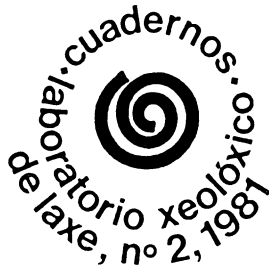


# Leucogranitos, granitos de dos micas y granitos biotíticos Al E y SE de Barco de Avila (Provincia de Avila).

UGIDOS, J. M. (\*)



## RESUMEN

Se señalan las características de varios tipos de rocas graníticas y migmatíticas siendo de destacar la presencia de leucogranitos tempranos respecto a la última fase de deformación hercínica, mientras que el resto de los granitos son tardíos. Aparentemente los leucogranitos se han originado en los primeros estadios metamórficos durante los cuales se ha llegado a condiciones de alto grado, si bien no se excluye la posibilidad de que se hayan originado por diferenciación magmática.

## ABSTRACT

The studied region is rich in granites and migmatites detaching the presence of early (with regard to late deformation phases) leucogranites whereas the main part of granites are late hercynian. Then the leucogranites are apparently developed during early high-grade metamorphic events but an origin by magmatic differentiation is not excluded.

El área estudiada se caracteriza por una amplia variedad de tipos petrográficos de rocas metamórficas y especialmente graníticas que se han originado a lo largo de un amplio período de tiempo que se extiende como mínimo desde las primeras fases de deformación hercínica a estadios posteriores a fases tardías, las cuales no parecen afectar a la mayor parte de las rocas graníticas y asociadas en la zona considerada.

Las primeras paragénesis metamórficas se desarrollan de acuerdo con la esquistosidad de flujo y las rocas de más bajo grado están representadas por esquistos silíceos y micacíticos integrados mineralógicamente por cuarzo, moscovita y biotita en proporciones variables, dependiendo de la amplitud de los niveles silíceos, a los que se añaden plagioclasas y ocasionalmente turmalina. En menor proporción y en función de la proximidad a las rocas graníticas aparecen también fibrolita y cordierita, en general totalmente alterada.

Estas rocas metamórficas se encuentran en afloramientos de poca extensión distribuidos entre las rocas graníticas, sirviendo de encajantes de las mismas y también como enclaves aislados especialmente frecuentes en las zonas de topografía más elevada.

Tanto la distribución como las características petrográficas de estas rocas metamórficas no han permitido el establecimiento de isogradas ni precisar otras posibles paragénesis desarrolladas en estadios tempranos del metamorfismo.

Por otra parte, al N. de la zona aquí considerada se encuentran cristales de distena de carácter relicto y rocas migmatíticas afectadas por fases finales de plegamiento (BABIN, 1974, 1975) lo que revela que previamente a éstas se alcanzaron condiciones anatécticas durante el metamorfismo.

En el caso presente, no se han encontrado dichos relictos pero se encuentran pequeños afloramientos de migmatitas plegadas y leucogranitos deformados, intrusivos en los niveles de rocas micacíticas, que en algunos puntos presentan abundancia de enclaves o palimpsestos metamórficos. En consecuencia, antes de las últimas fases de deformación el metamorfis-

\* Departamento de Petrología. Facultad de Ciencias. Salamanca.

mo ha llegado a condiciones anatéticas con posible producción de rocas graníticas, si bien no hay datos para afirmar de forma inequívoca que tales leucogranitos procedan de la fusión anatética de materiales metasedimentarios.

Las rocas migmatíticas más ampliamente representadas se han desarrollado tardíamente como lo demuestra la ausencia de deformación en las mismas. Estas migmatitas son frecuentes como enclaves en los granitos biotíticos, especialmente en las zonas donde ambos tipos de rocas se encuentran en contacto dándose, además, una transición gradual entre ambas de tal forma que no resulta posible definir una línea de contacto.

La migmatización tardía se caracteriza fundamentalmente por la aparición de cordierita y la desaparición progresiva, en las rocas afectadas, de las características estructurales producidas por las fases de plegamiento previas, quedando, en el límite, escasos restos de la esquistosidad de flujo representados por biotita y sillimanita en rocas de tipo nebulítico. La abundancia de estos restos es variable y oscila desde formar parte de la roca en proporción mayoritaria, con pequeño porcentaje de neosome, al caso contrario donde éste es el componente esencial. Esta gama de tipos petrográficos tiene, en general, una distribución muy heterogénea dentro de las áreas migmatíticas así como en los enclaves que se encuentran en los granitos biotíticos, permaneciendo en algunos casos restos de migmatitas tempranas.

Petrográficamente estas migmatitas están construídas por cuarzo plagioclasas, cordierita, biotita y pequeñas proporciones de feldespato potásico. Es frecuente, además, la presencia de sillimanita asociada a biotita, que definen los restos de la esquistosidad de flujo y también sillimanita, si bien en menor proporción, en prismas independientes de esta esquistosidad. En el estado más avanzado del proceso anatético las migmatitas apenas conservan restos metamórficos previos y la composición mineralógica es similar a la de una grano o cuarzo-diorita más o menos rica en cordierita.

El estudio microscópico muestra las siguientes características mineralógicas:

- Cuarzo: el aspecto más destacable es el de su relación textural con la cordierita formando ambos minerales conjuntos de contornos ameboides. En ocasiones el cuarzo engloba a la cordierita y otras la relación es a la inversa.
- Plagioclasas: en individuos de tendencia euhedral y ligero zonado difuso. Los máximos contenidos en An son del orden del 24 % presentando, a veces, una corona externa de albita. Incluyen cuarzo, biotita y sillimanita.
- Biotita: en láminas anhedrales con inclusiones de apatito, circón y minerales opacos. A veces alterada a clorita con rutilo en disposición sagenítica. En algunos casos es posible apreciar que el par biotita-sillimanita se encuentra incluido o asociado a cordierita.
- Cordierita: con frecuencia en cristales euhedrales de tamaño variable o bien asociada a cuarzo en la relación señalada, con tendencia euhedral. Presenta varias formas de alteración parcial o total: a productos isótropos de tonos pardos, a productos sericítico-pinnitos, a moscovita y clorita. Ocasionalmente se encuentra en aparente relación con estos componentes. Incluye biotita, sillimanita, cuarzo, apatito, circón y opacos.
- Feldespato potásico: en proporciones muy variables de unas muestras a otras, raramente euhedral maclado. Incluye a los otros componentes minerales.
- Sillimanita: en haces fibrosos formando parte de la esquistosidad residual o aislados entre los otros minerales. También en prismas de hasta 2 ó 3 mm. de sección con distribución irregular.
- Moscovita: en láminas anhedrales procedentes de la alteración de los otros minerales aluminicos.
- Andalucita: si bien en algún caso parece estar en relación con los productos de transformación de la cordierita lo más frecuente es que se presente asociada a la biotita, al igual que la sillimanita fibrosa, o bien aislada entre los otros componentes. Incluye sillimanita y al conjunto biotita-sillimanita. Dadas estas relaciones texturales, la andalucita debió originarse tardíamente en momentos penecontemporáneos a la formación de la sillimanita prismática, persistiendo los dos minerales en las condiciones anatéticas. Aparentemente ambos minerales coexisten no habiéndose encontrado relaciones texturales que indiquen de forma neta la posible transformación de uno en otro. Dado el carácter único de la localidad donde aparece tal asociación lo más probable es que su

origen sea debido a condiciones de presión y temperatura locales propias del equilibrio univariante de ambos componentes.

Afloramientos y muestras con las características señaladas son relativamente poco frecuentes ya que sobre estos movilizados anatéticos cordieríticos de petrografía grano o cuarzodiorítica se produce un aporte de fluidos potásicos que ocasiona una «granitización» de dichas rocas con los siguientes efectos: a) aumentos del contenido en feldespato potásico que pasa así a ser un componente petrográfico esencial; b) alteración de la cordierita a productos pinníticos, moscovita y clorita; c) alteración de sillimanita a moscovita. Resultan así granitos diatexiticos o nebulitas de composición granítica con variable porcentaje de restos de paleosome. En las migmatitas que se encuentran en la zona de contacto con granitos biotíticos así como en los enclaves que se encuentran en los mismos puede apreciarse el desarrollo de ejemplares de feldespato potásico (dents de cheval) de dimensiones similares a las que presenta este mineral en las facies porfídicas de los granitos. El aporte potásico está relacionado con la intrusión de los granitos biotíticos que deben ser la fuente del mismo. Este proceso metasomático ha sido señalado también en zonas próximas de características similares (UGLDOS, 1974; BEA, 1975).

## ROCAS GRANITICAS

- Leucogranitos (granitos moscovíticos  $\pm$  biotita)

Se distribuyen en varios cuerpos separados que se encuentran en contacto tanto con rocas metamórficas como con rocas graníticas destacando su carácter leucocrático y su tendencia a la disyunción en formas poliédricas o en lajas. En ocasiones estas masas graníticas presentan restos o enclaves metamórficos. En otros casos no hay tales restos y estos granitos están constituidos exclusivamente por cuarzo, feldespatos y moscovita, pudiendo alcanzar este último mineral tamaños de hasta dos ctms., que destacan sobre el tamaño de grano de los otros componentes que raramente sobrepasan los 5 mm. En estas facies son raros los cristales de biotita si bien pueden encontrarse localmente en porcentajes muy variables. En las facies con participación de rocas metamórficas la biotita es más frecuente y los cristales de moscovita no alcanzan tamaños tan grandes.

En cualquier caso, ambas facies muestran efectos de tectonización variables en intensidad, que oscilan desde simple cataclisis en las facies más leucocráticas hasta incipiente milonitización en las facies con restos metamórficos. La dirección marcada por la deformación oscila de N 30° E a N 30° O, manteniéndose vertical o subvertical de un modo prácticamente constante.

Los leucogranitos son, tal como se deduce de su deformación y de las relaciones cartográficas con las otras rocas graníticas, los primeros en emplazarse y son tempranos respecto a la última fase de deformación en esta zona.

Petrográficamente están integrados por: cuarzo en cristales de tamaños y formas muy variables y extinción ondulante muy acusada.

- plagioclasas: frecuentemente deformadas, muestran contenidos en An del orden del 8  $\pm$  2% como valores más abundantes si bien se han encontrado también valores más bajos. Incluyen apatito, moscovita y biotita.
- feldespato potásico: frecuentemente intersticial entre los otros componentes y en otras ocasiones en cristales de tendencia euédral maclados y peritéticos.
- Moscovita: en láminas de hasta 2 ctms., deformadas y marcando en ocasiones la orientación textural de la roca.
- Accesorios: muy poco frecuentes y representados por apatito, circón, biotita-clorita y opacos.

Las facies que presentan abundancia de restos metamórficos tienen prácticamente las mismas características si bien muestran, en general, una deformación más intensa y un conte-

nido en biotita superior al de la facies anterior. Como accesorios, presenta además de los citados, sillimanita parcialmente transformada en moscovita y cordierita alterada.

La cordierita sólo se ha encontrado en las facies menos leucocráticas, si bien no es muy frecuente. Debe señalarse que en tales casos no se encuentra deformada y su relación textural con los otros componentes petrográficos es variable. En unos casos tiene una disposición ameboide entre cristales de cuarzo y en otros llega a prismas casi perfectamente desarrollados. Es decir, similar a la que presenta en las rocas migmatíticas.

En los casos donde estos granitos se sitúan en un encajante metamórfico de tipo micacíticos los contactos son netos evidenciándose su carácter intrusivo. En otros casos el paso de leucogranitos a roca encajante se realiza a través de una franja en la que alternan o se distribuyen de forma irregular afloramientos de granitos y rocas micacíticas y migmatíticas. Estas relaciones sugieren la posibilidad de que los leucogranitos sean anatéticos y se encuentren parcialmente enraizados. Sin embargo la migmatización desarrollada en esta zona es posterior a dichos granitos por lo que no cabe atribuir su origen a este proceso. Dado el carácter tardío de las condiciones anatéticas en las que se forma la cordierita, su presencia en estos granitos (exclusivamente en las zonas de frecuentes enclaves o restos metamórficos) se debe a que durante dichas condiciones el par biotita-fibrolita de los enclaves ha sido transformado en cordierita.

En todo caso, los leucogranitos podrían haberse originado en un proceso anatético anterior a la última fase de deformación desenraizándose en mayor o menor grado respecto a las migmatitas tempranas con las que genéticamente podrían estar relacionados, intruyéndose en niveles superiores. Acontecimientos metamórficos tardíos afectan a estas rocas graníticas y a los enclaves o restos migmatíticos que pudieran conservar, produciendo la cordierita y probable removilización de los granitos. Las rocas metamórficas encajantes son, así mismo, afectadas con subsiguiente migmatización. El resultado final es, por tanto, que las posibles rocas migmatíticas asociadas a los leucogranitos (si realmente tienen origen anatético) han sido retomadas en una migmatización posterior borrándose sus características iniciales.

#### — Granitos biotíticos ± cordierita

Bajo la denominación de granitos biotíticos se agrupan varias facies que forman parte de los denominados granitos calcoalcalinos tardíos. En el área aquí considerada predominan las facies cordieríticas (si bien puede encontrarse algún afloramiento de granodioritas biotíticas) porfídicas o no, que presentan abundantes enclaves de rocas metamórficas micacíticas y más raramente enclaves de tipo tonalítico o similar. Son frecuentes pequeños afloramientos de estos granitos entre las rocas migmatíticas.

El contacto con las rocas encajantes puede ser neto como ocurre en el caso de otros granitos y micacitas o bien difuso si los granitos se encuentran asociados a rocas migmatíticas. En estos casos rocas con abundante cordierita pasan gradualmente a los granitos biotíticos en los que destaca la abundancia de prismas cordieríticos aislados y restos de estructuras o enclaves migmatíticos. Una vez más se pone de manifiesto la relación estrecha entre nebulitas cordieríticas originadas en condiciones metamórficas tardías con la presencia próxima de granitos biotíticos, también tardíos, que se mezclan con las primeras produciendo las facies biotítico-cordieríticas. La relación espacio-temporal de granitos biotíticos y nebulitas cordieríticas, el aporte potásico sobre estas rocas y la presencia de cordierita en los granitos según relaciones y características texturales idénticas a las que presenta este mineral en las migmatitas apuntan de nuevo a los planteamientos petrogenéticos ya señalados anteriormente (UGIDOS y BEA, 1976, 1979), de acuerdo con los cuales las intrusiones de los magmas calcoalcalinos son causa del metamorfismo de baja presión tardío y fenómenos asociados, con desarrollo de facies graníticas cordieríticas a consecuencia de la mezcla de dichos magmas con los productos anatéticos que induce su intrusión en la roca encajantes.

Los granitos considerados en este apartado se caracterizan, en general, por ser porfídicos si bien la distribución de los megacristales feldespáticos es variable resultando a veces facies no porfídicas que, por otra parte, presentan características petrográficas similares a las primeras.

Mineralógicamente están constituidos por:

- Cuarzo: en granos y formando parte también de texturas mirmequíticas.
- Biotita: en láminas de tamaños variables y alterada en ocasiones a clorita con agujas de rutilo en disposición saagenítica.
- Plagioclasas: en general muy zonadas con zonado difuso como más frecuente y a veces oscilatorio. Los contenidos en anortita son variables encontrándose individuos con valores del orden del 40 % zonados hasta valores de 30 % de An en las muestras correspondientes a zonas donde no hay apenas o faltan enclaves metamórficos y prismas cordieríticos. Por el contrario las muestras tomadas en puntos donde no hay dichos restos metamórficos son frecuentes valores más bajos en el contenido en anortita y del mismo orden que los valores encontrados en las rocas nebulíticas, es decir  $24 \pm 2$  % de An en individuos que presentan zonación hasta un 12-14 % de An en sus bordes externos. En algunas muestras se encuentran los dos grupos de valores.
- Feldespato potásico: frecuente en formas euhedrales de hasta varios ctms. de tamaño con inclusiones orientadas de biotita y plagioclasas. También en cristales anhedrales de carácter intersticial. En general peritéticos.
- Cordierita: en prismas euhedrales de tamaños variables que pueden llegar a 2 ctms. o ligeramente superiores. Salvo raras excepciones siempre totalmente transformadas en productos pinníticos o clorita y moscovita en láminas de tamaño similar al del cristal original. Su relación textural con cuarzo biotita y fibrolita es idéntica a la que presenta en las rocas migmatíticas.
- Otros minerales de menor importancia cuantitativa son: moscovita procedente de la transformación de otros minerales, fibrolita en general asociada a biotita, apatito, circón, xenotima, turmalina, rutilo y opacos.

## GRANITOS DE DOS MICAS

Están representados por dos masas separadas, que muestran un neto carácter intrusivo con las rocas encajantes incluso en las zonas donde se encuentran en contacto con rocas migmatíticas con las que no presenta transición aparente, lo que no excluye que en niveles más profundos estén enraizados en las mismas.

Estos granitos presentan dos facies fácilmente diferenciables:

- Facies de grano grueso y tendencia porfídica, con prismas de cordierita.
- Facies de grano medio raramente porfídicas y sin cordierita.

La primera corresponde al stock granítico más occidental (fig. 1) donde se presenta como facies única y a los afloramientos occidentales del otro cuerpo granítico de dos micas en el que predomina la facies de grano medio. Aparentemente se trata de una intrusión única y tardía respecto a los otros granitos.

Mineralógicamente están constituidos por:

- Cuarzo en cristales irregulares.
- Plagioclasas de tendencia euhedra, zonado difuso, contenidos en anortita del  $12 \pm 2$ % y valores más bajos en los bordes. Contienen inclusiones de cuarzo, moscovita, plagioclasas, biotita-clorita, apatito y andalucita.
- Feldespato potásico predominantemente en cristales peritéticos maclados y de tendencia prismática. A veces también intersticial. Incluye a los otros componentes petrográficos y presenta, en ocasiones, zonados de crecimiento e inclusiones orientadas de biotita y plagioclasas.
- Biotita en láminas irregulares alteradas a veces a clorita.
- Moscovita también en láminas de tamaños variables, se presenta en porcentajes similares a los de la biotita.
- Accesorios: opacos, circón, apatito, andalucita y cordierita. Este último mineral sólo se ha encontrado en las facies de grano grueso.

Las características petrográficas de estos granitos, en especial la presencia de prismas cordieríticos de todo punto similares a los que presentan los granitos biotíticos, así como los datos químicos de elementos mayores y trazas (BEA, 1975) hacen que puedan ser considerados como granitos evolucionados de dichos granitos biotíticos, formando parte del grupo de los granitos pertenecientes a la serie calcoalcalina contaminada.

## BIBLIOGRAFIA

- BABIN, R. B. (1974). Materiales metamórficos y plutónicos presentes en la región de Piedrahita-Barco de Avila-Béjar, Stvd. Geol. 7, 41-61.
- BABIN, R. B. (1975). Estudio estructural de los afloramientos metamórficos de la región de Piedrahita-Barco de Avila-Béjar. Tesis. Universidad Complutense de Madrid.
- BEA, F. (1975). Caracterización geoquímica y esquema petrogenético de los granitoides hercínicos del área Salamanca-Cáceres. Tesis. Universidad de Salamanca.
- UGIDOS, J. M. (1974). Metasomatismo y granitización en el complejo metamórfico de Béjar-Barco de Avila-Plasencia. Petrogénesis de los granitos de tendencia alcalina. Stvd. Geol. 8, 27-46.
- UGIDOS, J. M. y BEA, F. (1976). Análisis comparativo de los granitos del área Béjar-Plasencia con otros granitos «younger» centro-peninsulares: precisiones sobre la serie mixta. Stvd. Geol. 10, 45-59.
- UGIDOS, J. M. y BEA, F. (1979). Ensayo sobre la génesis de las rocas graníticas del Macizo Hespérico. Stvd. Geol. 14, 35-77.

# ESQUEMA GEOLOGICO DEL E Y SE. DE BARCO DE AVILA

J. M. Ugidos (1980)

