



Variación de la fábrica del cuarzo en granitoides deformados por la falla de Vivero

Quartz fabric variation in deformed granites by Vivero fault

ARANGUREN, A.

En la zona de cizalla dúctil asociada a la falla normal de Vivero, los macizos graníticos de Hombreiro y Santa Eulalia de Pena (emplazados en el bloque de muro) han sufrido una intensa milonitización.

El estudio de la fábrica del cuarzo proporciona varios tipos de diagramas que evidencian una importante caída de la temperatura durante el proceso de deformación asociada a la falla de Vivero.

Se propone que esta disminución de la temperatura es reflejo del carácter extensional de la falla de Vivero que conduce al levantamiento progresivo del bloque de muro.

Palabras clave: fábrica del cuarzo, cizalla ductil, falla de Vivero (Galicia).

In the ductile shear zone associated to the normal Vivero fault, Hombreiro and Santa Eulalia de Pena granitic massifs (emplaced in the foot wall block) have undergone intense mylonitization.

Quartz-fabric analysis provides some types of diagrams which rather evidence an important temperature-fall coeval with deformation process associated to the Vivero fault.

This temperature-decrease is proposed to a result of extensional character of the Vivero fault, leading to progressive uplift of the foot-wall.

Key words: quartz fabric, shear ductile, normal Vivero fault (Galicia).

INTRODUCCION-CONTEXTO GEOLOGICO

La falla de Vivero (FV), clásicamente considerada como el límite entre la Zona Asturoccidental-Leonesa y la Zona Centroeuropea, se sigue sin interrupción durante más de 140 Km a lo largo del trazado del Arco Astúrico (Fig. 1).

Fue definida por primera vez por PARGA PONDAL *et al.*, en 1967, siendo más tarde objeto de diversas interpretaciones (MARTINEZ CATALAN *et al.*, 1977; CAPDEVILA, 1969), hasta que MARTINEZ CATALAN (1981) la describe como una falla normal que lleva asociada una zona de cizalla dúctil, describiendo las estructuras y el metamorfismo que desarrolla.

Esta estructura separa rocas de edad Cámbrico-Precámbrico al E, de rocas Ordovícicas-Silúricas al W y presenta una pequeña componente de desgarre dextra con el labio hundido en el bloque occidental.

La zona de cizalla dúctil se desarrolla en el labio levantado, correspondiente al bloque oriental, y alcanza potencias de 1-3 Km, con un salto estimado en una decena de kilómetros (MARTINEZ CATALAN, 1981). El sentido de movimiento correspondiente al funcionamiento de la FV es contrario al sentido regional de emplazamiento de mantos.

ESTRUCTURAS MACROSCOPICAS

En el sector estudiado, el Macizo de Hombreiro y el de Santa Eulalia de Pena (granito alcalino de 2 micas y granodiorita calcoalcalina respectivamente; CAPDEVILA & FLOOR, 1970), que afloran en el núcleo del Domo de Lugo, se encuentran limitadas parcialmente al Oeste por la FV. Estos dos granitoides sincinemáticos, emplazados en el bloque de muro de la FV, han sido deformados en sus bordes occidentales por la citada falla (Fig. 1).

Esta deformación es de tipo dúctil, y se manifiesta por el desarrollo de tectonitas L-S. La foliación tiene una dirección media NS, paralela al trazado de la falla, y su buzamiento varía entre 25 y 60° hacia el W. La lineación de estiramiento, definida por el alargamiento de las micas y agregados policristalinos de cuarzo, presenta una orientación Este-Oeste constante.

La deformación dúctil de la FV muestra una intensidad creciente al desplazarse de Este a Oeste, lo que se reconoce por el paso progresivo desde estructuras C-S asociadas, en los sectores más orientales, hasta bandas con milonitas y ultramilonitas junto a la superficie de la falla, donde la deformación es más intensa. Por otra parte, cabe destacar que la deformación asociada a la FV llega a borrar las estructuras producidas en estos mismos macizos durante la traslación hacia el Este del Manto de Mondoñedo, aspecto ya señalado por MARTINEZ CATALAN (1983) en el macizo de Santa Eulalia de Pena.

Las estructuras observables en el encante de las inmediaciones a la falla, presentan las mismas características estructurales y cinemáticas que en los granitoides adyacentes.

Las estructuras observables en sección XZ (estructuras C-S, sombras de presión, porfiroclastos de micas y turmalina y porfiroclastos fraturados), tienen geometrías asimétricas, lo que indica una componente mayoritaria de deformación no coaxial y proporciona un sentido de movimiento hacia el Oeste para el bloque superior de la FV.

FABRICA DEL CUARZO

La franja de los macizos graníticos de Hombreiro y Santa Eulalia de Pena afectados por la zona de cizalla dúctil de la FV, contiene numerosas venas de cuarzo, que muestran una intensa lineación de estiramiento. Los datos sobre las fábricas de ejes

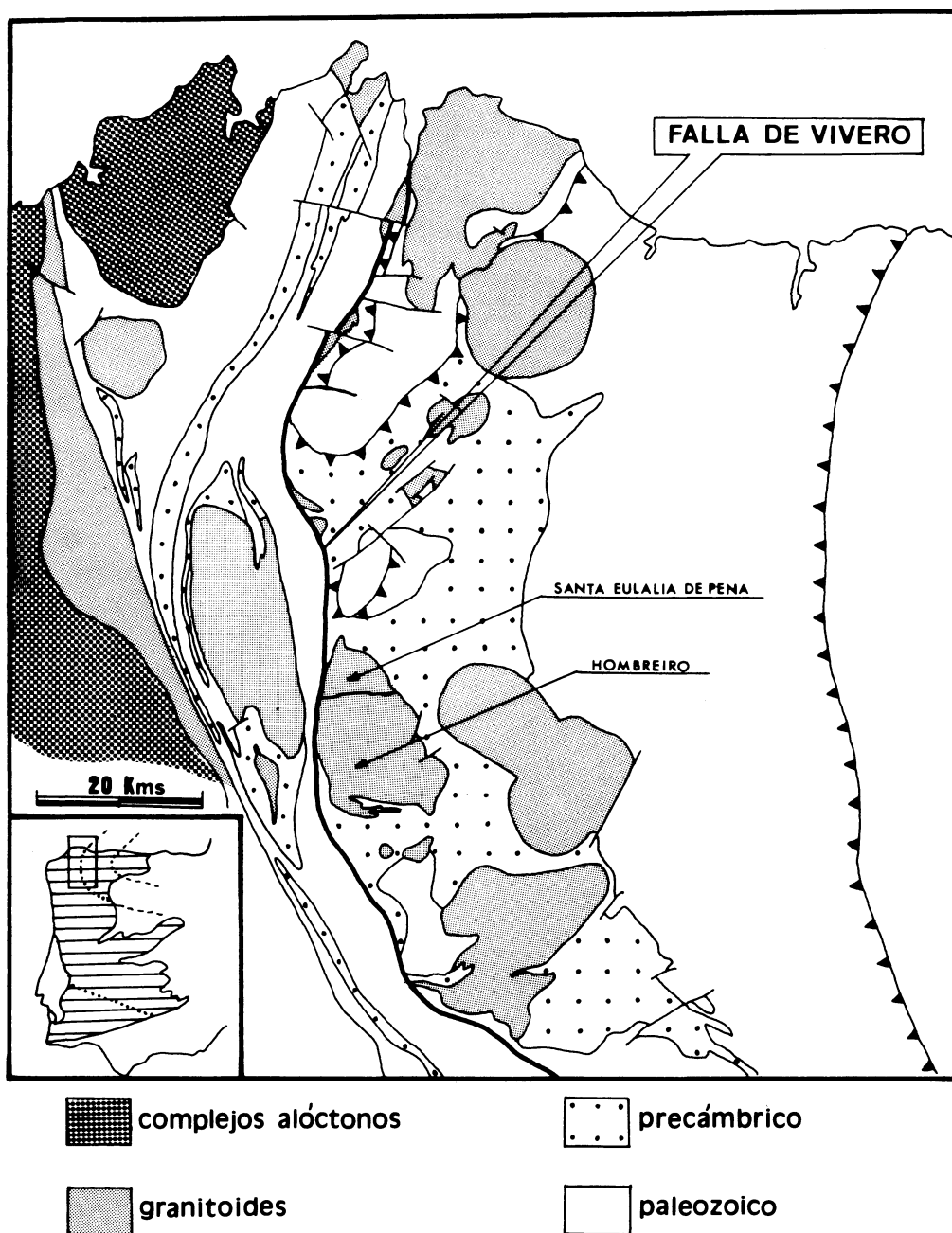


Fig. 1. Esquema geológico simplificado del Dominio del Manto de Mondoñedo y del Anticlinorio del «Ollo de Sapo».

(c) de cuarzo y las características microestructurales que se presentan a continuación, proceden de venas milonitizadas observadas en sección XZ.

Las fábricas de ejes (c) más características son las que se representan en la fig. 2; estas fábricas proporcionan tres tipos básicos de diagramas:

1. En un primer modelo, los diagramas están caracterizados por la presencia de importantes concentraciones de los ejes (c) junto a la lineación de estiramiento (Fig. 2D).

2. Diagramas con los ejes (c) agrupados en torno a la posición del eje Y del elipsoide de la deformación finita (Fig. 2C).

3. Diagramas con los ejes (c) repartidos en una guirnalda oblicua respecto de la traza de la foliación. En este tipo de diagramas siguen obteniéndose máximos de ejes (C) sobre el eje Y (Fig. 2 A y B).

Los diagramas del primer tipo son los más escasos, y proceden, invariablemente, de tectonitas que presentan texturas en damero y subjuntas basales en el cuarzo.

Tanto el tipo de diagrama de ejes (c) como la presencia de subjuntas basales, indica que el cuarzo de estas tectonitas se ha deformado plásticamente por deslizamiento intracrystalino de dirección (c), lo que requiere elevadas temperaturas durante la deformación (aprox. 700°C) (BOUCHEZ et al., 1985) y la existencia de una fase fluída (TREPPIED *et al.*, 1980; BLUMENFELD *et al.*, 1985); esta circunstancia favorece la movilidad de los límites entre granos, y conduce a la adquisición de texturas en damero (GAPAIS y BARBARIN, 1986).

Desde un punto de vista microestructural las muestras que proporcionan diagramas de los tipos 2 y 3 también tienen acusadas diferencias con las anteriores.

En estos dos casos, se desarrollan foliaciones de forma, definidas por el alargamiento preferente de granos de cuarzo dispuestos oblicuamente a la foliación milonítica; además los granos de cuarzo exhiben subjuntas prismáticas.

La presencia de subjuntas prismáticas, unida a la geometría de los diagramas de ejes (c), demuestra la actuación de deslizamientos intracrystalinos a lo largo del eje (a), sobre planos prismáticos (diagramas del tipo 2) y sobre planos prismáticos o basales (diagramas del tipo 3) (BOULLIER *et al.*, 1978).

De acuerdo con los datos sobre la deformación experimental del cuarzo, los sistemas de deslizamiento intracrystalino de dirección (a) precisan temperaturas inferiores que las de dirección (c), del orden de 500°C si utilizan planos prismáticos y aún menores para el plano basal (TREPPIED *et al.*, 1980).

Desde un punto de vista cinemático, la asimetría de estos tres tipos de diagramas con respecto a la foliación milonítica es compatible con el sentido del movimiento hacia el Oeste del bloqueo de techo de la FV y demuestra el carácter rotacional en régimen de cizallamiento simple de la deformación.

Las fábricas de ejes (c) del primer tipo, además de presentar máximos junto a la lineación de estiramiento, muestran una gran dispersión de ejes (c) por todo el diagrama. Esta característica tiene interesantes implicaciones tectónicas, ya que sugiere la actuación de un largo proceso de deformación en el que las condiciones térmicas decaen a lo largo del tiempo. En un primer momento de dicho proceso de deformación, en condiciones de temperaturas elevadas (aprox. 700°C), se producirían la deformación plástica del cuarzo por deslizamiento intracrystalino de dirección (c), obteniéndose así los diagramas de ejes (c) del tipo 1. A continuación, el mantenimiento del mismo régimen de deformación bajo temperaturas inferiores se traduciría en la actuación de los sistemas de deslizamiento intracrystalino de dirección (a). De esta manera no sólo se obtendrían diagramas de los tipos 2 y 3, sino que también se consigue explicar la escasez de los diagramas de tipo 1, así como la dispersión de ejes (c) en este último tipo de diagrama.

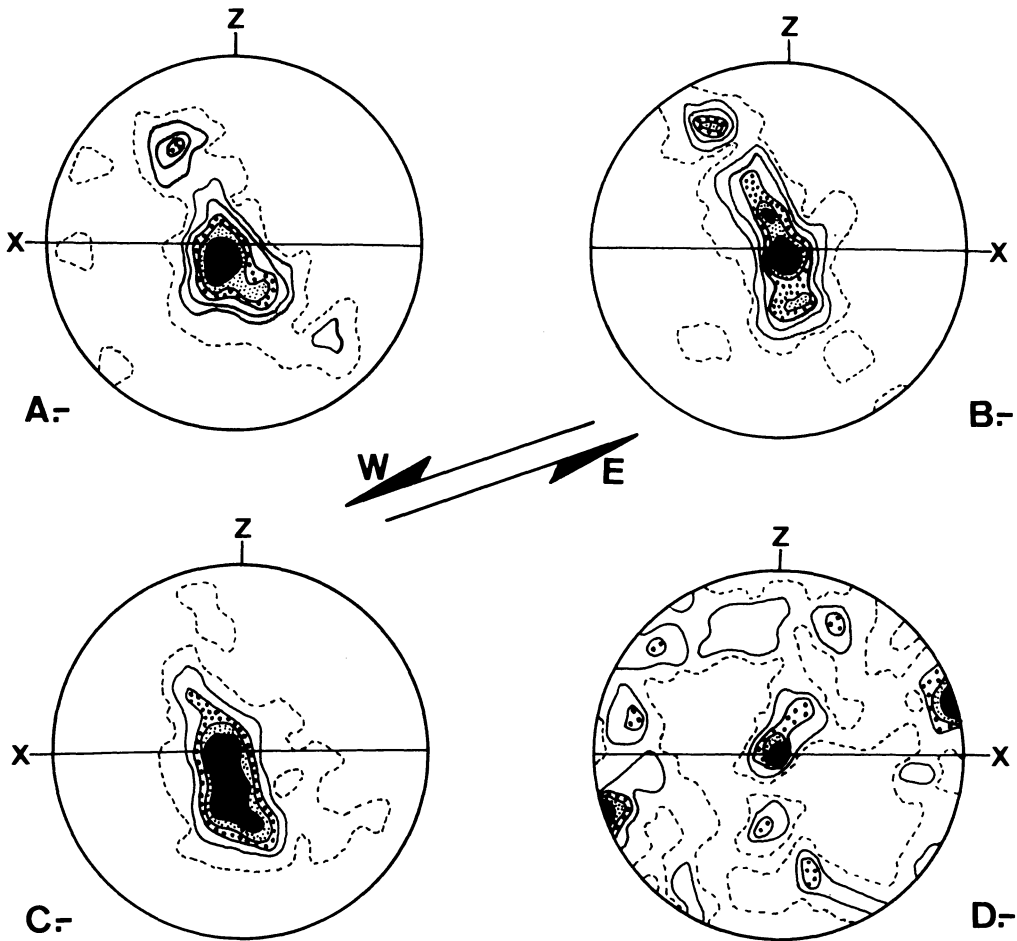


Fig. 2. Diagramas de orientación preferente de ejes (c) del cuarzo, obtenidos en sección XZ, a partir de diques de cuarzo milonitizados. 100 medidas por diagrama. Intervalos 1, 3, 5, 7, 9, 11 %. Proyección equiareal. Hemisferio inferior.

Esta evolución de la fábrica del cuarzo concuerda adecuadamente con el carácter extensional de la FV, conducente a la exhumación gradual del bloque de muro, del que proceden las tectonitas estudiadas aquí.

CONCLUSIONES

El macizo de Hombreiro y el macizo de Santa Eulalia de Pena presentan una marcada fábrica plano-línea en las inmediaciones

de la FV, cuyo sentido de movimiento hacia el Oeste es contrario al sentido regional de emplazamiento de mantos (macizos a su vez deformados por la traslación hacia el Este del Manto de Mondoñedo).

La variación de la fábrica del cuarzo descrita pone de manifiesto la existencia de una disminución importante de la temperatura durante el proceso de deformación responsable de la formación de la FV.

Dado que este proceso se ha desarrollado en el bloque de muro de la FV, se propone que la caída de la temperatura es un re-

flejo del carácter extensional de la FV que conduce al ascenso progresivo, por desnudación tectónica, de dicho bloque y, por tanto, también de los macizos graníticos de Hombreiro y de Santa Eulalia de Pena.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto de investigación UPV 121.310-0075/88, de la Universidad del País Vasco.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BLUMENFELD, P., MAINPRINCE, D. & BOUCHEZ, J. L. (1985). Glissement de direction (c) dominant dans le quartz de filons de granite, cisailés en conditions sub-solidus (Vosges, France). *C. R. Acad. Sci. Paris*, 301, p. 1.303-1.308.
- BOUCHEZ, J. L., TUBIA, J. M. & MAINPRINCE, D. (1985). Déformation naturelle du quartz: coexistence des systèmes de glissement de direction (a) et (c) à haute température (migmatites de la Nappe d'Ojen, Espagne). *C. R. Acad. Sci. Paris*, 301, p. 841-846.
- BOULLIER, A. M. & BOUCHEZ, J. F. (1978). Le quartz en rubans dans les mylonites, 20, p. 253-262.
- CAPDEVILA, R. (1969). Le métamorphisme régional progressif et les granites dans le segment hercynien de Galice Nord orientale (NW de l'Espagne). *Tesis Univ. de Montpellier*, 430 p.
- CAPDEVILA, R. & FLOOR, P. (1970). Les différents types de granites hercyniens et leur distribution dans le nord ouest de l'Espagne. *Bol. Geol. Min.*, 81, p. 215-225.
- GAPPAIS, D. & BARBARIN, B. (1986). Quartz fabric transition in a cooling syntectonic granite (Hermitage massif, France). *Tectonophysics*, 125, p. 357-370.
- MARTINEZ CATALAN, J. R. (1981). Estratigrafía y estructura del Domo de Lugo (sector Oeste de la Zona Asturoccidental-leonesa). *Tesis Univ. Salamanca*, 291 pp.
- MARTINEZ CATALAN, J. R. (1983). Deformación heterogénea en los macizos graníticos de Sarria y Santa Eulalia de Pena (provincia de Lugo). *Stud. Geol. Salmant.*, 18, p. 39-63.
- MARTINEZ CATALAN, J. R., GONZALEZ LODEIRO, F., IGLESIAS PONCE DE LEON, M. & DIEZ BALDA, M. A. (1977). La estructura del Domo de Lugo y del Anticlinorio del «Ollo de Sapo». *Stud. Geol. Salmant.*, 12, p. 109-122.
- PARGA PONDAL, I. *et al.* (1967). Carte géologique du Nord-Ouest de la Péninsule Ibérique, 1:500.000.
- TREPIED, L., DOUKHAN, J. C. & PAQUET, J. (1980). Subgrain boundaries in quartz: Theoretical analysis and microscopic observations. *Phys. Chem. Min.*, 5, p. 201-218.

Recibido, 28-III-90

Aceptado, 22-V-90