

LOS GRANITOS APLITICOS DE NODULOS EN EL AREA BEJAR-BARCO DE AVILA (Salamanca-Avila)

J. M. UGIDOS MEANA*

RESUMEN.—El estudio de los granitos apliticos de nódulos revela que están integrados por dos componentes de distinto significado petrológico. Por una parte los nódulos que representan la roca encajante afectada por fenómenos de retrogresión a escala de mineral y por otra el componente aplitico derivado de granitos biotíticos próximos.

SUMMARY.—The study of nodular aplitic granites shows that they are formed by two components of different petrological signification. Partly by nodules representing marginal rocks affected by retrogression processes to mineral scale and on the other hand by aplitic components derived from neighbouring biotite granites.

INTRODUCCION

Estos granitos se encuentran principalmente en las zonas de Puerto de Tornavacas, La Calzada de Béjar y Candelario-Becedas, localidad esta última donde anteriormente habían sido citados (GARCÍA DE FIGUEROLA, MARÍN BENAVENTE, 1959).

Sus características macroscópicas más importantes pueden resumirse en las siguientes:

a) Se disponen en general según direcciones NE-SO y más raramente en pequeños "stocks" de contorno irregular.

b) Su área de distribución está restringida a zonas de alto grado de metamorfismo que han sido posteriormente granitizadas (UGIDOS, 1973) y faltan por completo en facies marginales o de cúpula de otros granitos, así como en la roca regional afectada por metamorfismos de bajo grado.

c) Dos conjuntos mineralógicos claramente distinguibles definen el aspecto de estos granitos. Por una parte los nódulos integrados mayoritariamente por minerales de tonos verdosos y pardo-verdosos que presentan una forma redondeada de tamaño variable entre 2,5 y 10 cm.

* Departamento de Petrología. Facultad de Ciencias. Salamanca.

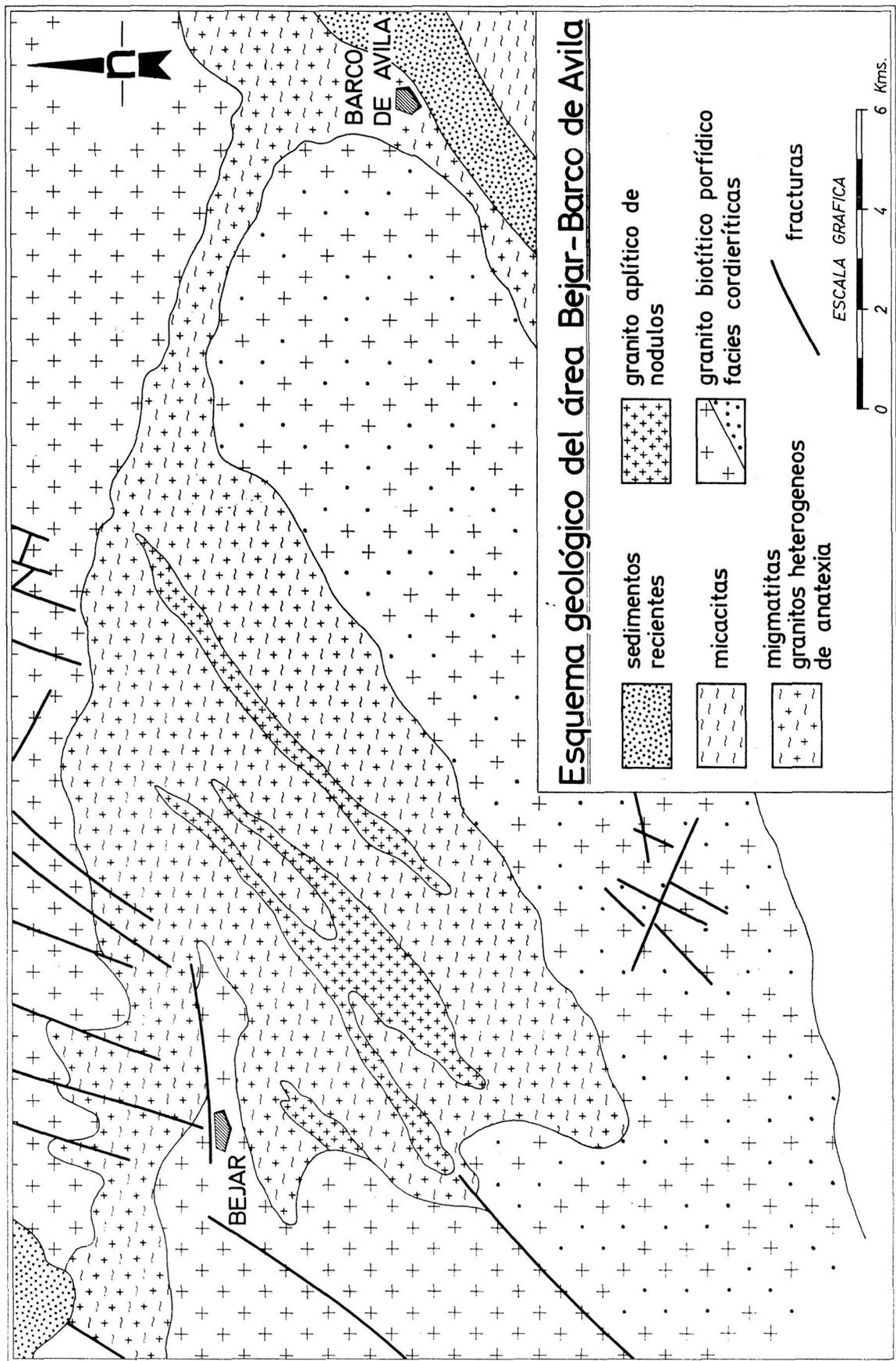


FIG. I

La distribución de los nódulos no es en general homogénea y localmente pueden llegar a definir estructuras fluidales debido a su disposición elongada, aunque esto es más bien una excepción.

El otro conjunto mineralógico está constituido por minerales leucocráticos, cuarzo y feldespatos, entre los que es posible observar pequeñas proporciones de moscovita y biotita (clorita). El tamaño de grano que no suele ser superior a los 2 mm. y la mineralogía, son en todo semejantes a tipos aplíticos asociados a intrusiones graníticas.

En algunas ocasiones, además de los nódulos se encuentran enclaves de rocas micacítico-migmatíticas semejantes a las encajantes.

Características microscópicas

El estudio microscópico revela con mayor fuerza la neta separación entre los nódulos y el componente leucocrático de tal forma que puede establecerse, en general, un límite perfectamente definido entre ambos.

— Los nódulos: se caracterizan por presentar como minerales leucocráticos cuarzo y más raramente plagioclasas de pequeño tamaño y carácter totalmente anhedral.

Por lo que se refiere al cuarzo se presenta en granos totalmente xenomórficos de tamaños variables y formando un apretado mosaico con los minerales melanocráticos que proceden en su mayor parte de la retrogresión de cordierita a productos pinníticos y cloríticos.

Otro mineral cuantitativamente menos importante es la biotita que puede presentarse bien en los nódulos o bien incluida en el componente aplítico. En el primer caso se encuentra bien desarrollada y presenta las mismas características ópticas y texturales que en el caso de las migmatitas encajantes, siendo muy frecuente en vías de cloritización. Las biotitas incluidas en la masa aplítica tienen un desarrollo escaso, están muy corroídas y a veces alteradas a clorita con formación de esfena y rutilo.

Otros minerales asociados exclusivamente a los nódulos son:

— Sillimanita: en general, parcialmente transformada a moscovita por procesos secundarios. Normalmente se presenta en forma de pequeños prismas incluidos en las cordieritas.

— Granate: solamente han podido localizarse dos ejemplares de este mineral, incluidos en cordieritas alteradas. Tienen escaso desarrollo y tendencia idiomórfica. Probablemente representan un relicto de una mineralogía anterior a la formación de las cordieritas.

— Andalucita: frecuente en formas totalmente irregulares y parcialmente transformada en moscovita se encuentra a menudo en relación con los pro-

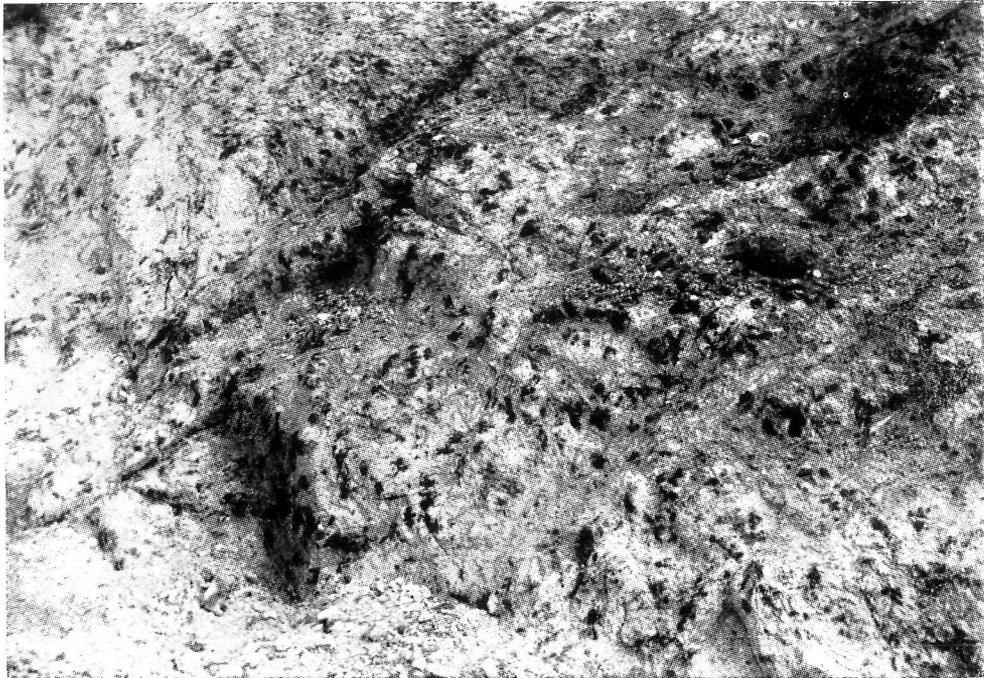


FIG. 2

Aspecto general de los granitos aplíticos de nódulos

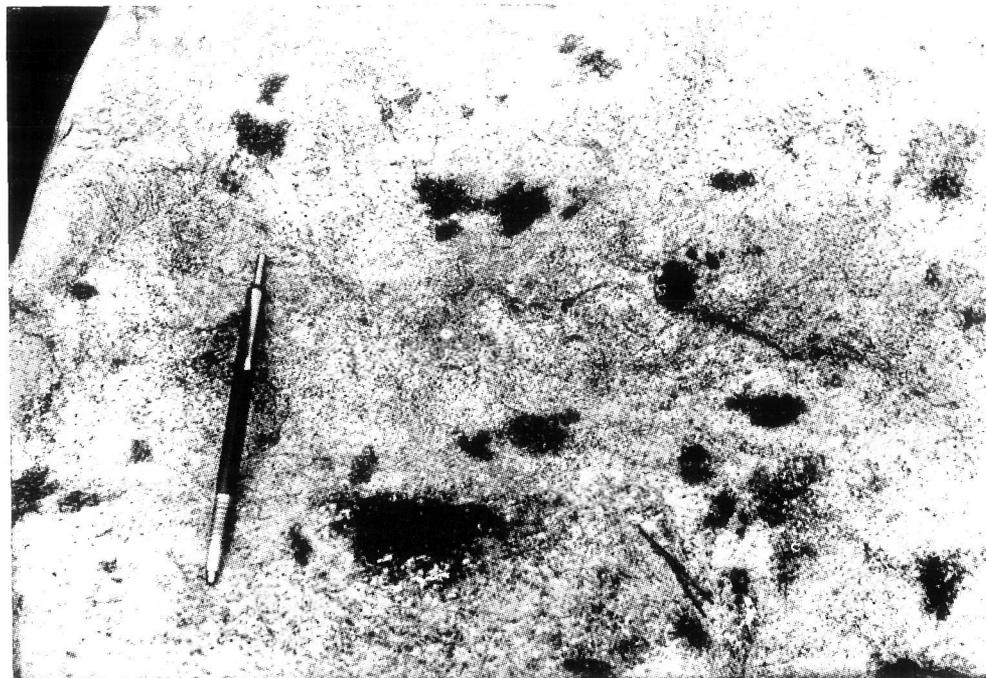


FIG. 3

Detalle de la anterior

ductos de alteración de la cordierita. No puede señalarse con seguridad que la andalucita sea uno de los minerales producidos en la citada alteración. Sin embargo, el hecho de que aparezca únicamente en los nódulos en los que predominan los productos pinnítico-cloríticos y el que no se encuentre en las rocas anatéticas migmatíticas encajantes cuando la cordierita no está transformada, parece apoyar la idea señalada.

— El componente aplítico: está integrado por cuarzo, plagioclasas y feldespatos potásico como minerales mayoritarios y también moscovita en láminas poco desarrolladas. A veces se encuentra también biotita pardo-rojiza más o menos cloritizada (pennina y vermiculita).

Pueden reconocerse varios tipos de cuarzo:

— Cuarzo I: en forma de gotas, se encuentra generalmente dentro de las plagioclasas, tiene tendencia subhedral.

— Cuarzo II: es el más abundante y se caracteriza por su hábito totalmente irregular y extinción generalmente ondulante. Cuando se presenta en contacto con otros minerales es notable la corrosión ejercida sobre los mismos, especialmente en el caso de biotita y plagioclasas cuyos bordes generalmente cóncavos están ocupados por este tipo de cuarzo.

— Cuarzo III: asociado a fenómenos de moscovitización del feldespato potásico disponiéndose con la moscovita de un modo anastomosado.

— Plagioclasas: no existe más que una generación de las mismas y se caracterizan por su hábito irregular debido a la corrosión y por el estado más o menos avanzado de alteración a sericita. No se encuentran zonadas por lo que esta alteración tiene lugar de un modo uniforme por todo el mineral.

— Feldespato potásico: no es muy abundante y se presenta en cristales generalmente anhedrales englobando cuarzo y plagioclasas.

— Minerales accesorios: es notable la casi total ausencia de los mismos en el componente aplítico que sólo ocasionalmente presenta topacio y a veces turmalina, faltando por completo minerales metálicos y apatito.

Únicamente en los nódulos o bien en las biotitas que se encuentran tanto en uno como en otro componente es frecuente el circón y en menor proporción esfena y rutilo.

Dadas las peculiares características de estos granitos, la solución de su génesis está en admitir como elementos integrantes del mismo dos componentes de distinto valor genético, explicables únicamente si se consideran conjuntamente todos los aspectos petrográficos y petrológicos de la zona estudiada. Así, pueden establecerse tres puntos básicos para la discusión acerca



FIG. 4

Relación textural entre cordierita y cuarzo, frecuente en las migmatitas encajantes. N. C. $\times 40$



FIG. 5

Relación textural semejante a la anterior, con la cordierita totalmente transformada; típica de los nódulos de los granitos aplíticos. L. N. $\times 40$

de las condiciones petrogenéticas que han llevado a la formación de estos granitos.

a) Los nódulos presentan una serie de propiedades que los hacen equiparables de todo punto al nesome de las migmatitas que forman parte del encajante así como a las granodioritas cordieríticas asociadas a la migmatización (UGIDOS, *in press*), tanto mineralógica como texturalmente.

b) Es patente la semejanza entre el componente aplítico de estos granitos y las aplitas asociadas a los últimos estadios de la evolución de batolitos graníticos.

En el caso aquí estudiado es evidente la presencia de granitos en niveles inferiores, tal como puede deducirse de la cartografía.

c) La dirección casi constante NE-SO en los afloramientos de estos granitos indica su relación con fracturas o zonas de debilidad según los sistemas de fallas predominantes en esta zona.

El ascenso de fluidos hidrotermales a través de algunas de estas fracturas ha sido la causa principal condicionante de la formación de los granitos aplíticos, representando los nódulos restos de la roca encajante a través de la cual ha tenido lugar la intrusión de los citados fluidos.

Desde un punto de vista petrogenético son de destacar los siguientes puntos, en apoyo de la anterior interpretación:

a) La gran importancia que la mayor parte de los autores conceden a la fase gaseosa por lo que se refiere a la formación de rocas aplíticas (LUTH, 1969), siendo un hecho comprobado la alta solubilidad de la sílice y álcalis en las fases vapor (MOREY-HESSELGESSER, 1952; TUTTLE-BOWEN, 1958; LUTH-TUTTLE, 1969) y que la cantidad de material disuelto es función de la presión. Así, a 10 Kbars de presión, la fase vapor en relación con un magma granítico puede contener hasta un 10 % del mismo (LUTH-TUTTLE, *op. cit.*) y a más bajas presiones el vapor cambia su composición hacia términos más ricos en sílice, disminuyendo notablemente la solubilidad.

b) Del conjunto metamórfico de todo el área se deduce que las condiciones bajo las cuales se ha desarrollado el metamorfismo han sido predominantemente de baja presión (UGIDOS, *op. cit.*), por lo que puede hablarse también de unas condiciones de baja presión para los fluidos hidrotermales.

En estas circunstancias, la composición de la fase vapor en cuanto a contenido en material disuelto, se aleja de valores próximos a una composición granítica para hacerse silíceo fundamentalmente y en menor proporción alcalina.

Otro factor con el que ha de contarse es la baja solubilidad de calcio, magnesio y P_2O_5 en las fases vapor hidratadas (TUTTLE-BOWEN, *op. cit.*) lo

cual explica probablemente la ausencia de apatito, mineral relativamente frecuente en los otros tipos graníticos no aplíticos de los que pueden proceder los fluidos hidrotermales.

CONCLUSIONES

Como conclusión de los aspectos considerados puede establecerse que el principal mecanismo formador de los granitos aplíticos de nódulos ha sido un fenómeno de migración y acumulación de fluidos con una importante fase gaseosa, que actuaron sobre rocas hiperalumínicas ricas en cordierita y sillimanita, produciendo en las mismas los efectos ya citados de alteración, corrosión, etc.

La persistencia de los nódulos es debida, sin duda, a la prácticamente nula solubilidad de magnesio, hierro y calcio en las fases vapor hidratadas. Por otra parte, el potasio fijado en los nódulos dio lugar a los aluminosilicatos potásicos, lo cual contribuyó aún más a disminuir la solubilidad (KENNEDY, 1955).

Por lo que se refiere al momento de formación de estos granitos, puede señalarse que debió de tener lugar en los primeros estadios de cristalización del granito biotítico próximo. La ausencia de minerales metálicos es un importante dato que apoya esta idea, pues según los diagramas de H. NEUMANN (in BARTH, 1962) estos minerales de relativamente poca solubilidad en la fase vapor hidratada se formarían en los estadios finales de la cristalización, en función de su coeficiente de distribución k ,

$$k = \frac{\text{solubilidad en el magma}}{\text{solubilidad en la fase vapor}}$$

ya que su solubilidad en la fase vapor es muy inferior a la de la sílice y álcalis, que predominan en los momentos iniciales.

BIBLIOGRAFIA

- BARTH, T. F. W. (1962): *Theoretical petrology*. 2nd. ed. John Wiley & Sons. New York.
- GARCÍA DE FIGUEROLA, L. C. y MARÍN BENAVENTE (1959): *Tres granitos diferentes al E de Béjar*. Est. Geol., V. XV, pp. 181-187.
- KENNEDY, D. M. (1955): *Some aspects of the role of water in rock melts*. Geol. Soc. Am. Spec. Paper, n.º 62. Crust of the Earth, pp. 489-504.

- LUTH, W. C. (1969): *The systems NaAlSi₃O₈ - SiO₂ and KAlSi₃O₈ - SiO₂ to 20 Kb and the relationship between H₂O content P_{H_2O} and P_{total} in granitic magmas.* Am. J. Sc. V. 267-A, Schairer Vol., pp. 325-342.
- LUTH, W. C. and TUTTLE, O. F. (1969): *The hydrous vapor phase in equilibrium with granite and granite magmas.* Geol. Soc. Am. Mem. n.º 115, Igneous and metamorphic Geology, pp. 513-549.
- MOREY, G. W. and HESSELGESSER, J. M. (1952): *The system H₂O - Na₂O - SiO₂ at 400°C.* Am. J. Sc. Bowen volume, pp. 343-371.
- TUTTLE, O. F. and BOWEN, N. L. (1958): *Origin of granite in the light of experimental studies in the system NaAlSi₃O₈ - KAlSi₃O₈ - SiO₂ - H₂O.* Geol. Soc. Am. Mem., n.º 74.
- UGIDOS, J. M. (1973): *Estudio petrológico del área Béjar-Plasencia (Salamanca-Cáceres).* Tesis. Salamanca.
- (i.l.): *Estudio del metamorfismo en el área Plasencia-Barco de Avila.*

(Recibido el 15 - Octubre - 1973)