

## Petrología de las formaciones filonianas de Hostalrich (Gerona)

por M. MONTOTO SAN MIGUEL \*

### RESUMEN

Se estudian las formaciones filonianas (pórfidos, aplitas y pegmatitas) existentes en la región granítica de Hostalrich (Gerona), las cuales presentan fenómenos mineralógicos y estructurales, en nuestra opinión de índole metamórfico-metasomática.

Por consiguiente las consideramos resultado de procesos de cataclasis, microgranulaciones y recrystalizaciones condicionadas por la acción tectónica sobre la masa granítica.

### SUMMARY

The aplite, pegmatite and porphyry granite dikes, cutting the granitic area of Hostalrich (Gerona) are studied. All the show mineralogical and microstructural characteristics we believe of metamorphic origin.

So, in our opinion the petrogenesis of these rocks is conditioned by cataclasis, microgranulation and recrystalization processes suffered by the granitic formation under tectonic action.

### INTRODUCCIÓN

La zona gerundense de Hostalrich se halla enclavada en la región de la Selva, perteneciente a la depresión Prelitoral Catalana. La hemos estudiado en un reciente trabajo geológico (M. MONTOTO-R. M. ESBERT, 1967), dedicado a su petrología basáltica.

Se trata de una zona fundamentalmente granítica, constituida en esencia por un granito gris blanquecino, en ocasiones rosado y siempre recubierto por un nivel más o menos potente de "sauló". Está atravesada por diques y filones porfídicos, aplíticos y pegmatíticos alterados, en general muy poco potentes y de dirección predominante NW-SE.

La estructura de este granito es de grano medio, cataclástica, con aspecto milonítico en las inmediaciones de los afloramientos basálticos, evidenciando así la intensa acción tectónica asociada a la efusión de tales materiales volcánicos.

Su mineralogía es muy simple: ortosa, cuarzo, feldespato calcosódico, tipo oligocasa, y biotita como elementos esenciales, destacando entre los accesorios la magnetita. En las zonas en que se observan mayores efectos de deformación y cataclasis, se reconoce un principio de microclinización de la ortosa.

A causa de la escasez de buenos afloramientos y de la alteración de la roca, no ha sido posible estudiar con detalle las relaciones de contacto entre el granito y el afloramiento basáltico existente en el cerro del castillo de Hostalrich y que caracteriza petrográficamente a esta localidad.

### PÓRFIDOS GRANÍTICOS

Se presentan según diques de potencia variable 0,50-2 m y dirección dominante NW-SE, que han sufrido una meteorización superficial bastante intensa.

La matriz es microgranuda y de aspecto cataclástico. Consta de cuarzo, feldespato y biotita en la que destacan gruesos cristales de estos mismos minerales con variable desarrollo. La mayor parte de estos últimos son cuarcíferos y también feldespáticos, con hábito hipidiomórfico a idiomórfico. En ellos son característicos los bordes ameboides de crecimiento, indentándose y desarrollándose sobre los elementos de la pasta según un proceso a nuestro juicio innegablemente porfiroblástico y que puede seguirse a través de todos los estadios intermedios. Asimismo se reconocen restos de la pasta aún no transformados incluidos en el seno de dichos porfiroblásticos (fig. 1).

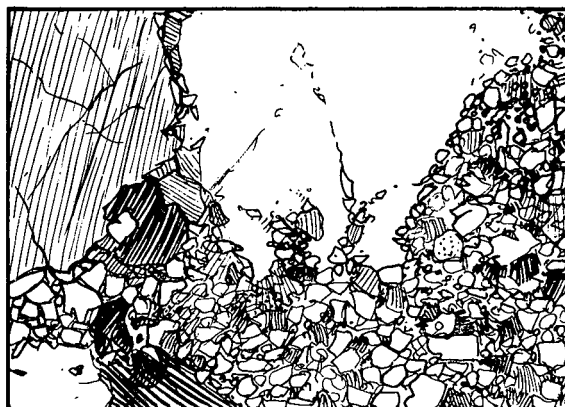


FIG. 1.—Detalle del desarrollo porfiroblástico del cuarzo y de la matriz cataclástica del pórfido. Se reconocen bordes ameboides de crecimiento, así como pequeñas porciones de la matriz englobadas en el seno del porfiroblasto. N. C. (X 30).

\* Departamento de Petrología. Facultad de Ciencias, Universidad de Barcelona.

Pueden también reconocerse retazos de la matriz englobados intersticialmente entre varios fenoblastos de cuarzo de crecimiento independiente, pero que en su desarrollo han llegado a interferirse dejando residuos de dicha pasta a lo largo de sus superficies de contacto. Estos porfiroblastos de cuarzo una vez puestos en contacto parecen sufrir una fase de recristalización, homogeneizándose sus estructuras en cuanto a la orientación se refiere, como lo prueba la común orientación óptica que presentan en la fase final del proceso. Se trata de un fenómeno muy corriente en estas rocas porfídicas ya descrito por SAN MIGUEL A. (1961) (fig. 2).

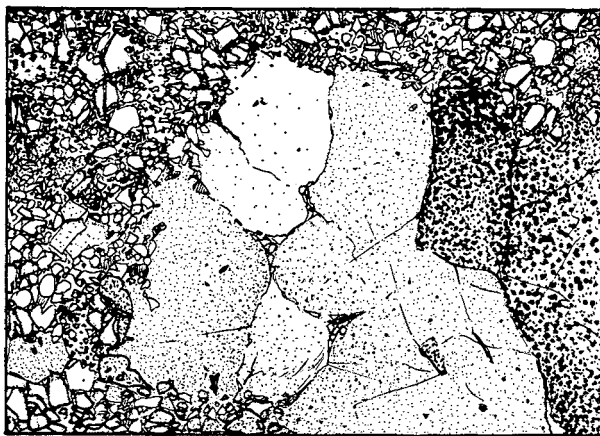


FIG. 2. — Fenoblastos de cuarzo individualmente desarrollados y puestos en contacto en su crecimiento. En un estadio de recristalización posterior se homogeneizará la estructura de todos ellos apareciendo el conjunto como un único cristal de cuarzo. Se reconocen pequeñas porciones de la pasta englobadas intergranularmente entre dichos fenoblastos. N. C. (X 13).

En resumen, el citado carácter porfiroblástico de los fenocristales y la naturaleza cataclástica de la matriz sugiere para estas rocas una petrogénesis basada en la microgranulación de la masa granítica y el posterior crecimiento cristalino del cuarzo y feldespato, mediante procesos de naturaleza metamórfico-metasomática.

#### APLITAS Y PEGMATITAS

Se presentan íntimamente asociadas entre sí, en ocasiones también a formaciones gráficas y sin límites definidos entre ellas. Constituyen diques más o menos rojizos, en general con buena disyunción paralelepípedica y estructura macroscópica afanítica.

Es de destacar la extrema microgranulación a que han sido sometidas, así como la presencia de abundantes desarrollos de cuarzós gráficas sobre el feldespato.

Se observan zonas pegmatíticas de grano grueso atravesadas por filoncillos aplíticos y con una escala de tamaños entre la mineralogía de la primera y de la segunda estructura, que puede alcanzar la relación 100:1 y aún superarla.

El conjunto rocoso de esta zona parece haber sufrido intensos esfuerzos mecánicos como lo prueban las deformaciones existentes tales como trituraciones, microgranulaciones, flujo laminar, etc. En algunos granos de cuarzo se reconocen asimismo láminas de Boehm.

Más aún, la microgranulación, y consecuente desarrollo de estructuras aplíticas, llega a alcanzar en ocasiones características de milonización con presencia incluso de estructuras de "flujo plástico".

Posteriormente a las etapas de microgranulación y milonización se reconoce la existencia de fuertes recristalizaciones, en especial visibles en el cuarzo.

Como se ha citado, en el seno de las pegmatitas se desarrollan localmente cuarzós gráficas perfectamente definidos, los cuales pueden estudiarse a lo largo de su evolución desde gotitas cuarzósas completamente informes a cristales gráficas de notable desarrollo y conformación.

Las interpretaciones que desde antiguo se vienen arguyendo para estas estructuras gráficas se apoyan en argumentos de desmezcla eutéctica ocurridas durante la etapa de enfriamiento del supuesto residuo ácido producto de la diferenciación de un tipo magmático. En nuestra opinión tales ideas deben ser revisadas fundamentalmente. Por una parte consideramos que en estas formaciones graníticas no hay pruebas de existencia de fenómenos magmáticos, MONTORO (1967), y por otra parte no hemos reconocido en estos cuarzós gráficas relaciones mineralógicas con el feldespato hospedante que pudieran apoyar las ideas eutécticas, pero sí hemos podido observar entre ambos minerales relaciones con apariencia francamente metasomática, MONTORO (1966).

En el seno del feldespato los cuarzós parecen en primera instancia haberse desarrollado al azar, pero observados con detenimiento se reconocen orientaciones y direcciones de crecimiento perfectamente definidas, lo cual sugiere una íntima dependencia entre la estructura del feldespato hospedante y la del cuarzo. Este aspecto no puede ser debido a un fenómeno eutéctico que fundamentalmente implica cristalización simultánea, sino más bien a una neomineralización del cuarzo en el seno del feldespato preexistente, siguiendo las directrices estructurales de este último.

Otra prueba a favor de la idea metasomática es el carácter notablemente granoblástico de dichos cuarzós, los cuales llegan en ocasiones a englobar porciones del feldespato sobre el que han realizado su

crecimiento. Esta naturaleza granoblástica del cuarzo no es exclusiva de las formas gráficas sino que también se ha reconocido en el cuarzo normal de la roca. Se trata en resumen de procesos de desarrollo mineral realizados en estado sólido.

En algunos cristales de cuarzo de estas pegmatitas puede observarse la existencia de una zona central con aspecto pseudo-hexagonal formada por seis individuos triangulares más o menos definidos y limitada por una zona externa con estructura plumoso-radiada; entre ambas zonas se reconoce un borde de inclusiones que las limita. La estructura marginal es semejante a un mosaico isodireccional radiado, y podría explicarse como producida bajo la acción de tensiones sufridas por el cuarzo y desarrolladas radialmente.

Otras estructuras microscópicas de interés observadas en estas rocas son las pertíticas y mimerquíticas.

Las primeras se han desarrollado esencialmente en el feldespato potásico así como en el calcosódico, según dos variedades que parecen corresponder muy probablemente a dos diferentes generaciones. Unas con aspecto fibroso y acicular muy bien definidas y orientadas paralelamente, en general según (010). Las otras peor definidas, "pertitas difusas" con mayor desarrollo y, en general, dispuestas oblicuamente a las anteriores con un notable desarrollo de la fase albitica en su seno.

En la interpretación genética de estas estructuras se han argüido hipótesis eutécticas de desmezcla, o separación de la fase albitica de la potásica por un descenso de temperatura. En nuestra opinión parece más acorde con la realidad que presentan suponer que el agente causante de esta estructura ha sido la actuación de presiones dirigidas que han provocado la separación, en estado sólido, de la fase sódica existente en el feldespato hospedante.

Las estructuras mimerquíticas pueden reconocerse en los bordes de interacción de feldespato potásico y calcosódico, incluidas en el seno de cualquiera de ellos. En ocasiones se reconocen dos frentes de mimerquitzación, uno exterior apenas desarrollado y otro interior de acusado desarrollo.

La naturaleza fundamentalmente cuarzosa de tales mimerquitas queda fuera de toda duda, PHILLIPS, E. R. y RANSOM, D. M. (1968), SHELLEY, D. (1969), WIDENFALK, L. (1969), así como el hecho de desarrollarse durante las etapas de inestabilidad mineralógica por las que suelen atravesar los feldespatos, SAN MIGUEL, A. y MONTOTO, M. (1965), y que ocasionan sus frecuentes transformaciones.

Puede seguirse perfectamente el desarrollo morfológico de las formaciones mimerquíticas, desde gotitas cuarzosas submicroscópicas a bastoncillos y formas micrográficas perfectamente definidas.

Señalemos por último la masiva concentración de

inclusiones observables en la zona central de algunos granos de cuarzo con un borde o periferia totalmente libre de ellas; ESKOLA ya lo cita para las granulitas de Laponia como una prueba de recristalización sufrida por el cuarzo, siendo la zona externa de neoformación. Es un fenómeno muy frecuente en rocas recristalizadas y que a menudo observamos en aplitas, pegmatitas, granitos, cuarcitas, areniscas silíceas, etc.

Las micas de estas aplitas y pegmatitas son del tipo biotita y moscovita. Las primeras son muy escasas y posiblemente se transforman durante las fases cataclásticas, el hierro excedente emigra fisuralmente o bien se concentra localmente según mineralización de magnetita. Las segundas son relativamente abundantes y se reconocen bien conformadas y desarrolladas, en general intersticiales y también en íntima asociación con el feldespato con el que presentan una indentación más o menos definida.

Las plagioclasas de estas rocas varían entre  $An_0$  y  $An_{10}$  siendo el valor medio estadístico  $An_7$ , albita ligeramente cálcica. La maclación de la Albita es omnipresente y en no escasas ocasiones va asociada a la de la Periclina.

El feldespato potásico presenta valores de 2V que oscilan de  $67^\circ$  a  $77^\circ$ , siendo el valor medio estadístico  $71^\circ$ . Según las investigaciones de TUTTLE (1952) y MACKENZIE-SMITH (1956) este último valor corresponde a un quimismo de Or-40 % y Ab + An 60 %, o sea ortosa microperítica tal como se observa microscópicamente.

La maclación corriente en la ortosa es la de Carlsbad, con frecuentes asociaciones de la albita, habiéndose también determinado la de Manebach en algunos individuos aislados.

En estas ortosas la exfoliación según (001) y (110) es, en general, perfectamente reconocible, formando dichas exfoliaciones ángulos de  $108^\circ$ ; el plano YX del elipsoide óptico coincide con la exfoliación (010) y el ángulo del plano XZ del elipsoide con (001) es de  $11^\circ$ .

Puede por consiguiente afirmarse que las aplitas de esta zona parecen resultado de una microgranulación de la masa granítica, según direcciones condicionadas por la tectónica. Los bordes enriquecidos en Fe y Mg tan frecuentes en estas rocas no son más que una prueba evidente de la movilización por difusión sintectónica de dichos elementos hacia las paredes de la roca encajante.

Muchas de las pegmatitas estudiadas presentan sus grandes cristales orientados normalmente a la dirección del filón que los contiene, aspecto que en nuestra opinión se debe a que la distensión posttectónica sufrida por la masa encajante, a la par que favorece la movilidad de los elementos químicos de la mineralogía pegmatítica, condiciona su crecimiento según la dirección de distensión.

## BIBLIOGRAFÍA

- HODGSON, R. A. (1961). — Regional study of jointing in Comb-Ridge Navajo Mountain Area, Arizona and Utah. *Bull. Am. Assoc. Petrol. Geol.*, 45, 1-38.
- MONTOTO, M. (1966). — Sobre las estructuras de intercrecimiento: cuarzos gráficos. *Publ. Inst. Inv. Geol., Dip. Prov. Barcelona*.
- MONTOTO, M. (1967). — Estudio petrológico y petrogenético de las rocas graníticas de la Cadena Litoral Catalana. *Univ. de Barcelona*, Secretaría de Publ.
- MONTOTO, M. y ESBERT, R. M. (1967). — Estudio petrológico de la zona basáltica de Hostalrich, Gerona. *Publ. Inst. Inv. Geol., Dip. Prov. Barcelona*, vol. XXI.
- PHILLIPS, E. R. y RANSOM, D. M. (1968). — The proportionality of quartz in myrmekite. *Amer. Mineral.*, 53, 1411.
- SAN MIGUEL ARRIBAS, A. (1961). — Sobre la génesis de los pórfidos graníticos: una nueva interpretación petrogenética. *Rend. della Soc. Miner. Ital.* Anno XVII, 477.
- SAN MIGUEL, A. y MONTOTO, M. (1965). — Sobre las estructuras de intercrecimiento: mirmequitas. *Publ. Inst. Inv. Geol., Dip. Prov. Barcelona*, vol. XIX.
- SHELLEY, D. (1969). — The proportionality of quartz in myrmekite: a discussion. *Amer. Mineral.*, 54, 982.
- WIDENFALK, L. (1969). — Electron micro-probe analyses of myrmekite plagioclases and coexisting feldspars. *Lithos*, 2, pp. 295-309.

## C R O N I C A

### NECROLÓGICA

El día 20 de enero murió en Lieja, a la edad de 92 años, Paul Fourmarier, que fue profesor emérito de la Universidad de aquella ciudad y miembro correspondiente de las Reales Academias de Ciencias de Madrid y Barcelona. Conocido de todos por sus artículos y tratados de geología e hidrogeología y particularmente en España lo era por el curso de conferencias que dio en 1950 en el Instituto "Lucas Mallada".

Todavía a los 90 años publicó, en la Académie Royale de Belgique, de la que fue Presidente, una extensa memoria de más de trescientas páginas, conteniendo una autorizada revisión y puesta al día del problema de las traslaciones continentales.

### CURSILLOS

La Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid anuncia un curso de "Fotointerpretación para postgraduados" que tendrá lugar del 3 de febrero al 30 de junio del presente año, durante el que se desarrollarán tres conferencias a cargo de los Sres. A. Florence, R. Núñez de las Cuevas y F. Vázquez Maure y diversas sesiones de trabajos prácticos.

La misma Facultad anuncia, para los meses de febrero y marzo el II cursillo de introducción al estudio del Karst, di-

rigido por el prof. Dr. E. Alastrué del Castillo; las conferencias correrán a cargo de diversos profesores de la Facultad y del Instituto de Hidrología del C.S.I.C.

### NUEVO MUSEO DE PALEONTOLOGÍA

El día 30 de octubre de 1969 se inauguró en Sabadell el nuevo edificio del Museo e Instituto Provincial de Paleontología. La inauguración académica tuvo lugar el 14 de febrero del presente año. Se trata de un hermoso edificio de cuatro plantas, con salón de actos, biblioteca y salas de exposiciones, magníficamente instalado.

### NUEVOS MAPAS

Está en curso de realización por el Instituto Geológico y Mínero de España en colaboración con diversos centros de investigación geológica de la Universidad y del C.S.I.C., el mapa Geológico de España, escala 1:200.000, el cual se presenta como síntesis de los trabajos geológicos existentes en la actualidad.

Se ha publicado un mapa de España de litofacias a escala 1:500.000 realizado por el Dr. Oriol Riba, catedrático de Estratigrafía de Barcelona y que constituye el primero de este tipo sobre la Península Ibérica.