

Las rocas graníticas de la Cordillera Litoral Catalana, entre Mataró y Barcelona.

por PEDRO ENRIQUE

Universidad Barcelona. Dpto. de Petrología y Geoquímica. Avda. José Antonio, 585 Barcelona-7

RESUMEN

En este trabajo se estudian las facies graníticas del sector suroccidental del batolito granítico hercíniano que aflora al NE de Barcelona. Tomando como base sus composiciones mineralógicas y texturales se individualizan cuatro tipos graníticos y se realiza su cartografía a escala 1:100.000. Dos de los tipos son tonalitas biotítico-hornbléndicas, el tercero granodioritas biotíticas y el cuarto leucogranitos biotítico (-moscovíticos). Por último, las relaciones de campo (contactos netos; diques y enclaves de unos tipos en otros) sugieren una relación entre ellos de tipo intrusivo con una sucesión en su emplazamiento desde los tipos más básicos a los más ácidos.

ABSTRACT

This paper deals with the granitic facies of a part of the Hercynian batholith that outcrops at the NE of Barcelona city. On the basis of its mineral and textural compositions four types of granites are described and mapped to a 1:100.000 scale. The modal compositions plotted in the diagram of STRECKEISEN (1976), also considering the mafic minerals, allows the classification as hornblende-biotite tonalites of the first two of these types, the third are biotite granodiorites, and the fourth are (muscovite-) biotite leucogranites. Finally, the field data (neat contacts; dykes and inclusions) suggest an intrusive relationship between them with a successive emplacement from the more basic to the more acid types.

INTRODUCCIÓN

El objeto de este trabajo es el estudio petrográfico y la cartografía de un sector del batolito hercíniano que aflora al NE de la ciudad de Barcelona.

El trabajo trata de caracterizar e individualizar las diferentes facies de los granitoides presentes en el área estudiada. Para ello se ha atendido a criterios mineralógicos y texturales así como a las relaciones de campo, siendo completado con los análisis modales de cada tipo, que han permitido clasificarlos de acuerdo con los criterios petrológicos actuales.

ANTECEDENTES

La existencia de heterogeneidades en la masa granítica había sido ya reconocida en la mayoría de los trabajos ante-

riores sobre esta zona: Adán de Yarza (1898); Almera (1900 y 1914); San Miguel de la Cámara (1929, 1931, 1936); Llopis (1948); Fontbote y Julivert (1952); y sobre todo Montoto (1967), que llega a distinguir hasta 12 tipos graníticos. A pesar de ello la mayor parte de las diferencias son consideradas como variaciones locales con tránsitos graduales entre ellas y por tanto no cartografiables. Debe exceptuarse la distinción entre «granito normal» y «granulito» representada cartográficamente por Almera (1914), y que es asumida nuevamente con los mismos límites en el reciente mapa geológico a escala 1:50.000 publicado por el I.G.M.E. (1976), sustituyendo la nomenclatura de Almera por «granodioritas» y «leucogranitos» respectivamente.

CONTEXTO GEOLÓGICO

La mayor parte del afloramiento actual de los Paleocatalánides (Llopis, 1947), en los cuales se integra la zona estudiada, se halla constituida por un complejo plutónico intrusivo de rocas ácidas de dimensiones batolíticas, cuyo emplazamiento tuvo lugar en niveles epizonales (Vaquer, 1972; Viladevall, 1975) con posterioridad a las principales fases de deformación hercínianas.

Los materiales paleozoicos en los que se produce la intrusión se hallan afectados por un metamorfismo de contacto, el cual se manifiesta tanto en los niveles más antiguos reconocidos (gneis de Mataró, I.G.M.E., 1976; mármoles de Gualba, Llopis, 1947; Viladevall, 1975) atribuidos al Cámbrico, como en los más modernos (materiales detríticos de la facies Culm de Malgrat).

La distribución de los afloramientos paleozoicos actuales está condicionada por la tectónica de fractura desarrollada durante la Orogénesis Alpina la cual ha determinado la elevación de las cordilleras Litoral y Prelitoral, así como la Depresión que las separa donde los materiales hercínianos se hallan inaccesibles bajo un importante espesor de sedimentos neógenos.

LAS FACIES GRANÍTICAS

El estudio de los afloramientos graníticos ha permitido poner en evidencia la existencia de diversos tipos petrográficos, algunos de los cuales con características suficientemente distintivas y constantes como para intentar su representación cartográfica.

LAS FACIES CARTOGRAFIADAS

Fundamentalmente estas características se han cumplido en cuatro facies distintas habiéndose utilizado los siguientes criterios discriminatorios:

1) *Presencia de hornblenda* fácilmente reconocible a simple vista.

1) Hornblenda abundante, siempre en cristales visibles de aproximadamente 1 cm o más, de color negro a verde muy oscuro. Bastante biotita en prismas pseudohexagonales, en general bastante más largos que anchos. Enclaves microgranudos melanócratas («gabarros») muy abundantes y grandes (15-30 cm). Tamaño de grano medio a grueso (denominado *Tipo-H*).

2) Hornblenda presente en la mayoría de los casos, a veces difícil de observar, en cristales menos frecuentes, más alargados, pequeños y de color verde bastante oscuro hasta negro. Mucha biotita en prismas pseudohexagonales. Enclaves melanócratas bastante abundantes, en general no muy grandes. En las rocas con meteorización algo avanzada los minerales ferromagnésicos y los enclaves quedan en concavidad debido a su mayor alteración. (*Tipo-h*)

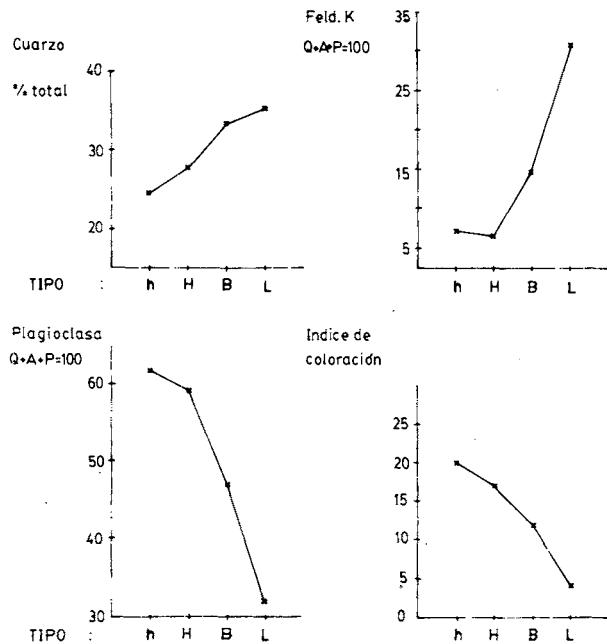


Fig. 1. Variación en los porcentajes medios de los componentes esenciales según los tipos cartografiados.

II) *Ausencia de hornblenda*: Hornblenda no visible a simple vista, salvo raras excepciones (en que está como accesorio). Algunas veces pueden observarse cristales de hornblenda totalmente reemplazados por biotita (biotita pseudomórfica de hornblenda).

3) *Ausencia de moscovita*. Biotita bastante abundante en prismas pseudohexagonales (de longitud superior a la anchura). Enclaves melanócratas bastante frecuentes de tamaño mediano (5-15 cm). Tamaño de grano medio. (*Tipo-B*).

4) Rocas leucócratas, a veces con algo de moscovita. Cantidad de biotita variable desde algo abundante hasta casi ausente. Feldespato potásico abundante. Ausencia de enclaves casi total. Tamaño de grano muy variable, desde aplítico pasando por medio y grueso hasta pegmatítico. (**Tipo-L**).

ANÁLISIS MODALES Y CLASIFICACIÓN

Los análisis modales realizados ha puesto de manifiesto diferencias notables en su composición mineralógica (Tabla I y fig. 1).

En la clasificación de los granitoides ha sido utilizado el diagrama triangular de clasificación mineralógica para rocas saturadas de Streckeisen (1976), en el cual se toman en consideración exclusivamente el cuarzo y los feldespatos, y más concretamente las relaciones entre feldespatos alcalinos (A) y plagioclasa no albitica (An > 5%) con respecto al cuarzo (Q), (fig. 2).

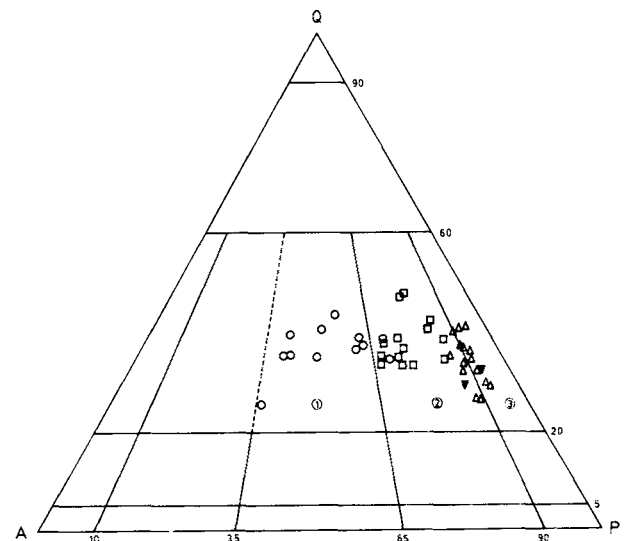


Fig. 2. Representación gráfica de los análisis modales en el diagrama triangular de Streckeisen (1976): Q = Cuarzo; A = Feldespato alcalino; P = Plagioclasa no albitica (An < 5%). 1 = Granitos monzoníticos; 2 = Granodioritas; 3 = Tonalitas. ○ Tipo-L; □ Tipo-B; ▽ Tipo-h; △ Tipo-H.

TONALITAS

1. Tipo-H.- Esta facies es muy homogénea en toda la extensión de su afloramiento (foto 4). A simple vista aparece como una roca inequigranular por el mayor desarrollo de los cristales de hornblenda, prismáticos y que superan fácilmente 1 cm de longitud. El tamaño de grano medio que se observa a la escala de la muestra de mano está comprendido entre 3 y 8 mm. Es rica en minerales máficos predominando con mucho la biotita, cuyo desarrollo tiende claramente hacia formas idiomórficas.

Su color en muestra fresca es gris claro y es muy característica la existencia de enclaves melanócratas microgranudos ricos en biotita y hornblenda, abundantes y repartidos por todo el afloramiento, con dimensiones medias entre 15 y 30 cm, aunque no son raros los mayores de 1 m de longitud.

2. Tipo-h.- Tienen aspecto equigranular siendo ricas en biotita de hábito prismático. La presencia de hornblenda es irregular aunque suele ser bastante frecuente en pequeños cristales verde-oscuros alargados (foto 3).

A escala del afloramiento presenta a menudo un aspecto poco homogéneo debido a la distribución desigual de la biotita, lo cual puede producir estructuras bandeadas (schlieren biotíticos). Estas estructuras se presentan también con cierta frecuencia en las tonalitas biotítico-hornbléndicas (Tipo-H). como puede apreciarse en la parte superior de la fotografía n.º 5.

ALGUNAS CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS

En todos los casos se presentan estructuras granudas, hipidiomorfas en las tonalitas y granodioritas, y alotriomorfas en los granitos (en estos últimos se observan a veces microestructuras gráficas).

— Plagioclasas: Por lo general tienen una marcada tendencia al idiomorfismo, siendo mucho más acusada en las tonalitas y granodioritas que en los leucogranitos.

En todos los tipos se presentan fuertemente zonadas, con zonaciones oscilatorias y en algunos casos con «patchy zoning». Casi siempre presentan maclado polisintético aunque a veces está muy poco desarrollado (sobre todo en las granodioritas y tonalitas) (foto 8).

— Feldespato potásico: Prácticamente siempre alotriomorfo (raras veces hipidiomorfo en leucogranitos). En las granodioritas y tonalitas es característica la abundancia de inclusiones de plagioclasa y biotita. Es siempre peritético alcanzando este fenómeno un mayor desarrollo en los leucogranitos que en los otros tipos de la microclina preferentemente en los leucogranitos.

— Cuarzo: Siempre se presenta en granos alotriomorfos, salvo cuando se halla como inclusión en los feldespatos que puede adoptar formas del cuarzo- β (Mehnert, 1968).

— Biotita: En los leucogranitos es alotriomorfa, e hipidiomorfa e idiomorfa en las granodioritas y tonalitas. No obstante en detalle siempre se ve más o menos afectada por corrosiones. Casi siempre contiene inclusiones de apatito y circón idiomórficos y con hábitos prismáticos más o menos alargados.

— Hornblenda: Se halla fundamentalmente en las tonalitas, pudiendo variar desde subidiomorfa a alotriomorfa. Se halla

como inclusiones en las plagioclasas, o bien, en la mayoría de los casos como grandes cristales frecuentemente maclados según (100) (foto 7).

Por lo general contienen numerosas inclusiones tanto de minerales accesorios (apatito, circón, opacos, etc.), como esenciales (plagioclasa, biotita, etc.).

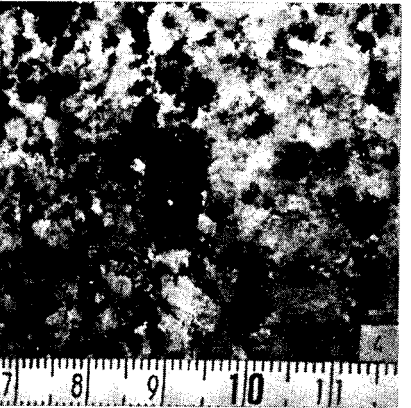
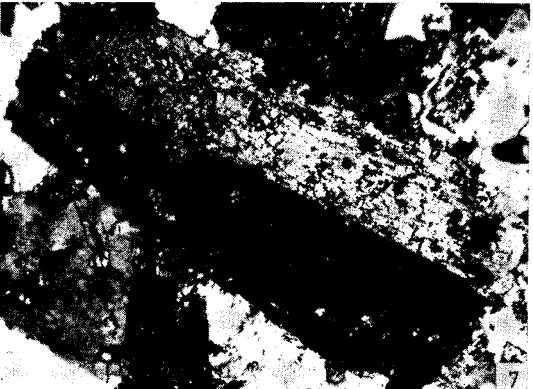
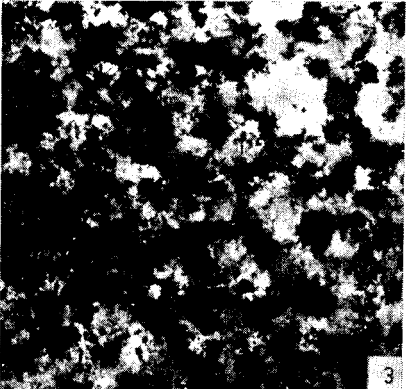
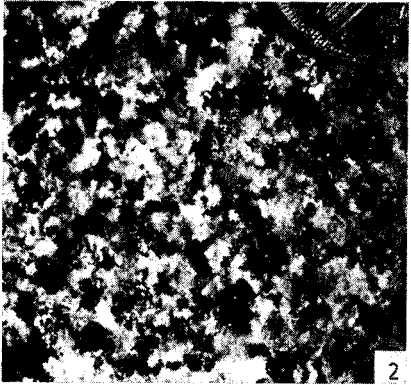
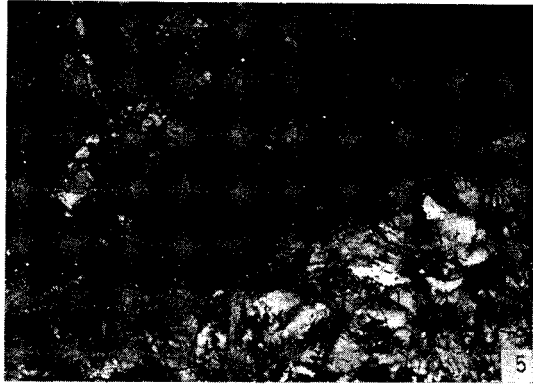
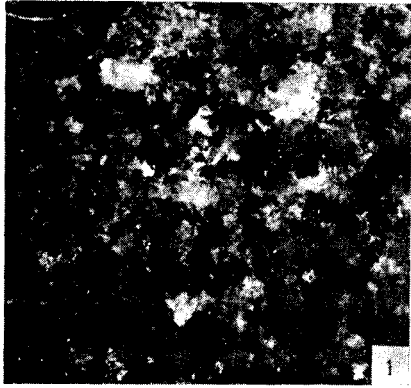
RELACIONES ENTRE FACIES

En la mayoría de los casos el tránsito de un tipo de granitoide a otro se realiza mediante contactos muy netos sin, aparentemente, indicios de deformación (p. ej. leucogranitos/tonalitas; (foto 5) granodioritas/tonalitas: leucogranitos/granodioritas de Céllecs; etc.). En algún otro casi sin embargo pudiera tratarse de contactos graduales rápidos, aunque no puede afirmarse con seguridad por la mala calidad de los afloramientos observados en tales casos (leucogranitos/granodioritas de Cabrera; Tipo-h/Tipo-H; etc.).

Por otra parte, con respecto a la cronología relativa, del estudio de las relaciones de campo y de los enclaves parece poderse deducir como tendencia general un orden en el emplazamiento de los granitoides desde los más básicos a los más ácidos: 1.º Tonalitas, 2.º Granodioritas, 3.º Leucogranitos. Como argumentos a favor de esta posibilidad podrían citarse la presencia de diques de la granodiorita biotítica (Tipo-B) (foto 6) en la tonalita biotítico-hornbléndica (Tipo-H) cerca de los contactos entre ambas unidades (p. ej. C. Maimó en Vilanova de la Roca, y T.º dels Oriols en Agell de Dalt); la existencia de diques de leucogranitos tanto en las tonalitas (p. ej. Cabrils), como en las granodioritas (p. ej. Cabrera, C. Rovira de La Roca, etc.); y por último la presencia de enclaves (de unos 15 cm.) de granodiorita (xenolitos) en el leucogranito del macizo de Céllecs (Cantera «Calatayud» en La Roca).

LÁMINA I

1. Aspecto macroscópico del leucogranito de grano medio (Tipo-L). Cantera «Calatayud». Céllecs (La Roca).
2. Aspecto macroscópico de una granodiorita biotítica típica (Tipo-B). Observar la forma prismática del cristal de biotita próximo al centro (parte inferior) de la fotografía. St. Bartomeu de Cabanyes (Orrius).
3. Aspecto macroscópico de una tonalita biotítico-hornbléndica (Tipo-h). Tiana.
4. Aspecto macroscópico de una tonalita biotítica-hornbléndica (Tipo-H). Observar los dos cristales de hornblenda de la parte central de la fotografía. Agell.
5. Contacto entre los leucogranitos de Mont Cabrer (Cabrils), parte inferior-derecha (L), y las tonalitas biotítico-hornbléndicas (H). Observar en estas últimas «schlieren biotíticos» oblicuos al plano de contacto e interrumpidos por el mismo.
6. Aspecto típico de un dique de granodiorita biotítica (B) en tonalita biotítico-hornbléndica (H). Observar la diferencia de tamaño de grano entre ambos y los bordes aplítico-pegmatíticos del dique. Cerca de C. Maimó (La Roca).
7. Fotomicrografía de un cristal de hornblenda maclado. $\times 15$.NC. (Tonalita biotítico-hornbléndica de St. Pere de Premià).
8. Fotomicrografía de un cristal de plagioclasa con zonación oscilatoria compleja y escaso desarrollo del maclado polisintético. $\times 30$.NC. Vallensana.



CONCLUSIONES

Se individualizan cuatro facies de granitoides que por sus características son cartografiables. Estas facies, que se designan con letras, constituyen los siguientes tipos: Tipo-L; Tipo-B; Tipo-h; Tipo-H, los cuales presentan las siguientes características distintivas:

con BIOTITA	sin HORNBLENDA		con HORNBLENDA	
	Tipo-L	Tipo-B	a veces falta cristales > 1 cm.	
	hábito tabular		Tipo-h	Tipo-H
	a veces con MOSCOVITA		hábito prismático	

En la clasificación de Streckeisen (1976) y teniendo en cuenta los minerales máficos, estos tipos se consideran:

Tipo-L: *Leucogranitos biotíticos* (-moscovíticos).

GRANITOS.

Tipo-B: *Granodioritas biotíticas.*

GRANODIORITAS.

Tipo-h: *Tonalitas biotíticas* (-hornbléndicas).

TONALITAS.

Los contactos entre los distintos granitoides son muy netos en la mayoría de los casos, y a veces claramente intrusivos (formando diques).

Los enclaves melanócratas microgranudos (Didier, 1973), muestran una disminución progresiva, tanto en número como en tamaño, desde los tipos más básicos a los más ácidos.

En la cronología relativa parece poderse deducir, por las relaciones de campo, el siguiente orden de emplazamiento: 1.º Tonalitas; 2.º Granodioritas; 3.º Granitos.

Microestructuralmente se destaca:

1. Disminución del idiomorfismo en la textura desde los términos más básicos a los más ácidos.
2. Notable desarrollo de las pertitas en los leucogranitos respecto a los demás tipos.
3. Zonación de las plagioclasas mucho más intensa en tonalitas y granodioritas que en granitos (zonaciones oscilatorias y «patchy zoning»).

Con respecto a la extensión total de los afloramientos (118.5 Km²) los granitoides de esta zona se reparten según los porcentajes siguientes: 1) Tonalitas 50'6%; 2) Granodioritas 41'3%; 3) Granitos 8'0%.

Estos porcentajes se distribuyen según un orden de abundancia similar al dado por Turner y Verhoogen (1963) para el Batolito Sur de California: Tonalitas 50%; Granodioritas 34% Granitos 2'5%.

BIBLIOGRAFÍA

- ADÁN DE YARZA; R. (1896): Rocas eruptivas de la provincia de Barcelona. *Mem. de la Real Acad. de Cienc. y Artes de Barcelona*, 3.ª época. t. II (64):359.
- ALMERA; J. (1900): Mapa Geológico-Topográfico de la Prov. de Barcelona. Región I.
- ALMERA; J. (1914): Mapa Geológico-Topográfico de la Prov. de Barcelona. Región V.
- DIDIER, J. (1973): *Granites and their enclaves*. Elsevier. Amsterdam. 393 pp.
- FONTBOTE; J. M. y JULIVERT; M. (1952): Algunas precisiones sobre la Cronología de los plegamientos hercinianos en Cataluña. *Congr. Geol. Intern.* XIV-XV. Alger.
- I.G.M.E. (1976): «Mapa Geológico de España» 1:50.000. Hoja n.º 393. Mataró, Segunda Serie, Primera Edición.
- LLOPIS, N. (1947): *Contribución al conocimiento de la Morfoestructura de los Catalánides*. C.S.I.C. Inst. «Lucas Mallada». 372 pp.
- LLOPIS, N. (1948): Sobre la tectónica del granito de las Sierras de Levante de Barcelona. *Est. Geol.* (8): 187-208.
- MEHNERT, K. R. (1968): *Migmatites and the origin of Granitic Rocks*. Elsevier. Amsterdam. 194 pp.
- MONTOTO, M. (1967): *Estudio petrológico y petrogenético de las rocas graníticas de la Cordillera Litoral Catalana*. Tesis inédita. Univ. Barcelona.
- RAGUIN, E. (1970): *Pétrographie des roches plutoniques dans leur cadre géologique*. Masson & Cie. Ed. Paris. 239 pp.
- SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M. (1929): Catálogo de las rocas eruptivas de la Provincia de Barcelona. *Publ. Inst. Geol. Top. Dip. Prov. Barcelona* (1).
- SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M. (1931): Las rocas de la mancha granítica al E del Besós. *Bol. Inst. Geol. Min. de España*.
- SAN MIGUEL DE LA CÁMARA, M. (1936): Estudio de las rocas eruptivas de España. *Mem. Acad. Cienc. Madrid*. Tomo VI. 660 pp.
- STRECKEISEN, A. L. (1976): To each plutonic rock its proper name. *Earth-science reviews* 12 (1).
- TURNER, F. & VERHOOGEN, J. (1963): *Petrología ígnea y metamórfica*. Ed. Omega. Barcelona 725 pp.
- VAQUER, R. (1972): *El metamorfismo y las rocas plutónicas y filonianas de la Sierra de Collserola (Barcelona)*. Tesis inédita. Univ. Barcelona.
- VILADEVALL, M. (1975): *Estudio petrológico y estructural de las rocas metamórficas y graníticas del sector N-oriental del macizo del Montseny (Prov. Barcelona-Gerona)*. Tesis inédita. Univ. Barcelona.

Recibido, 17 marzo, 1979