse como secundarios. Junto a estos últimos es frecuente observar cristales aciculares de fibrolita, como así también sillimanita presente en pequeños cristales prismáticos. La cordierita se observa como pequeños cristales de formas redondeadas y pinitizados.

Hacia el sector noroeste de estos afloramientos predomina un granito rosado, de grano medio a grueso, caracterizado por la presencia de muscovita originada en una etapa tardía de la cristalización. Esta ha reemplazado a casi toda la biotita preexistente, encontrándose relacionada con sillimanita y opacos.

Acompañan a este cuerpo un cortejo de diques graníticos y pegmatíticos, que intruyen tanto a la tonalita como a las parametamorfitas. Los diques son además fácilmente identificables por su mineralogía compuesta por cordierita, sillimanita, apatita y granate.

## GEOQUIMICA

Las características geoquímicas de estos cuerpos indican en el diagrama de Shand (1927), fig. 2b, que la mayoría de estas rocas presentan caracteres peraluminosos, con corindón e hipersteno normativo, salvo dos muestras (una de cada cuerpo) que son metaluminosas.

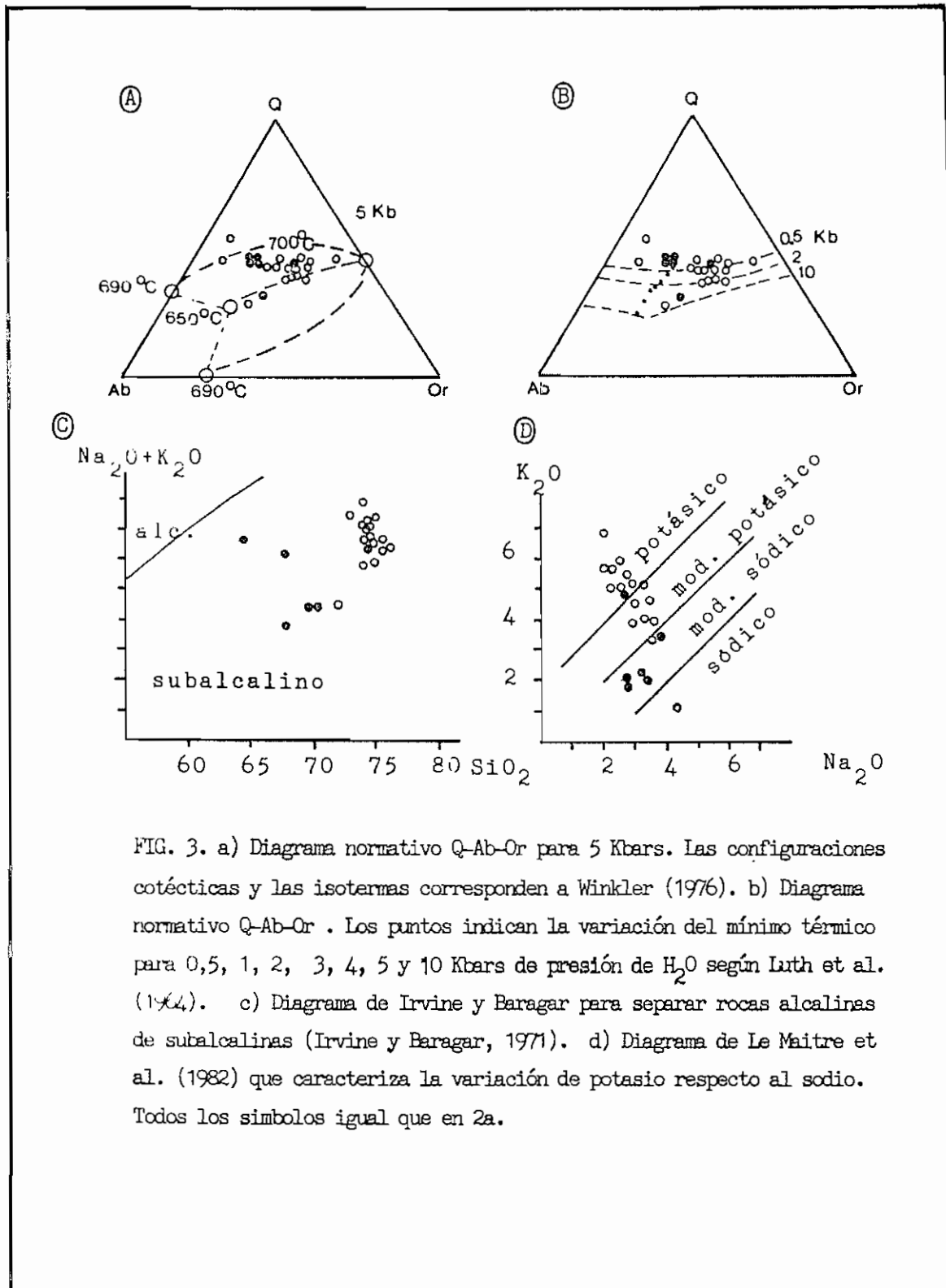


Las relaciones normativas representadas en un diagrama Q-Ab-Or, fig. 3a, para una presión de agua de 5 Kbars (Winkler 1976) indican que las tonalitas se encuentran en el campo de alta temperatura del sistema, próximas a la isoterma de los 700 °C mientras que las rocas graníticas se sitúan preferentemente en la región de baja temperatura del sistema. Debido a que las diferencias mineralógicas sugieren presiones y temperaturas de emplazamiento más bajas para las rocas graníticas, se ha representado en la fig. 3b el sistema Q-Ab-Or investigado por Luth et al. (1964), observándose allí que los granitos tienden a ubicarse próximos a los mínimos térmicos de 0.5 y 2 Kbars. Esto corroboraría los datos de campo y petrográficos que indican para la tonalita un nivel de emplazamiento más profundo del que se encontraba cuando fue intruida por el granito. Las muestras de la Tonalita se localizan en estos gráficos dentro del campo del cuarzo. Este enriquecimiento en el contenido de cuarzo podría ser explicado por la pérdida de los volátiles, como señalara Llambias (1986) al tratar los intrusivos Pérmicos del Neuquen.

En el diagrama AFM, fig. 2c, las muestras en general presentan tendencias calcoalcalinas, con altos valores del parámetro F en las tonalitas (una de las cuales se encuentra por encima del límite de la serie calcoalcalina propuesto por Irvine y Baragar, (1971) mientras que los granitos tienden a aproximarse al vértice A, es decir a términos enriquecidos en álcalis.

Para establecer las variaciones de álcalis entre estos cuerpos se ha confeccionado el diagrama de relación entre los álcalis con respecto a la sílice, fig. 3c, en el que se ha trazado el límite de las series alcalinas y subalcalinas de Irvine y Baragar (1971), correspondiendo la totalidad de las muestras a la serie nombrada en último término, mientras que en el diagrama de Le Maitre et al. (1972) fig. 3d, se puede apreciar el predominio de las tonalitas en el campo moderadamente sódico mientras que los granitos varían de moderadamente potásicos a potásicos.

Los diagramas de las figs. 2b y c y 3c y d presentan una discontinuidad en sus tendencias evolutivas lo cual indicaría que estas rocas no son comagmáticas entre ellas. Ello está de acuerdo con las observaciones petrográficas que implicarían la existencia de fuentes magmáticas diferentes para cada uno de los cuerpos.





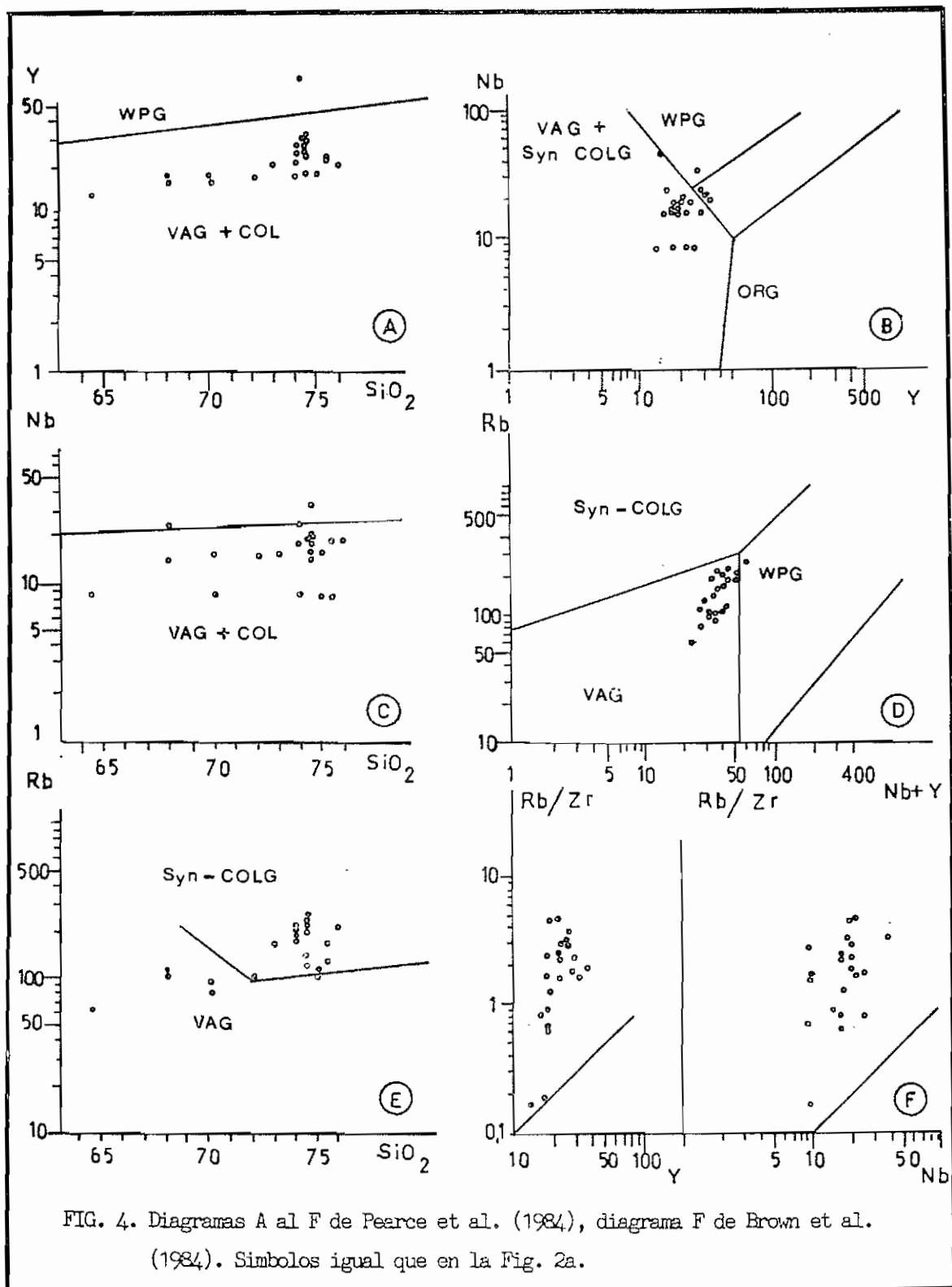
Los elementos traza han permitido establecer algunas consideraciones respecto al ambiente tectónico en el que se intruyeron estas rocas. Es así como en los diagramas propuestos por Pearce et al. (1984) las muestras se ubican mayoritariamente en el campo de los granitos de arco volcánico (VAG) + colisión (COLG), figs. 4a, b y c. En el diagrama Rb vs.  $\text{SiO}_2$ , fig. 4e, que permite discriminar entre estos dos ambientes geotectónicos, vemos que las tonalitas caen preferentemente dentro del campo VAG y los granitos en el campo de los granitoides sin-colisión (Syn-COLG) mientras que en el diagrama Rb vs. Y+Nb, fig. 4d, esta distinción no se observa ya que las rocas de ambos cuerpos se sitúan dentro del campo VAG. Saavedra et al. (1987) caracterizan a los granitoides con epidoto como calcoalcalinos de retroarco.

Las relaciones en los diagramas Rb/Zr vs. Y y Nb, fig. 4f, permiten señalar que todas estas rocas corresponden a arcos continentales maduros de acuerdo a Brown et al. (1984).

#### CONCLUSIONES:

Considerando los criterios aportados por Saavedra et al. (1987) por los cuales los granitoides con epidoto del Paleozoico inferior del NW argentino se habrían originado a partir de un magma fuente subsaturado en agua, mediante un prolongado proceso de cristalización fraccionada, podemos asumir una genesis similar para las rocas de la Tonalita Las Viñas. Un importante argumento a favor de este origen esta dado por las bajas relaciones isotópicas de estos cuerpos según Rapela et al. (1982).

En cuanto al Granito Altos del Cajón podría ser considerado por sus características mineralógicas, texturales y químicas como un cuerpo originado por fusión de materiales corticales. En favor de esta hipótesis podemos señalar la textura xenomórfica de estas rocas, la presencia de cordierita y silicatos de aluminio, la distribución de algunas muestras en los diagramas de las figs. 3a y b coincidentes con el mínimo térmico del sistema Q-Ab-Or y su fuerte peraluminosidad. Este cuerpo podría ser relacionado a otros granitos con cordierita y silicatos de aluminio del noroeste argentino, los cuales tienen edades Carbonífero inferior y relaciones iniciales mayores de 0,710, Rapela et al. (op. cit.) y que de acuerdo a Llambias y Caminos (1987) marcarían la culminación del ciclo plutónico de Paleozoico inferior en las Sierras Pampeanas.



## AGRADECIMIENTOS

Deseo dejar constancia de mi agradecimiento a la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo de la Universidad Nacional de Tucumán y al CONICET por el apoyo financiero brindado a este proyecto. A los Drs. Julio Saavedra Alonso y María Eugenia Medina por la realización de los análisis químicos, y a los Drs. Alejandro Toselli y Felipe Durand por la lectura crítica del manuscrito.

## BIBLIOGRAFIA

Brown, G. C., R. S. Thorpe, y P. C. Webb. (1984). The geochemical characteristic of granitoids in contrasting arcs and comments on magma sources. *Jour. Geol. Soc.* 141 (3): 413-426.

Irvine, T. H. y W. R. A. Baragar (1971). A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. *Can. Journ. Earth Sci.* 8: 523-548.

Lameyre, J. y P. Bowden. 1982 Plutonic rock types series: discrimination of various granitoid series and related rocks. *Magmatology Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 14: 169-186.

Le Maitre, R. W., G. Bellieni, M. J. Le Bas, R. Schmid, A. Streckeisen, E. Zanettin, E. M. Piccirillo y E. Justin-Vinsent 1982. A proposal for a definitive chemical classification of volcanic rocks based on the total alkali silica diagram. IUGS Subcomision sistemática rocas igneas. *Circ. 36 Contr. N° 100 Inedito.*

Llambias, E. 1986. Intrusivos Pérmicos del sur de la Cordillera del Viento, Provincia del Neuquen. *Asoc. Geol. Arg. Rev. XLI (1-2): 22-32.*

Llambias, E. y R. Caminos. 1987. El Magmatismo Neopaleozoico de Argentina. en *El Sistema Carbonífero de la República Argentina. Acad. Nac. de Ciencias de Córdoba. Ed. Sergio Archangelsky. 253-279.*

Luth, W. C., R. Jahns y O. F. Tuttle. 1964. The granite system at pressures of 4 to 10 Kbars. *Jour. of Geophys.*

Research 69: 759-773.

Maury, E. 1948. Observaciones geológicas en el suroeste de la Provincia de Salta. Departamentos San Carlos, Molinos, Guachipas y La Viña. Informe inedito YPF.

Pearce, J. A., N. B. Harris y A. G. Tindle. 1984. Trace element discriminatio diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. Jour. of Petrol. 25 (4):956-983.

Rapela, C. W., L. M. Heaman y R. J. McNutt 1982. Rb-Sr Geochronology of granitoid rocks from the Pampean Ranges, Argentina. J. Geol. 90: 574-582.

Saavedra J., A. Toselli, J. Rossi de Toselli y C. W. Rapela 1987. Role of tectonism and fractional crystallization in the origin of Lower Paleozoic epidote-bearing granitoids, northwestern Argentina. Geology 15: 709-713.

Shand, S. J. 1927. The eruptive rocks. New York. Van Nostrand, 360 p.

Vilela, C. R. y J. García 1978. Descripción geológica de la hoja 9e Amblayo (Salta). Serv. Geol. Nac., Bol. 150. Bs. As.

Winkler, H. J. 1976. Petrogenesis of metamorphic rochs. IV ed. Springer Verlag.