

lítico y en el estadio granofírico o micropoiquilitico.

El estadio esferulítico representa la transición desde el vidrio original a un primer producto parcialmente desvitrificado. En él las texturas aparecen dominadas por la presencia de esferulitos y en menor medida cuarzo micropoiquilitico (sustituyendo a la antigua matriz vítrea). Los esferulitos han empleado indistintamente como base de nucleación fenocristales de cuarzo y de plagioclasa, e igualmente han crecido directamente a partir de la mesostasa vítrea, preferentemente a partir de globulitos. Se observa un mayor desarrollo relativo de los esferulitos crecidos epitaxialmente sobre los fenocristales; no obstante, ello no implica que en los crecidos a partir de las mesostasas vítreas el desarrollo

de los esferulitos sea parcial (ausencia de texturas con esferulitos en gavilla). Se pueden reconocer texturas de tipo orb, y axiolitos desarrollados a partir de acumulaciones de globulitos en las líneas de flujo magmático.

Es estadio micropoiquilitico consiste en una mayor presencia de cuarzo poiquilitico, con la gradual desaparición de los esferulitos. Este tipo de texturas son más raras, y en general no parecen proceder de sustituciones del estadio esferulítico, ya que se reconocen con claridad numerosas inclusiones de microfenocristales y microlitos en el seno del cuarzo.

Cabe resaltar como muy significativa la magnífica preservación de las texturas de desvitrificación, normalmente sólo reconocible en materiales

muy recientes (véase por ej. Swanson *et al.*, 1989, etc.).

Referencias

- Barca, S.; Gnoli, M.; Olivieri, R. y Serpagli, E. (1986): *Riv. It. Paleont. Strat.*, 92 (3), 299-320.
 Calvino, F. (1965): *Not. ill. foglio 227 Carta Geológica d'Italia*.
 Gimeno, D. (1986): *Acta Geol. Hisp.*, 21-22, 185-194.
 Gimeno, D. (1989): *Tesis Doctoral* inéd. Univ. de Barcelona, 937 pp.
 Lofgren, G. (1971): *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 82, 111-124.
 Swanson, S. E.; Naney, M. T.; Westrich, H. R. and Eichelberger (1989): *Bull. volcanol.*, 51, 161-176.

Recibido el 30 de enero de 1990
 Aceptado el 23 de febrero de 1990

Las diaclasas y diques en el Plutón de Caldas de Reyes (Provincias de La Coruña y Pontevedra. España)

A. Cuesta, L. G. Corretge, O. Suárez y G. Gallastegui

Departamento de Geología. Area de Petrología y Geoquímica. Universidad de Oviedo. C/ Arias de Velasco, s/n. 33005 Oviedo.

ABSTRACT

This paper deals with the role of the arrangement of joint systems and dykes of the latehercynian Caldas de Reyes granitic pluton. Despite of the role of late and posthercynian deformation phases on the genesis of the joint systems and emplacement trend of dykes, the drift of the joint systems observed in the external facies of the pluton proves its relationship with trend changes in the «magmatic foliation» of the pluton.

Key words: *granite, late-hercynian, joint systems, dyke systems, Galicia, Spain.*

Geogaceta, 8 (1990), 18-21.

Introducción

El estudio de las diaclasas en los plutones intrusivos como elemento estructural relacionado con la evolución de los mismos, está poco atendido en la actualidad, bien porque de acuerdo con determinados presupuestos metodológicos (Hutton, 1988) no son estructuras relevantes, bien porque se constata que las direcciones de diaclasado dominantes en los plutones reflejan asimismo condiciones tensionales de fases de deformación muy posteriores al emplazamiento de las masas ígneas. En esta breve nota, referida al plutón granítico de Caldas de Reyes, se pretende poner de mani-

fiesto los factores que condicionan la aparición de diaclasas ligadas al fenómeno intrusivo y las inherentes a la tectónica regional post-emplazamiento.

Las diaclasas

La presencia de diaclasas es común a todos los macizos plutónicos en general. El plutón granítico tardihercínico de Caldas de Reyes (P.G.C.R.), situado entre las provincias de La Coruña y Pontevedra (Cuesta, 1989), no escapa a esta norma y en él pueden observarse varias direcciones dominantes de diaclasado. Asumiendo las clasificaciones históricas de diacla-

sas (Cloos, 1922, 1925; Sander, 1930, 1970) —aunque sin discutir, por el momento, su significado— en Caldas de Reyes se han podido distinguir dos direcciones principales de diaclasado y quizás una tercera subsidiaria:

A) diaclasas transversales: «cross joints» o diaclasas perpendiculares a «las líneas de flujo» (Balk, 1937).

B) diaclasas longitudinales: «longitudinal joints» paralelas a la foliación u orientación más clara de la roca (paralelas a la fábrica mineral según Balk, op. cit.). Según Marre (1982) deberían llamarse «diaclasas paralelas» definidas como paralelas al plano de flujo, reservando el nombre de diaclasas longitudinales para aquellas per-

pendiculares al «plano de flujo» y paralelas a la «lineación mineral».

C) diaclasas subsidiarias y menos frecuentes, que por su orientación relativa con las anteriores respondería a las características de las «diagonal joints» de Balk (op. cit.).

Los datos obtenidos son representativos de la facies central y de la facies externa leucócrata (Cuesta, 1989), las dos que afloran en el borde costero. El número de datos que ha podido tomarse en las zonas no costeras, es escaso, a excepción de los tomados para la facies central que quizás alcancen rango significativo.

La observación del mapa estructural (Cuesta, op. cit.) con los datos de foliación en las diferentes facies y el mapa interpretativo de las foliaciones en contraste con la orientación de las redes de diaclasas (representadas, en proyección equiangular, por el método de Allmendinger, 1988) (fig. 1), resulta suficientemente ilustrativa de las relaciones entre diaclasas y orientación interna granítica. No obstante, algunos de los diagramas merecen algún comentario adicional. Con respecto a la facies externa leucócrata se observa cómo las diaclasas transversales y paralelas presentan una deriva en la orientación que puede estar explicada

por el peculiar comportamiento local de la orientación magmática en la zona de Palmeira-Puebla del Caramiñal y la variación transgresiva de la orientación magmática en el Grove (de O a E) (fig. 1). En ambos casos aparece muy bien señalada una dirección de diaclasado NE-SO; aparentemente, se produce un cambio progresivo de dirección de la red de diaclasas, en el tránsito de Oeste a Este, a medida que cambia la dirección de la orientación magmática. Todo ello sugiere que la dirección del sistema de diaclasas aludido está determinada o condicionada por la anisotropía preexistente (foliación mag-

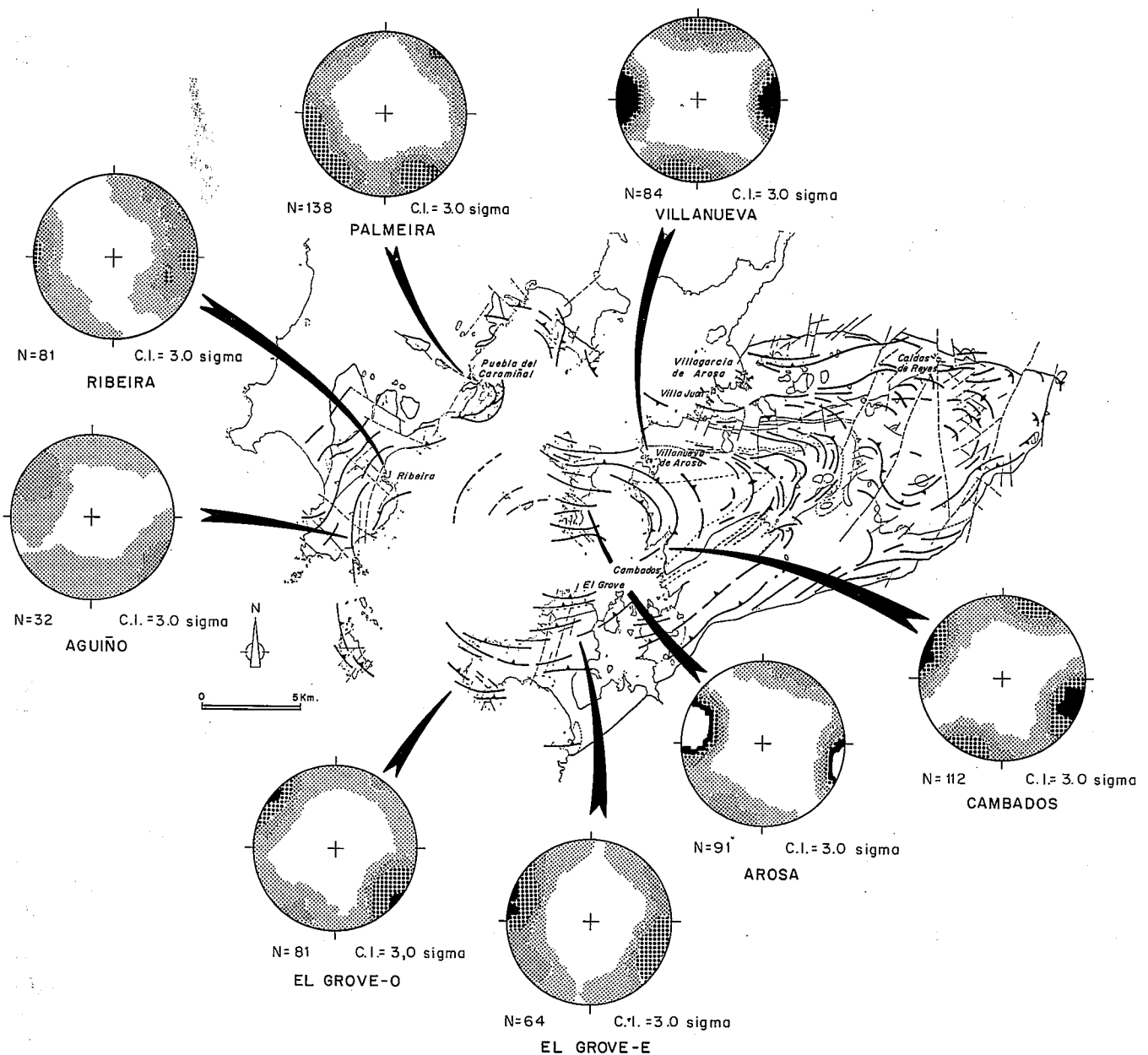


Fig. 1.—Relación de las redes de diaclasas, en distintos puntos del plutón de Caldas de Reyes, con respecto a la foliación granítica general.

mática adquirida durante el ascenso y emplazamiento de la masa plutónica).

En la facies central, la proyección de los datos identifica dos direcciones dominantes bastante bien definidas, con poca dispersión de los datos y aproximadamente ortogonales entre sí. En El Grove y en Arosa (fig. 1) la similitud en la orientación es manifiesta. Las direcciones dominantes N15°E y N100°E corresponden probablemente a las diaclasas transversales (N15°E) perpendiculares a la orientación «magmática» de la roca, y las diaclasas longitudinales (N100°E) aproximadamente paralelas a la orientación «magmática». En el caso de las diaclasas de esta facies resulta conveniente considerar simultáneamente la disposición del cortejo filiniano que —en todo el ámbito del P.G.C.R.— depende casi de forma exclusiva de esta facies.

Los diques

Existe una dirección de emplazamiento de diques dominante: N15°E y una subsidiaria, compuesta esencialmente por aplitas emplazadas según dirección E-O a N120-140°E (fig. 2). Las dos se ajustan a direcciones de diaclasado, pero especialmente la primera, coincide sensiblemente con la dirección dominante de diaclasado en la isla de Arosa y en El Grove-E. (fig. 1). Estos diques proporcionan criterios de edad relativa puesto que cortan a los emplazados según la dirección E-O. Por tanto, al menos en la isla de Arosa parece que la dirección N-S («cross joints») es posterior a la dirección E-O («longitudinal joints» o diaclasas paralelas).

Otro tipo de información complementaria es aportada por las bandas episieníticas. El diagrama correspon-

diente de la fig. 2, refleja una orientación dominante N a N15°E para todas las bandas de enrojecimiento ya estén en la facies central o en la externa leucócrata.

Discusión

De las dos direcciones dominantes observadas en el P.G.C.R. —aparentemente diaclasas transversales y paralelas—, las primeras han sido interpretadas en base a los criterios de Balk (op. cit.) como de edad temprana y generadas por fracturación en dirección perpendicular al flujo a consecuencia del progresivo aumento de rigidez en el sistema magmático. Esta interpretación (adoptada por Balk a partir de los postulados de Cloos, 1936) no es discutida por Marre (op. cit.). Sin embargo Berger y Pitcher (1970), aun admitiendo la edad temprana de estas diaclasas, estiman que la información estructural de éstas y las demás direcciones de diaclasado no deben tomarse como indicios estructurales de garantía ante la evidencia de que las diaclasas pueden haberse formado a merced de direcciones de debilidad previas y/o pueden mantenerse activas mucho tiempo después de la consolidación total de la roca magmática.

En Caldas de Reyes deben destacarse algunas características que apoyan de alguna manera las opiniones de Berger y Pitcher (op. cit.):

a) Existen direcciones de diaclasado en rocas encajantes (fig. 2) coincidentes con una de las direcciones dominantes de diaclasado observadas en el plutón.

b) Si la formación de las diaclasas transversales («cross joints») está condicionada por la orientación magmática que se supone previa, en Cal-

das de Reyes pueden confundirse con las paralelas según la zona en donde sean medidas. Así, diaclasas transversales («cross joints») en la zona de Ribeira son ortogonales con sus homólogas de la isla de Arosa (fig. 1).

c) La dirección estadística dominante de diaclasado en todo el ámbito del plutón es N15°E (al margen de que sean transversales o paralelas). Esta dirección es coincidente con una dirección de fallas claramente posterior al emplazamiento del plutón y que modifica sus contactos. Asimismo, la dirección N-S a N15°E parece ser una dirección de debilidad regional preferente que se mantiene activa durante muy largos períodos de tiempo (NONN, 1966). El plutón de Caldas está cortado por fallas de dirección N-S a N15°E que han sido datadas como terciarias (Carle, 1947; Parga Pondal, 1956).

En cualquier caso, aunque es evidente que en determinados dominios del P.G.C.R. (por ejemplo en la isla de Arosa) el control estructural regional es el condicionante de primer orden en la disposición de las diaclasas, la tendencia general del diaclasado en la facies externa leucócrata se incluye de forma inequívoca dentro de una de las categorías de diaclasas definidas por Sander (op. cit.). En especial, estas concuerdan con las «diaclasas determinadas por la anisotropía dominante»; anisotropía que, en este caso, es claramente generada durante el ascenso y emplazamiento de la masa plutónica (Cuesta, op. cit.).

En consecuencia, la comparación de los diagramas de diaclasas y la posición de la «foliación» magmática, revela la existencia de verdaderas relaciones sistemáticas entre ellas de modo similar a las puestas de manifiesto en otros plutones graníticos (Fernández y Tempier, 1977).

Referencias

Allmendinger, R. W. (1988): «Stereonet». v. 3.06. Dept. Geol. Sc. Snee Hall Cornell Univ. Ithaca. NY. 14853-1504.
 Balk, R. (1937): *Mem. Geol. Soc. Am.*, 5, 177 pp.
 Berger, A. R. and Pitcher, W. S. (1970): *Proc. Geol. Assoc. Lond.*, 81, 441-461.
 Carle, W. (1947): *Natur und Volk*, 77, 5-14.
 Cloos, H. (1922): *Tektonik und Magma, untersuchungen zur Geologic der Tiefen. Preussischen Geologische Landesanstalt*. 89. Berlin.

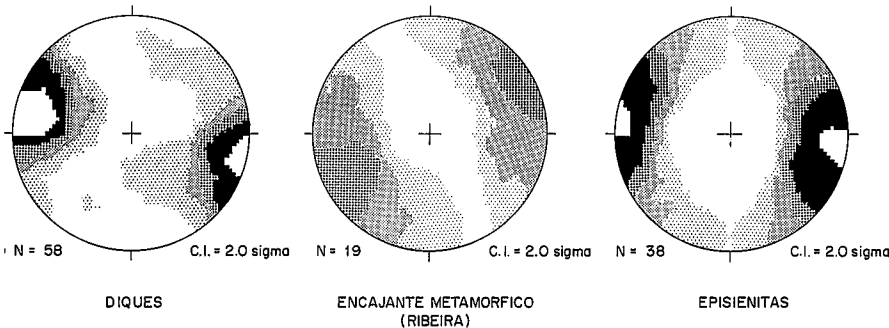


Fig. 2.—Direcciones estructurales preferentes: diques, encajante metamórfico y episienitas.

- (1925): *Einführung in die tektonische Behandlung magmatischer Erscheinungen (Granittektonik)*. Gebrüder Borntraeger. Berlin.
- (1936): *16 th Int. Geol. Congr. Rept.*, vol. 1, 235-253.
- Cuesta, A. (1989): *Tesis Doctoral*, Univ. Oviedo, España, 363 pp.
- Fernández, A. N. and Tempier, P. (1977): *Bull. Bur. Rech. Geol. Min.*, 4,4: 357-366.
- Hutton, H. W. (1988): *Trans. Roy Soc. Edin.*: Earth Sciences, 79, 2245-255.
- Marre, J. (1982): *Méthodes d'analyse structurale des granitoïdes*. B.R.G.M. Man. et Méth., 3.
- Nonn, H. (1966): Les régions cotières de la Galice (Espagne). Etude geomorphologique. *Pub. Fac. des Lettres*. Univ. de Strasbourg.
- Parga Pondal, I. (1956): *Leidse Geol. Meded.*, 21, 468-484.
- Sander, B. (1930): *Gefügekunde der Gesteine*. Viena.
- (1970): *An introduction to the study of Fabrics of Geological Bodies*. Pergamon Press.

Recibido el 1 de febrero de 1990
Aceptado el 23 de febrero de 1990

Observaciones sobre algunos Diques de Pórfido NS del sector de Alpedrete (Sistema Central)

M. Doblas (*) y P. Goicoechea (*)

(*) Museo Nacional de Ciencias Naturales, C.S.I.C., José Gutiérrez, Abascal 2, 28006 Madrid.

ABSTRACT

Some NS-oriented porphyry dikes are studied in the area of Alpedrete in the Spanish Central System. These dikes display several structures indicative of the following: direction and sense of the magmatic flow (sheared borders and flow lines); cooling regime (retraction fractures); igneous differentiation processes (compositional banding); and, associated hydrothermal processes (pegmatite bodies and altered granites). These dikes display anomalous NS orientations with respect to the ones normally found in the region (EW), and they are thought to correspond to the last tardihercynian tectonic event (with a NS-trending compressional axis).

Key words: *porphyry dikes, igneous structures, tardihercynian.*

Geogaceta, 8 (1990), 21-23

Introducción

En este trabajo se estudian algunos diques de pórfido NS que afloran en los alrededores de Alpedrete en el Sistema Central, en el interior de los granitoides tardihercínicos de este área. Este estudio se encuadra dentro de las investigaciones que llevamos realizando desde hace unos años sobre las diferentes estructuras de los diques félsicos del Sistema Central (Doblas *et al.*, 1987; 1988). Los diques de este área han sido estudiados desde el punto de vista petrológico por Huertas (1985). Se trata de un enjambre de diques (tres o cuatro principales) de composiciones correspondientes a pórfidos graníticos a sieníticos, con direcciones medias NS, y longitudes de hasta 24 km. Como indica Ubanell (1981), los diques de pórfido en el Sistema Central centro-occidental suelen tener direcciones EW (correspondientes a los primeros eventos tectónicos tardihercínicos), y por ello,

los estudiados aquí son anómalos en cuanto que siguen direcciones NS perpendiculares a los anteriores. Esta directriz NS suele corresponder a diques de diabasa, lamprófido, o a filones de cuarzo (Ubanell, 1981), siendo típica del último episodio tectónico tardihercínico (Ubanell, 1981; Doblas, en prensa). Analizaremos algunas estructuras interesantes que presentan estos diques, así como fenómenos asociados de alteración hidrotermal en el encajante granítico.

Observaciones realizadas

Los diques del área estudiada forman un enjambre de tres o cuatro filones principales, subverticales, de direcciones medias NS, con anchuras comprendidas entre los 50 cm y los 2 metros, así como una serie de sills subhorizontales de poco espesor (unos centímetros) que se ramifican a partir de los diques verticales. A menudo,

estos diques subverticales presentan complejas geometrías irregulares, conteniendo grandes enclaves de la roca de caja (fig. 1A). Presentan numerosas estructuras ígneas interesantes, cuestión que constituye el principal objetivo de este trabajo. Se observa a menudo un fuerte bandeo composicional paralelo a la dirección de los diques, que indica la actuación de procesos de diferenciación ígnea (Villasaca y Huertas, 1987), pudiéndose deber, como indican estos autores, a diferenciación de flujo, mezclas magmáticas, o a la asociación de varios líquidos fluyendo. Asimismo, en los diques más estrechos, se desarrollan bordes afaníticos que dan paso hacia el centro del dique a concentraciones de fenocristales (fig. 1B). La inyección filoniana tiene un marcado carácter de «intrusión forzada», pudiéndose observar numerosos fragmentos de la roca de caja en el interior de los diques. Localmente, se observan diques con bordes que presentan fábricas