

Estudio de la Orientación Cristalográfica Preferente del Cuarzo en el Contacto entre Gneises y Metatexitas – Diatexitas del Macizo Cerro Pelado (Sierra de Comechingones, Argentina)

Study of the Crystallographic Preferred Orientation in Quartz at the Contact between the Gneisses and Metatexitas-Diatexitas of the Cerro Pelado Massif (Sierra de Comechingones, Argentina).

P. Castellarini ⁽¹⁾, C. Fernández ⁽²⁾ y J. Otamendi ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Departamento de Geología, Universidad Nacional de Río Cuarto, X5804ZAB-Río Cuarto, Córdoba (Argentina)

⁽²⁾ Departamento de Geodinámica y Paleontología, Universidad de Huelva, 21071-Huelva (España)

ABSTRACT

The quartz *c*-axis fabrics measured in the rocks of the high-grade unit of the Cerro Pelado massif (northern Sierra de Comechingones, Sierras Pampeanas, Argentina) allow to deduce a normal-sinistral sense of movement for the south-dipping shear zone separating the diatexite-metatexite domain to the north, from the gneissic terrane to the south. The crystallographic fabrics also indicate that the activity of this shear zone took place under high-*T* conditions. The deduced kinematics can account for the syn-metamorphic exhumation of the migmatite domain.

Key words: Quartz *c*-axis fabrics, migmatites, Sierra de Comechingones, Argentina.

Geogaceta, 35 (2004), 67-70
ISSN:0213683X

Introducción

El área del presente estudio se ubica en el norte de la Sierra de Comechingones (Fig. 1A). La Sierra de Comechingones es el cordón serrano más sur-oriental de las Sierras Pampeanas de Argentina y está compuesta de rocas metamórficas y migmatíticas en facies de anfibolita alta a granulita, derivadas de materiales en su mayoría de origen sedimentario clástico. El metamorfismo

que afecta a estos materiales resulta de un evento tectono-térmico del Cámbrico Inferior (Rapela *et al.*, 1998; Sims *et al.*, 1998) llamado Orogenia Pampeana, cuyo pico alcanza temperaturas del orden de los 650 a 950°C y presiones de 7 a 8 Kbar (Otamendi *et al.*, 1999). En cuanto a la evolución tectónica de la sierra se definen dos eventos, D1 y D2, pre- y sin-metamórfico respectivamente (Martino *et al.*, 1995; Otamendi *et al.*, 1999). A estos dos eventos se les asocian las foliaciones S1 y

S2, subparalelas entre sí. A continuación, y muy cercano al pico metamórfico, ocurre D3, que produce una foliación de orientación meridional que es la que domina regionalmente. Finalmente, ocurre el evento D4 que genera una foliación S4 concentrada en importantes fajas de cizalla de orientación N-S. En este trabajo se analizan las estructuras desarrolladas durante la Orogenia Pampeana en el macizo metamórfico de Cerro Pelado, en la Sierra de Comechingones, describiéndose

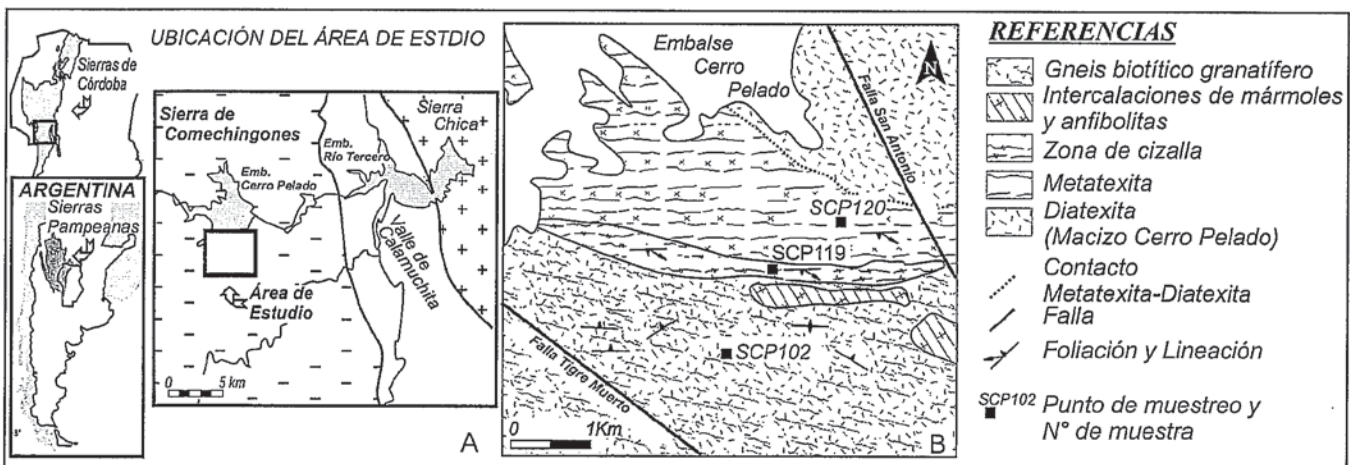


Fig. 1.- A) Mapa de ubicación regional del área de estudio. B) Mapa geológico del área de estudio

Fig. 1.- A) Location map of the Study Area. B) Geological map of the Study Area.

una zona de cizalla cuya cinemática es capaz de explicar la exhumación del macizo migmatítico durante la fase sinmetamórfica D2.

Descripción geológica de la zona de estudio

El área de estudio presenta la siguiente secuencia litológica: en el sector norte afloran las diatexitas del Macizo Cerro Pelado que hacia el sur pasan en forma transicional a la asociación metatexitica compuesta principalmente por metatexitas. Esta última asociación está en contacto tectónico con una asociación gneílica dominada por un gneis biotítico granatífero el cual intercala además, en forma subordinada, anfibolitas y mármoles (Fig 1B). La diatexitita se presenta de grano grueso, con textura equigranular, y se caracteriza por presentar la asociación $Bt + Grt + Kfs + Crd$. Es posible reconocer en la diatexitita una débil foliación, marcada por la orientación de schlierens ricos en biotita (migmatitas tipo II de Otamendi y Patiño Douce, 2001), pero en general presenta un carácter masivo. La metatexitita es una roca de grano grueso y su asociación mineral paragenética es $Qtz + Pl + Bt + Grt + Kfs \pm Sil$. Se caracteriza por presentar un mesosoma rico en biotita y granate y un leucosoma rico en cuarzo y feldespato potásico. Su foliación es gneílica grosera. El gneis biotítico granatífero, también de grano grueso, presenta una paragénesis de $Qtz + Bi + Pl + Grt \pm Kfs \pm Sil \pm Crd$. Se caracteriza por presentar una alternancia de dos tipos de niveles composicionalmente distintos. Uno de ellos es lepidoblástico y relativamente más rico en biotita, mientras que el otro, de carácter granoblástico, lo es en cuarzo. Dicha variación composicional es interpretada como de origen sedimentario.

Estructuralmente, se reconoce en la asociación gneílica un complejo patrón de afloramiento producto de interferencia de plegamientos. Dicha interferencia afecta a dos foliaciones sub-paralelas entre sí que se denominan S0 (definida por la alternancia de niveles) y S1 (marcada por la orientación de cristales de biotita y de segregados de cuarzo en los bancos lepidoblásticos). En el norte de este dominio gneílico, en las cercanías al contacto con las metatexitas, los pliegues toman un carácter apretado y hasta isoclinal y pueden desarrollar una foliación de plano axial la cual es denominada S2a. Por su parte, en la asociación metatexitica se reconoce una foliación penetrativa cuya

orientación media es $104^\circ, 60^\circ S$ y una lineación mineral, débilmente marcada, de orientación $135^\circ/25^\circ$ (dirección de inclinación/inclinación) y que es correlacionada con S2a. En esta asociación, dicha foliación resulta de la marcada orientación preferente de la biotita. Aparecen también venas de leucosoma que se disponen en concordancia con la foliación. Cabe destacar además la existencia de leucosomas discordantes que cortan a esta foliación, pero que se observan enraizados en las venas concordantes. Sobre la base de esta observación se deduce que S2a fue generada en condiciones cercanas al pico metamórfico.

En la zona de contacto entre la asociación gneílica y la metatexitica, se reconoce una estrecha faja de cizalla de orientación ONO-ESE, en donde la fábrica se observa con un tamaño de grano relativamente menor, una marcada lineación mineral y con la presencia de porfiroclastos de granate con evidencias de rotación. Esta fábrica es denominada S2b y se interpreta como producto del retrabajo por cizalla de la foliación previa, denominada S2a. La orientación de S2b es $94^\circ, 39^\circ S$ mientras que la lineación de estiramiento se orienta según $146^\circ/25^\circ$.

Orientación Cristalográfica Preferente

Para evaluar las características cinemáticas de la zona de cizalla se utilizó la orientación cristalográfica preferente (OCP) del cuarzo, evaluando la orientación del eje cristalográfico c con respecto a un plano de referencia perpendicular a la foliación y paralelo a la lineación. No se encontró en la zona de cizalla otro tipo de indicador cinemático inequívoco. La OCP fue medida en la asociación gneílica y en la asociación metatexitica, como así también en la zona de contacto. Por otro lado, para interpretar los resultados se siguieron los criterios resumidos por Passchier y Trouw (1998).

Como se puede ver en la figura 2A, la asociación gneílica, presenta una distribución de ejes c en forma de corona perpendicular a la foliación y conteniendo a la lineación. Dicha distribución presenta una alta simetría con respecto a los ejes de la deformación finita (foliación y lineación mineral). Se destacan algunas concentraciones de polos de disposición aleatoria a lo largo de la corona, y que no parecen ajustarse a ningún patrón conocido de orientación de ejes c del cuarzo (Schmid y Casey, 1986). En la zona de cizalla que marca el contacto entre los

dominios gneílico y metatexitico se define una corona similar a la encontrada en la asociación gneílica (Fig.2B). Sin embargo, la corona se encuentra mejor marcada, y se destacan una concentración de ejes cercana a la dirección de la lineación, y otra próxima al polo del plano de foliación. Ambos tipos de máximos aparecen comúnmente como consecuencia de deformaciones producidas bajo condiciones de temperatura media a alta (facies de anfibolitas y granulitas) (Passchier y Trouw, 1998). Además, la fábrica obtenida presenta una marcada asimetría en relación con los marcadores de la deformación finita, lo que es indicativo de la actuación de un componente rotacional de la deformación. La oblicuidad observada en la Fig. 2B permite deducir un sentido de movimiento normal-sinistral para la zona de cizalla. Finalmente, la fábrica de la asociación metatexitica (Fig.3C) presenta las mismas características que la de la zona de cizalla, aunque los máximos se encuentran peor definidos.

Discusión y conclusiones

La fábrica cristalográfica obtenida en el dominio gneílico es, probablemente, una consecuencia de la superposición de las distintas fases de deformación cercanas al pico metamórfico. El resultado de la actuación de estas fases es un diseño cartográfico complejo y fábricas de cuarzo pobremente definidas. Por su parte, las fábricas de la zona de cizalla y del dominio metatexitico reflejan el predominio de la actuación de la fase de deformación rotacional de alta T, responsable de la estructuración principal de la zona. Teniendo en cuenta lo expuesto, se destaca que en la zona de estudio puede reconocerse, con distintas características, una foliación generada durante el pico metamórfico, la cual es denominada S2a. Esta foliación es retrabajada en condiciones de alta temperatura, definiéndose una estrecha faja de cizalla de carácter normal-sinistral que pone en contacto tectónico la asociación gneílica con la asociación metatexitica. Esta faja de cizalla, de carácter local, es la responsable de exhumar el dominio de más alto grado metamórfico (metatexitas - diatexitas) con respecto al de menor grado (asociación gneílica). Toda esta evolución tectono-metamórfica habría tenido lugar durante la fase D2 de la Orogenia Pampeana en la Sierra de Comechingones (Cámbrico inferior).

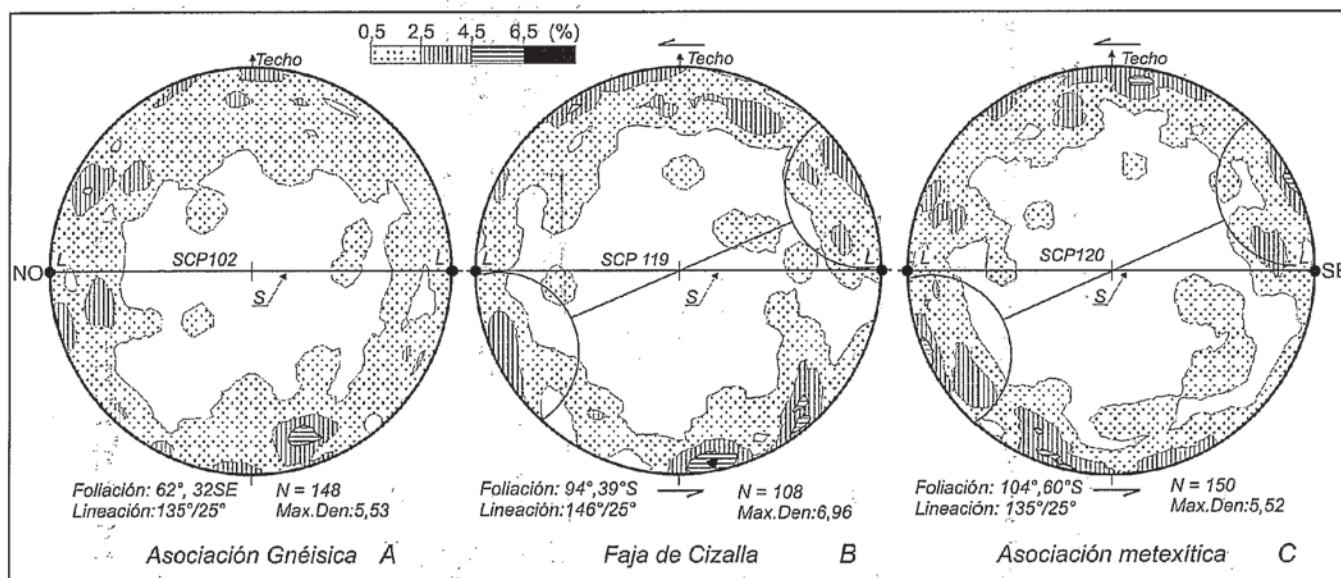


Fig. 2.- Diagrama estereográfico de densidad, hemisferio inferior equiareal. Distribución de ejes c de cuarzo respecto a un plano perpendicular a la foliación paralelo a la lineación de estiramiento.

Fig. 2.- Lower hemisphere equal area stereographic projection of quartz C-axes

Agradecimientos

Las tareas de campo fueron realizadas en el marco de una Beca de Ayudantía de Investigación financiada por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Río Cuarto. El estudio de microscópico de la orientación cristalográfica preferente se desarrolló en la Universidad de Huelva, en el marco del Programa de Cooperación Interuniversitaria subsidiado por la Agencia Española de Cooperación

Internacional y con el apoyo de los Departamentos de Geología y de Geodinámica y Paleontología de la Universidad de Huelva, España.

Referencias

- Martino, R., Kraemer, P., Escayola, M., Giambastiani, M. y Arnosio, M. (1995): *Rev. Asoc. Geol. Argent.*, 50, 60-77.
- Otamendi, J.E., Patiño Douce, A.E. y Demichelis, A.H. (1999): *Jour. Metamorphic Geology*, 17, 415-434.
- Otamendi, J.E. y Patiño Douce, A.E. (2001): *Jour. Petrol.*, 42, 1751-1772.
- Passchier, C.W. y Trouw R.A.J. (1998): *Microtectonics*, Springer, 289 p.
- Schmid, S.M. y Casey, M. (1986): *Geophysical Monographs*, 36, 263-286.
- Sims, J.P., Ireland, T.R., Camacho, A., Lyons, P.E., Skirrow, R.G., Stuart-Smith, P.G. y Miró, R. (1998): *Geol. Soc., London, Spec. Pub.*, 142, 259-281.