

DIORITAS PRECOCES  
EN LAS SERIES METAMORFICAS  
DE EL MACIZO DE EL CALOCO  
(GUADARRAMA CENTRAL)

POR

J. M. FUSTER \*, M. NAVIDAD \* y C. VILLASECA \*

La aparición de pequeños macizos de carácter diorítico, intrusivos, en las distintas series metamórficas del macizo de El Caloco representa los materiales plutónicos finimetamórficos más básicos de los encontrados hasta ahora en el magmatismo tardihercínico del Sistema Central.

Forman cuerpos irregulares, de dimensiones métricas a decamétricas, de rocas holocristalinas de grano fino a medio, esporádicamente microporfídicas, que localmente presentan facies de borde esquistosadas, lo que indica un emplazamiento tardío respecto a los procesos de deformación metamórfica. Las rocas dioríticas son de textura diabásica con plagioclasa (An<sub>45</sub>), hornblenda y clinopiroxeno diopsídico como mineralogía fundamental.

Cuando intruyen en niveles marmóreos de la serie fémica heterogénea provocan fenómenos de skarnificación de contacto de origen infiltracional. Son skarns cálcicos de tipo capa con, a veces, mineralizaciones acompañantes de magnetita (skarns férricos sobreimpuestos).

## INTRODUCCION

En el sector oriental del Sistema Central español son muy escasos los tipos más básicos que los granitoides banales de composición adamellítica. Aparecen esporádicamente, en afloramientos de dimensiones reducidas, rocas de composición intermedia que parecen representar las facies más básicas del magmatismo calcoalcalino tardihercínico. En la sierra de Guadarrama estos tipos serían los recopilados por APARICIO *et al.* (1975):

\* Departamento de Petrología, Universidad Complutense, Madrid.

- La Jarosa-El Escorial, núcleos de dimensiones métricas de rocas de aspecto diorítico.
- Las cuarzodioritas bandeadas de San Martín de Valdeiglesias.
- Los afloramientos cuarzodioríticos reducidos de La Cañada (FUSTER y MORA, 1970, lo citan en la leyenda de su cartografía como gabros).
- Y el plutoncillo con facies tonalíticas de Ventosilla estudiado recientemente por FUSTER y RUBIO (1980).

Los pequeños cuerpos de carácter diorítico que intruyen en las series metamórficas del macizo de El Caloco presentan sensibles diferencias con los casos anteriormente mencionados. No están asociados a otros granitoides de la serie calcoalcalina, pues aparecen siempre como cuerpos intrusivos en las distintas series metamórficas generando procesos de skarnificación cuando entran en contacto con los niveles carbonatados de la serie fémica heterogénea.

En algunos casos las facies marginales de las pequeñas intrusiones están claramente esquistosadas, con disposición subconcordante con la estructuras de las rocas metamórficas encajantes, en tanto que las zonas más internas de la roca diorítica conservan sus texturas ígneas primarias. Esta situación la interpretamos admitiendo que estos cuerpos básicos se han emplazado en un período de tiempo en el que aún no había cesado la deformación y recristalización metamórfica que afecta a las rocas encajantes, con lo cual estas rocas dioríticas representarían las facies más precoces del magmatismo tardihercínico de la sierra del Guadarrama.

Por otro lado, mientras que en las facies no deformadas siempre se conserva la textura diabásica originaria y proporciones relativamente importantes de piroxeno, en las facies periféricas esquistosadas es muy escaso o llega a desaparecer este mineral, transformándose la roca en una anfibolita. La conservación de las estructuras primarias y, en parte, su mineralogía inicial en la mayoría de los cuerpos intrusivos, puede interpretarse tanto por la mayor competencia de los cuerpos ígneos como por su emplazamiento tardío respecto a los procesos de deformación.

Todos estos datos permiten establecer una analogía entre estas rocas y los macizos básicos precoces de otros sectores de la cadena hercínica española (CAPDEVILA *et al.*, 1973).

## ASPECTOS DE CAMPO

Las rocas dioríticas aparecen como diques o sills de formas irregulares o lenticulares que en general no sobrepasan los 50 m de dimensión mayor. Son de características tonalidades verdosas, de gran dureza

y elevada densidad, que cuando se alteran dan típicas morfologías «en bolos». En el mapa geológico adjunto (Fig. 1) la mayoría de los afloramientos se disponen según una directriz submeridiana que se correspondería, a grandes rasgos, con la dirección del contacto entre la serie fémica heterogénea y la formación ortoderivada sálica (FUSTER *et al.*, 1981), aunque puede intruir indiscriminadamente en ambas formaciones. Teniendo en cuenta las pequeñas dimensiones de los afloramientos, es muy posible que existan otros además de los representados.

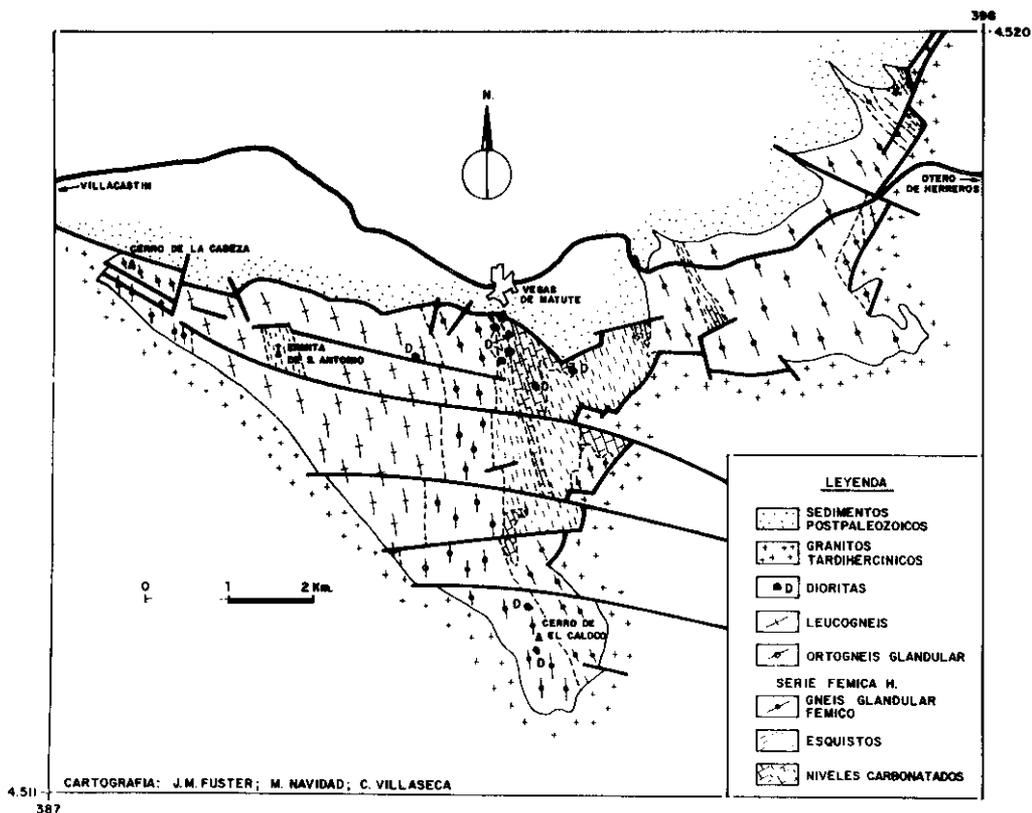


FIG. 1.—Mapa geológico del macizo metamórfico de El Caloco (según FUSTER, J. M.; NAVIDAD, M., y VILLASECA, C., 1981).

Las dioritas se presentan, en general, como rocas de aspecto masivo, de grano fino-medio, con algunas subfacies locales de grano grueso o pegmatíticos, y muy poco o nada porfídicos (Fig. 2).

Son muy frecuentes las venas discordantes póstumas de carácter feldespático y epidosítico, de dimensiones centimétricas.



FIG. 2.—Aspecto textural de las rocas dioritoides de grano fino con facies pegmatíticas y venas feldespáticas tardías (foto C. Villaseca).

Generan un metamorfismo de contacto muy espectacular en los niveles carbonatados adyacentes, puesto de relieve por la aparición de skarns granatíticos, poco o nada deformados, a veces de potencias métricas. Estas capas o bandas de rocas de skarn pueden estar mineralizadas, y por su complejidad y heterogeneidad serán tratadas posteriormente en un capítulo aparte.

## PETROGRAFIA

Las rocas dioríticas en las facies homogéneas del interior de los macizos se presentan con texturas diabásicas, en las que los listones

subidiomorfos de plagioclasa rodean al anfíbol de tipo hornblenda y al clinopiroxeno relicto (Fig. 3). La mineralogía típica de estas facies es: plagioclasa + hornblenda + clinopiroxeno  $\pm$  cuarzo  $\pm$  esfena  $\pm$   $\pm$  opacos  $\pm$  apatito  $\pm$  zircón con epidotos, clorita, biotita y actinolita como minerales secundarios de transformación. Las aureolas de esfena alrededor de opacos son frecuentes.



FIG. 3.—*Textura diabásica típica de las rocas dioríticas (foto C. Villaseca).*

La plagioclasa se presenta maclada según leyes de KARLSBARD o de ALBITA, y con composiciones que varían de  $An_{37}$  a  $An_{45}$ . Pueden aparecer cristales con zonado normal con bordes de composición incluso oligoclásica ( $An_{27-35}$ ). Presenta blindados en su interior, como le ocurre al cuervo accesorio, microlitos prismáticos de apatito. Los megacrístales porfídicos de plagioclasa aparecen fuertemente anubarrados y saussuritizados (y cloritizados), y por ello no son claramente discernibles sus características, pero parecen presentar un zonado muy complejo oscilatorio, y pueden ser de composición más básica ( $An_{50}$ ?). Hay, pues, dos generaciones distintas de plagioclasa, a veces muy visible, una primera que se presenta como megacrístales anubarrados

muy transformados y una segunda generación de plagioclasa más limpia y de composición más ácida ( $An_{37-42}$  fundamentalmente).

El anfíbol es una hornblenda de tonos verde-pardos, algo zonado a veces, y que frecuentemente presenta en su interior, a modo de núcleo, un clinopiroxeno incoloro de tipo diopsídico (Fig. 4).

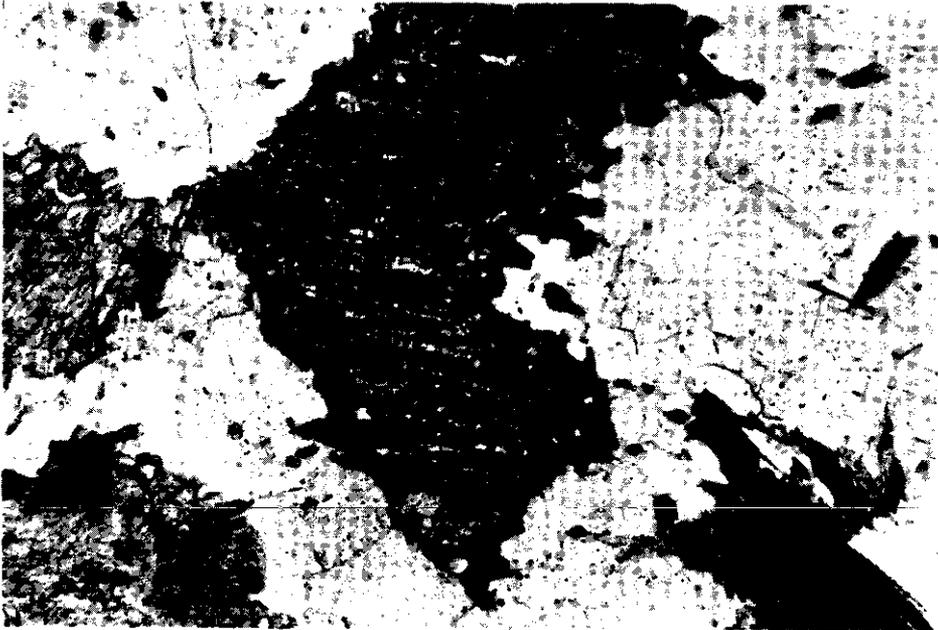


FIG. 4.—*Clinopiroxeno relicto transformándose en hornblenda (foto C. Villaseca).*

Las anfibolitas de borde son términos metamórficos y esquistosados de las dioritas holocristalinas. Son de grano más fino y presentan un bandeo nematoblástico muy desarrollado. Su mineralogía fundamental es: hornblenda, plagioclasa, cuarzo, opacos y accesorios (apatito, zircón), así como micas (clorita) o actinolitas y epidotas secundarios. Son rocas con una matriz muy recrystalizada, con típico cuarzo acintado y plagioclasa granoblástica de composición oligoclásica ( $An_{25-32}$ ), entre las que quedan megacrístales relictos de plagioclasa, anubarrados, iguales a los de las facies indeformadas, muy curvados y granularizados. El anfíbol es una hornblenda de tamaño más fino, muy orientada dimensionalmente, y con gran cantidad de opacos asociados a estas bandas nematoblásticas.

## FENOMENOS DE SKARNIFICACION EN LOS CONTACTOS

La intrusión de estas rocas dioríticas en los niveles carbonatados de la serie fémica heterogénea provoca en los mismos la aparición de bandas monominerales de silicatos cálcicos típicos de un proceso de skarnificación.

Se trata siempre de exoskarns, instalados en el encajante metacarbonatado, de tipo capa, o sea, definidos según planos estructurales. A veces el bandeo, que puede localmente apreciarse en las capas del skarn, parece presentarse subconcordantemente con la tectónica regional (caso del afloramiento de dioritas con bordes orientados del arroyo Cañuelo), pero en general los exoskarns son bancos masivos sin estructuración apreciable.

Los consideramos, por su mineralogía y estructura, como skarns cálcicos de origen infiltracional y presentan como minerales fundamentales clinopiroxeno de la serie diópsido-hedembergita y granates de la serie grosularia-andradita, lo que define una facies de skarn de 550° de temperatura media (ZHARIKOV, 1970). Las rocas granatíticas se presentan en contacto directo con los plutoncillos dioríticos.

Se desarrolla en el área del arroyo Zancado un skarn cálcico, anti-

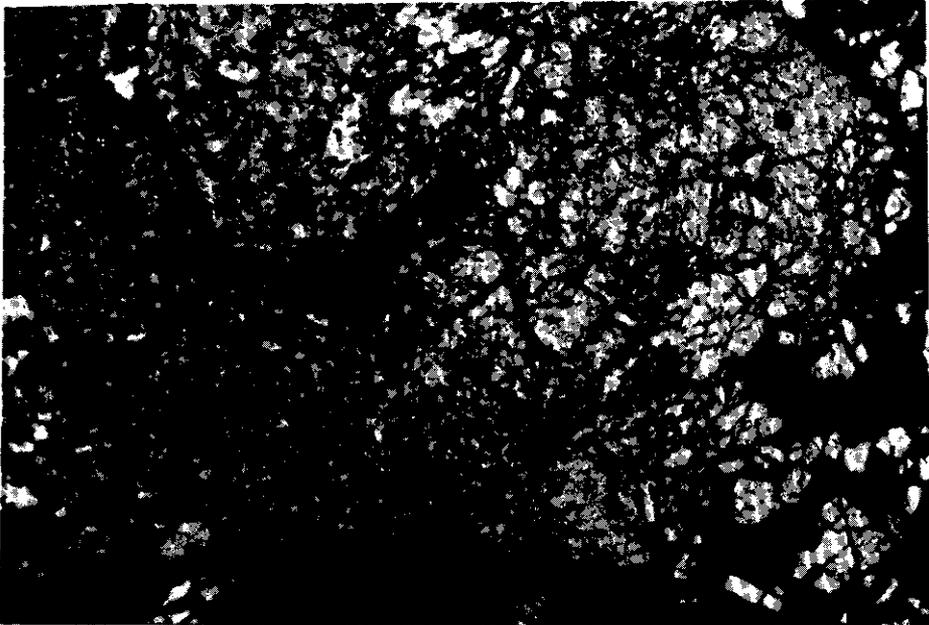


FIG. 5.—Idioblasto de andradita zonado con magnetita asociada (foto C. Villaseca).

guamente explotado, no orientado, con mineralizaciones acompañantes de magnetita (típicos skarns férricos acompañantes de una skarnificación cálcica infiltracional; BURT, 1972).

Aunque no aflora el material plutónico provocador de este skarn férrico-cálcico, suponemos, por su localización geográfica y tipo de metasomatismo, que son las dioritas las causantes del mismo, sin olvidar que en áreas próximas de este macizo afloran skarns piroxénico-granatíferos asociados al contacto con la granodiorita tarditectónica. En esta zona, superpuesto y transformando al skarn cálcico de tipo piroxeno-granate, se produce una segunda etapa de skarnificación, donde se generan granate andradítico en bellos idióblastos zonados, vesubianita, hornblenda y epidota, con allanita zonada accesoria. Todos están asociados a la mineralización de magnetita, que se efectúa fundamentalmente en venas que corresponderían, por la asociación mineralógica descrita, a facies de temperatura intermedia, con hematites, y probable pirrotina y piritita, accesorias (Figs. 5 y 6). Esta segunda etapa férrica, establecida justo después de la skarnificación cálcica y cogenética a la misma, finalizaría con venas penetrativas anfibolíticas totalmente discordantes y tardías respecto al skarn complejo de piroxeno-granate-magnetita. Procesos de skarnificación de este tipo infil-

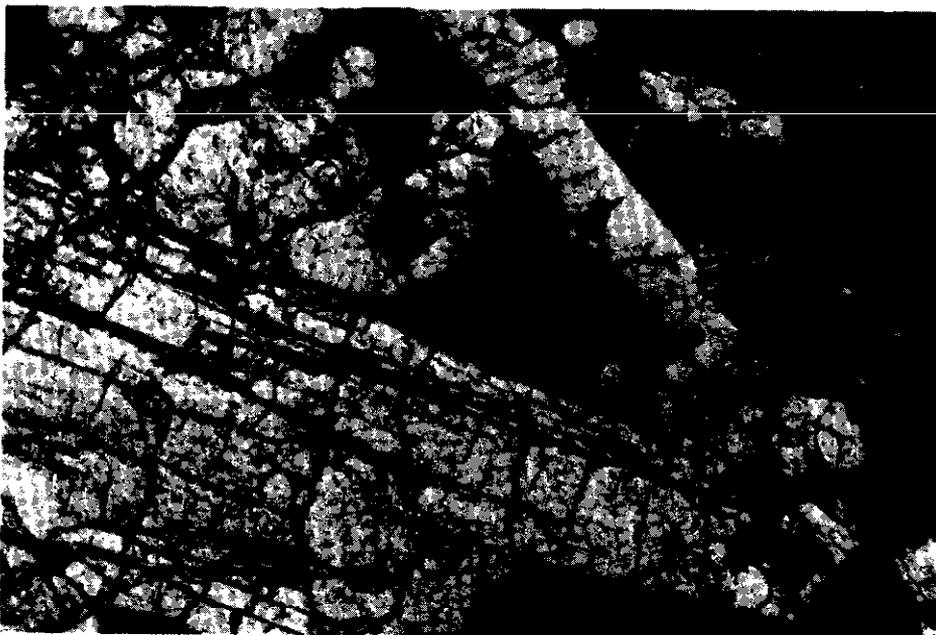
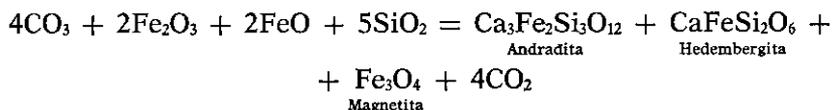


FIG. 6.—Vesubianita y magnetita de la etapa de mineralización del skarn (foto C. Villaseca).

tracional se explican por metasomatismo de líquidos enriquecidos en Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeO y SiO<sub>2</sub> (en proporción deficitaria para saturar todo el hierro), que originan reacciones del tipo siguiente:



## BIBLIOGRAFIA

- APARICIO, A.; BARRERA, J. L.; CARABALLO, J. M.; PEINADO, M., y TINAO, J. M. (1975): «Los materiales graníticos hercínicos del Sistema Central español». *Mem. Inst. Geol. Min.*, 88, 145 pp.
- BURT, D. M. (1972): «The facies of some Ca-Fe-Si skarn in Japan». *24th I.G.C.*, section 2, 284-288.
- CAPDEVILA, R.; CORRETGE, G., y FLOOR, P. (1973): «Les granitoides varisques de la Meseta Ibérique». *Bol. Soc. Geol. France*, 15, 3-4, 209-228.
- FUSTER, J. M., y MORA, A. (1970): «El carácter del metamorfismo en el macizo de La Cañada (Sistema Central español)». *Est. Geol.*, 26, 317-321.
- FUSTER, J. M., y RUBIO, J. I. (1980): «El afloramiento granodiorítico-tonalítico de Ventosilla (Guadarrama Central)». *Bol. Geol. Min.*, 91, 494-502.
- FUSTER, J. M.; NAVIDAD, M., y VILLASECA, C. (1981): «Relaciones entre ortogneises y series vulcano-sedimentarias en el macizo metamórfico de El Caloco (Guadarrama Central)» (*in press*).
- ZHARIKOV, V. A. (1970): «Skarns», partes I, II y III. *Intern. Geol. Rev.*, 12, 5, 541-559; 6, 619-647; 7, 760-775.