

Nota preliminar sobre la presencia de sudoita en las metapelitas de la unidad de Trevenque, Alpujárrides centrales

Preliminary note about the existence of sudoite in the Metapelites of the Trevenque unit, Central Alpujarrides

J. M. Azañón

Dpto. de Geodinámica-IAGM, Universidad de Granada-CSIC 18071 Granada.
Ecole Normale Supérieure, CNRS 75231 Cedex 05 Paris.

ABSTRACT

Sudoite ($Mg_2Al)(Al_2)(Si_3Al)O_{10}(OH)_8$ has been found in the metapelitic formation of the Trevenque Unit. This mineral appears as a secondary phase produced by transformation of HP-LT characteristic minerals. Sudoite grows during the subsequent decompression stage. The P-T path after the metamorphic peak in the Trevenque Unit is constrained by the proposed limiting reactions of the sudoite stability field.

RESUMEN

La sudoita ($Mg_2Al)(Al_2)(Si_3Al)O_{10}(OH)_8$ ha sido encontrada en la formación metapelítica de la Unidad del Trevenque. En estos materiales la sudoita cristaliza a partir de las asociaciones características de un metamorfismo de AP-BT, durante la descompresión subsecuente a este episodio. La trayectoria P-T seguida por la Unidad del Trevenque tras el pico metamórfico queda constreñida por las reacciones que limitan el campo de estabilidad de la sudoita.

Key words: Sudoite, metamorphic decompression, Alpujarride units.

Geogaceta, 12 (1992), 68-70.

ISSN: 0213683X

Introducción

La sudoita es una clorita de fórmula ideal $(Mg_2Al)(Al_2)(Si_3Al)O_{10}(OH)_8$. Se trata de un mineral no muy abundante debido, probablemente, a las dificultades que presenta para ser distinguido por técnicas convencionales del resto de las cloritas. Sin embargo, ha sido encontrado en diversas cadenas alpinas asociado a ambientes sedimentarios, diagenéticos y metamórficos de bajo grado (Fransolet y Bourguignon, 1978; Kramm, 1980; Goffé y Chopin, 1986; Franceschelli *et al.*, 1989). El objetivo de esta nota es dar a conocer la existencia de esta clorita y su posible utilidad como indicador termobarométrico en la evolución metamórfica de la unidad de Trevenque que está situada en los Alpujárrides centrales (Cordilleras Béticas).

Caracterización físico-química de la sudoita

La sudoita es una clorita ditrioctaédrica ya que esta constituida por una

alternancia de capas 2:1 dioctaédricas (tipo pirofilita) y de capas trioctaédricas (tipo brucita). En el caso de la sudoita, Mg y Al ocupan las 5 posiciones octaédricas. El número de átomos de Mg en esta posición puede oscilar entre 1.2 y 2.5 (Bailey y Lister, 1989). El número de átomos de Al en la posición tetraédrica está comprendido entre 0.4 y 1.1 por fórmula. Débiles cantidades de Fe y Mn, al igual que cierta sustitución Tschermak, son características comunes de la sudoita natural (Fransolet y Bourguignon, 1978; Kramm, 1980; Theye, 1988). Las cantidades de Fe pueden llegar casi al 7 % (Tab. 1). La sustitución Li-Mg en los huecos octaédricos es igualmente posible, pudiendo alcanzar hasta 0.4 Li por fórmula (Heckroodt y Roering, 1965). Vidal (1991) propone la existencia de una solución sólida no ideal pero continua entre sudoita y cookeita ($LiAl_4)(Si_3Al)O_{10}(OH)_8$. La asociación encontrada en la unidad del Trevenque contiene las dos cloritas ditrioctaédricas, aunque en los análisis químicos no ha sido detec-

tada ninguna vacante en las posiciones octaédricas que pueda indicar la presencia de Li. Sin embargo, la cookeita si que posee pequeñas cantidades de Fe y Mg que sustituyen al Li en las posiciones octaédricas.

El reconocimiento de la sudoita al microscopio es difícil, por lo que deben usarse técnicas complementarias para su distinción, siendo la microsonda electrónica el método más idóneo para su completa caracterización. La tabla 1 muestra algunos análisis de microsonda de este mineral, la fórmula ha sido calculada sobre la base de 14 oxígenos. Un método útil y rápido es el propuesto por Fransolet y Schreyer (1984) basado en la difracción de R-X. Las cloritas ditrioctaédricas presentan una relación de intensidades para los picos basales $R=(I(002)/I(003)+I(004))$ mayor que las cloritas trioctaédricas, con lo cual un simple diagrama de difracción de R-X podrá poner de manifiesto la presencia de sudoita. Los valores de R para el caso de la sudoita oscilan entre 0.8-0.85. El problema se presenta si, como es el

Tabla 1.—Análisis químicos de sudoita realizados con una microsonda electrónica Camebax de la Universidad de París VI.

Table 1.—Chemical analyses of sudoite. These analyses were carried out using a Camebax microprobe at the University of Paris VI.

MINERAL: MUESTRA: UNIDAD:	SUDOITA TV-261 TREVENUUE			
SiO ₂	34,231	33,717	34,869	33,245
Al ₂ O ₃	33,640	33,755	34,174	33,317
TiO ₂	0,000	0,000	0,075	0,057
FeO	4,433	5,400	4,491	5,690
MnO	0,059	0,000	0,051	0,000
MgO	12,592	13,091	14,168	13,606
CaO	0,112	0,058	0,047	0,133
Na ₂ O	0,013	0,008	0,044	0,013
K ₂ O	0,059	0,068	0,084	0,044
Tot. oxid.	85,139	86,097	88,003	86,105
Si	3,181	3,121	3,143	3,088
Al	3,685	3,682	3,630	3,648
Ti	0,000	0,000	0,005	0,004
Fe	0,345	0,418	0,339	0,442
Mn	0,005	0,000	0,004	0,000
Mg	1,745	1,806	1,904	1,884
Ca	0,011	0,006	0,005	0,013
Na	0,001	0,000	0,002	0,001
K	0,002	0,002	0,002	0,001
Al IV	0,819	0,879	0,857	0,912
Al VI	2,866	2,803	2,773	2,736
Si/Al	0,863	0,848	0,866	0,847
Σ Oct.	4,974	5,036	5,028	5,078
Calc.	14 Oxígenos			

caso de la unidad de Trevenque, existe en la misma muestra una clorita trioctaédrica asociada a la sudoita. En este caso las R presentan valores intermedios que no son significativos.

Relación de fases

La sudoita ha sido encontrada en venas de cuarzo paralelas a la foliación principal de las filitas de la Unidad del Trevenque. Las muestras presentan la siguiente asociación mineral: Mg Carfolita-Distena-Clorita-Pirofilita-Cookeita-Paragonita-Moscovita-Caolinita-Cuarzo-Calcita-Dolomita-Rutilo-Sudoita.

Sólo la presencia de distena, pirofilita y caolinita ya evidencia que no se trata de una asociación paragenética. Este hecho se pone de manifiesto en las relaciones texturales observadas en lámina delgada, ya que son frecuentes las texturas de reac-

ción entre miembros de la asociación. El análisis textural indica que la sudoita no es un mineral metamórfico primario. El primer mineral metamórfico generado es la Carfolita, liberándose cuarzo durante su formación. A partir de la carfolita se generan distena, clorita y cuarzo (Azañón *et al.*, en prensa). La pirofilita se forma a partir de distena y/o carfolita en un estadio posterior, que libera nuevamente clorita. La sudoita puede cristalizar directamente a partir de carfolita mediante una reacción anhidra, ó bien a partir de clorita más una fase aluminosa que puede ser distena, cloritoide, pirofilita ó incluso caolinita. En las muestras estudiadas no se ha observado la reacción de descomposición directa de carfolita en sudoita. Por el contrario, la sudoita reconocida en la Unidad del Trevenque procede de la transformación de clorita trioctaédrica, que a su vez pseudomorfiza a carfolita (Fig.1). En estos pseudomorfos

la distena está ausente, quedando únicamente mica y pirofilita como minerales coexistentes con la clorita. Por lo tanto, la fase aluminosa necesaria para completar los reactivos puede ser la pirofilita.

Evolución metamórfica y discusión

El campo de estabilidad de la sudoita en el sistema MgO-Al₂O₃-SiO₂-H₂O ha sido calculado experimentalmente (Fransolet y Schreyer, 1984; Schreyer, 1988). La desestabilización de dicho mineral con un aumento de temperatura se producen a 370°C. En cuanto a la presión, la sudoita puede ser estable a alta presión (14 Kb) en sistemas sin cuarzo libre; en el caso de que haya cuarzo libre, la estabilidad de este mineral no supera los 7 Kb. Las curvas que limitan la sudoita a baja presión y baja temperatura no han sido bien establecidas por las bajas proporciones de reacción que se producen en el laboratorio cuando se reducen estos dos parámetros. A pesar de esto, la sudoita no es estable en condiciones superficiales, desestabilizándose a caolinita+clorita a una temperatura aproximada de 200°C en un sistema con cuarzo libre (Schreyer, 1988).

Las relaciones texturales indican que la sudoita se genera a partir de Pirofilita+Clorita. La Pirofilita se forma, como transformación de carfolita y/o distena, en un primer descenso de P-T tras el pico metamórfico. La sudoita cristalizaría seguidamente, confirmando que la presión descendió al menos a 7 Kb. Por otra parte, esta reacción explica el hecho de que la pirofilita sea muy escasa o inexistente en las muestras. La aparición de sudoita en las metapelitas de la Unidad del Trevenque permite acotar con mayor precisión la evolución metamórfica de dicha unidad.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado con el Proyecto de la CICYT PB87-0461-1.

Referencias

- Azañón, J. M.; García-Dueñas, V. y Goffé, B (en prensa): *Geogaceta*.
Bailey, S. W. y Lister, J. S. (1989): *Clays and clay minerals*, 37,193-202.

Franceschelli, M.; Mellini, M; Meinmi, I. y Ricci, C .A. (1989): *Contrib. Mineral. Petrol.*, 101, 274-279.
 Fransolet, A. M. y Bourguignon, P. (1978): *Can. Mineral.*, 16, 365-373.
 Fransolet, A. M. y Schreyer, W. (1984): *Contrib. Mineral. Petrol.*, 86, 409-417.
 Goffé, B. y Chopin, C. (1986): *Schweiz. Mineral. Petrogr. Mitt.*, 66, 41-52.
 Heckroodt, R. O. y Roaing, C. (1965): *Clair Minerals*, 6, 83-89.
 Kramm, U. (1980): *N. Jarhb. Mineral. Abh.*, 138, 1-13.
 Schreya, W. (1988): *Mineral. Mag.*, 52, 1-26.
 Vidal O. (1991): *Thèse Univ. de Paris VI*, 224 págs.

Recibido el 29 de enero de 1992
 Aceptado el 21 de febrero de 1992

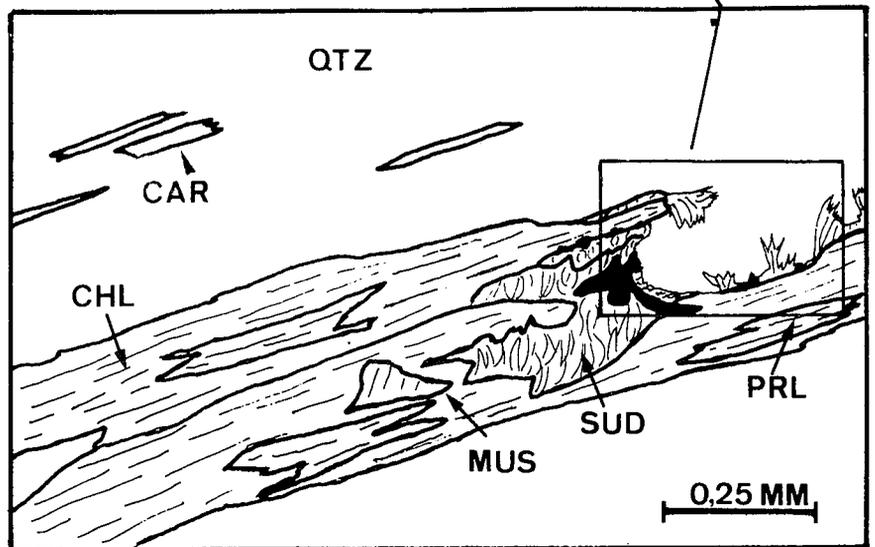
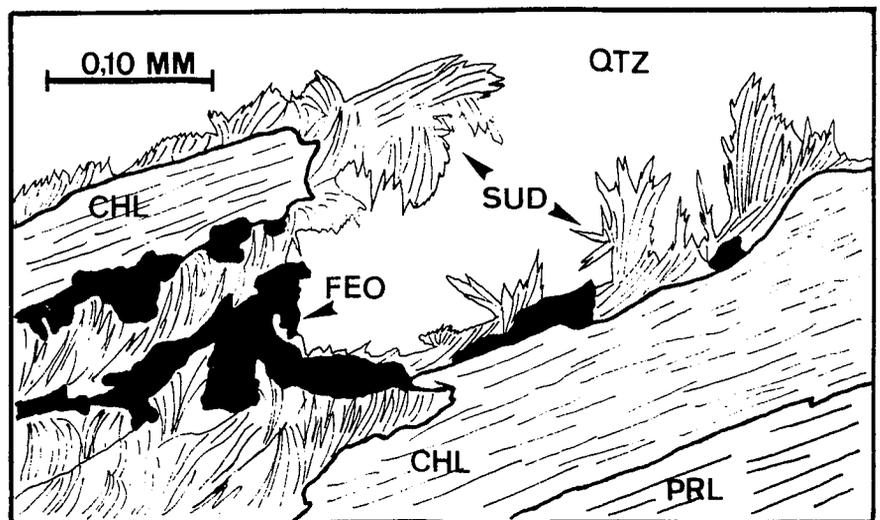


Fig. 1.—Esquemas que reproducen dos microfotografías de una vena de cuarzo. En ellas es posible observar las relaciones texturales entre los minerales coexistentes con la sudoita. Las fibras de pequeño tamaño representan cristales de carfolita inmersos en el cuarzo. Abreviaturas: CAR: Carfolita; QTZ: Cuarzo; CHL: Clorita; SUD: Sudoita; MUS: Moscovita; FEO: Oxidos de Fe.

Fig. 1.—Sketches of two microphotographies of a quartz vein. It is possible to observe textural relationships between sudoite and the surrounding minerals. Little fibres represent carpholite crystals within quartz. Abbreviations: CAR: Carpholite; QTZ: Quartz; CHL: Chlorite; SUD: Sudoite; MUS: Muscovite; FEO: Oxides of Fe.

Morfología y Zonación de los Granates en el plutón granítico de Ponferrada (España)

Garnet Morphology and Chemical Zonation in the Ponferrada pluton (Spain)

G. Del Santo; L. G. Corretgé y O. Suárez (*)

Dpto. de Geología. Area de Petrología y Geoquímica. Universidad de Oviedo. 33005 Oviedo. Asturias.

ABSTRACT

Garnet occurs as an accessory phase mainly in the aplitic facies of the Ponferrada Pluton (Boal-Los Ancares Belt) (LeDuc, 1970; Suárez, 1970). Three different types of garnet have been recognized on the basis of their morphology and textural relationships. Electron microprobe analyses reveal