

21041

HOJA N° 19-43/1041 = DURCAL

(Documentación complementaria)

INFORME PETROLOGICO SOBRE LAS ROCAS METAMORFICAS

Autor:
J. Avidad.

INFORME PETROLOGICO

INTRODUCCION

En la cartografía presentada, hemos realizado una diferenciación en formaciones, dentro de cada Unidad, atendiendo fundamentalmente a caracteres litológicos. En todas las Unidades hemos hecho una primera subdivisión que distingue un paquete fundamentalmente carbonatado, constituido por mármoles calizo-dolomíticos con pocas variaciones, y un paquete esquistoso, de composición esencialmente metapelítica, estratigráficamente más bajo que el anterior, constituido por materiales más antiguos metamorfizados.

Si en el paquete marmoreo la homogeneidad de todos sus términos, no ha permitido clasificarlo en "unidades litológicas" más pequeñas, ha sido posible en cambio, diferenciar varias formaciones, en los paquetes de composición cuarcítica metapelítica. En todos ellos existen diferencias litológicas, a las que se han asociado diferencias de coloración y con frecuencia en el tamaño de grano de las rocas. Estas características diferenciales apuntadas son las que se han utilizado como criterios de campo, entre otros, para elaborar la cartografía que presentamos. Es, sin embargo, un hecho muy importante, que ha sido comprobado a partir del estudio microscópico, de las muestras, que las diferencias litológicas entre las distintas formaciones, llevan consigo marcadas diferencias mineralógicas, que en muchos casos coinciden, de una manera bastante aproximada, con el límite entre zonas contiguas de estabilidad de minerales de metamorfismo.

También merece destacarse, como rasgo general, las diferencias texturales existentes entre las rocas pertenecientes a formaciones en las que hay un predominio de términos cuarcíticos, y/o anfibolíticos y aquellos otros de las formaciones más micáceas. Aunque en todas ellas hay un predominio de las texturas esquistosas, en las primeras casi siempre se observan caracteres más o menos granoblásticos, en tanto que en las segundas la textura es siempre típicamente esquistosa, esquistosidad ésta, marcada fundamentalmente por las micas plano-orientadas. También es frecuente observar texturas microplegadas, en las que los micropliegues, son muy agudos en las formaciones más micáceas. En las más cuarcíticas, estas texturas son mucho menos frecuentes, y cuando se presentan, los micropliegues, son

de mayor tamaño y de aspecto aproximadamente concéntrico.

Al igual que en la Hoja de MOTRIL (J. Avidad y V. García-Dueñas) hemos distinguido fundamentalmente dos fases de plegamientos que han afectado a todas las formaciones y unidades, incluso las que hay inmediatamente debajo de los paquetes marmoreos, y que son presumiblemente permo-triásicos. Es por esto, que no dudamos que ambas fases son alpinas. Es importante destacar, sin embargo, que otros autores, en zonas inmediatas a estas y en materiales similares, han encontrado una fase pre-alpina con desarrollo de un metamorfismo y una esquistosidad. Nosotros no la hemos encontrado en la zona que estudiamos y es de suponer que, si existió, hay sido borrada por el metamorfismo alpino.

Respetando la posibilidad de que exista una fase de plegamiento prealpina, que sería F_1 , con una esquistosidad asociada S_1 , llamaremos F_2 a la primera fase de plegamiento alpina, S_2 a la esquistosidad asociada y F_3 y S_3 a la tercera fase y esquistosidad respectivamente.

La esquistosidad S_2 como muy antigua es muchas veces la menos visible y por tanto la más difícil de encontrar. En muchas muestras no existe vestigio alguno de esta esquistosidad. Sin embargo en una mayoría de las láminas estudiadas, siempre es posible encontrar algún resto que nos permite afirmar su presencia. Por otra parte, aunque no de una manera homogénea está presente en muestras cónicas en prácticamente todos los niveles de todas las formaciones esencialmente metapelíticas.

Esta esquistosidad S_2 , con frecuencia se conserva bastante bien en las muestras típicamente cuarcíticas, en las que a veces predomina sobre la S_3 . En estos materiales está marcada, la S_2 , por micas incoloras y biotitas cinemáticas respecto a F_2 que muestran una orientación claramente discordante con la esquistosidad S_3 , que las afecta, a veces transponiéndola. En muchos casos, en estas rocas cuarcíticas, S_3 es de plano axial de micropliegues que pliegan a S_2 . Pocos son los casos, en las rocas más micáceas, en los que se ha conservado S_2 a nivel intergranular. La esquistosidad netamente predominante aquí es la S_3 que borra en casi todas las muestras, a S_2 que está

débilmente representada en algunos peces microscópicos de material que han quedado limitados por dos superficies S_2 contiguas y muy próximas.

CONSIDERACIONES SOBRE LA PETROGENESIS DE LAS SERIES METAPELITICAS

Ha sido del mayor interés el estudio de las características texturales a la escala intragranular, ya que, sobre todo en las rocas micáceas, la esquistosidad S_2 , solamente se ha podido deducir a partir del estudio de las inclusiones orientadas, en cristales que crecieron durante la fase F_2 o bien durante el período de metamorfismo estático posterior a F_2 y anterior a F_3 .

No pretendemos hacer un estudio detallado de la petrogenesis de las distintas formaciones, someramente descritas en la memoria de este trabajo, pero si es interesante dar, al menos, los rasgos texturales más generales, aunque sea sin precisar con detalle las particularidades específicas de cada formación.

Más arriba hemos apuntado que, a escala intergranular la esquistosidad S_2 está marcada por micas blancas y biotitas orientadas que evidentemente son cristales cinemáticos de F_2 . En estos casos entre cada dos superficies S_2 de micas orientadas existen, a veces, cristales de cuarzo alargados en este mismo sentido y deformados, de igual manera que las micas, por la fase F_3 . Creemos que este cuarzo es cinemático F_2 ya que además de estar alargados según S_2 en ningún momento llega a incluir micas o grafito, cosa frecuente en cuarzo de fases posteriores.

Los fenoblastos de granates son ejemplos muy ilustrados por la variedad y claridad de las texturas que presentan. En una muestra hemos observado un "pez" de varios mm. de largo limitado por dos superficies S_3 . Engloba este "pez" un granate y parte de la "matriz" de la roca "no afectada", por superficies S_3 , y que conserva restos de S_2 . El granate tienen una textura rotacional típica, en la que puede observarse como las inclusiones marcan una esquistosidad S_1 en clara continuidad con S_2 (externa) y obviamente no congruente con S_3 que cubre prácticamente toda la lámina. Se trata, pues de un granate típicamente cinemático de F_2 , de manera que la esquistosidad

S_2 (externa) está representada por mica blanca y biotita orientadas y cuarzos alargados y deformados por F_3 . Todos ellos, granate, mica blanca, biotita y cuarzo son paragenéticos cinemáticos F_2 .

Son todavía observables las colas de presión, a ambos lados del granate, rellenados por cuarzo y mica blanca fundamentalmente, que son cristales crecidos probablemente en el período estático entre F_2 y F_3 .

Existen además numerosos granates cuyas inclusiones, orientadas, adoptan una forma de S , en la que hay una separación mayor, entre las superficies S en la zona central, que en los bordes, típica de las texturas rotacionales, y que representan una S_i discordante con S_e ($=S_3$). Creemos, con un margen de error muy reducido, se trata de granates también cinemáticos de F_2 .

También se han determinado granates, cuyas características texturales son claramente distintas de las descritas más arriba. Un gran número de granates muestran inclusiones, sobre todo de grafito, que sugieren una esquistosidad, plana en unos casos y doblada en otros, pero en todos ellos perfectamente paralelas que representan sin lugar a dudas a S_2 . Esta S_i ($=S_2$) y claramente discordante con S_e ($=S_3$) que se amolda a la forma del granate dando con frecuencia halos de presión, rellenados de cuarzo y micas. Han crecido pues durante el metamorfismo estático entre F_2 y F_3 .

Finalmente se han estudiado porfiroblastos de granate, de aspecto óptico y composición similares a los anteriores, pero cuyas características texturales son las típicas de los cristales rotacionales, a veces en "snow-ball" con respecto a S_3 . Son pues cinemáticos F_3 .

Estos granates singenéticos de la fase F_3 y algunos de los que crecieron en el período F_2-F_3 , presentan en lámina delgada una corona también de granate perfectamente diferenciable, que les confiere hábitos idioblásticos, que corresponde a un último crecimiento de granate, ya durante el período de metamorfismo estático posterior a F_3 .

Otros cristales de gran interés, por cuanto que cristalizan durante varios periodos del metamorfismo, y por que presentan relaciones texturales relativamente claras y observables son las ESTAUROLITAS.

Es común para una gran mayoría de los cristales de esta especie, la presencia de inclusiones de grafito. Estas inclusiones han permitido en muchos casos decidir sobre el momento en el que crecieron las distintas "generaciones" de estaurolita.

Se han determinado ESTAUROLITAS cuyas inclusiones planas, representan a una esquistosidad S_1 que por ser claramente discordante con S_e ($=S_3$) la asignamos a S_2 . Estos cristales crecieron el el período inter F_2-F_3 . Para justificar esta asignación al período inter F_2-F_3 argumentaremos los mismos hechos que nos llevaron a encasillar el granate inter F_2-F_3 . Existen también ESTAUROLITAS con texturas más o menos rotacionales, por supuesto mucho más imperfectas que las de los granates, pero que son sin embargo determinantes para asignarles un origen cinemático F_3 . Y, en fin, existen también ESTAUROLITAS idiomálicas, frecuentemente macladas con texturas típicamente helicíticas y superpuestas incluso a S_3 , que sugieren un claro crecimiento estático posterior a F_3 . Estas ESTAUROLITAS a veces están algo deformadas y ligeramente fracturadas por fases cinemáticas posteriores, de mucha menor importancia.

La CIANITA está representada por una serie de cristales que prácticamente en ningún caso presentan inclusiones, lo cual dificulta enormemente el estudio de sus relaciones texturales con las superficies de esquistosidad S_2 y S_3 .

No hemos encontrado ningún ejemplar del que se pueda decir con un cierto grado de certeza, que creció durante la fase F_2 . No excluimos la posibilidad de que existan cristales de CIANITA sincinemática F_2 pero si queremos aclarar que ninguno de los ejemplares, estudiados hasta ahora, nos ha permitido suponerle este origen.

Otros cristales de CIANITA están envueltos por la esquistosidad S_3 que jamás penetra en ellos. Estos cristales están además bastante fracturados, habiéndose movido unos trozos respecto a otros. Estas características nos sugieren un crecimiento durante el período

estático F_2 - F_3 .

También hay cristales de CIANITA con hábitos prismáticos, muy alargados a veces, y perfectamente orientados según la esquistosidad S_3 . En aquellos casos en los que S_3 está más o menos deformada, microplegada o fracturada, estos cristales muestran el mismo tipo de deformación, y a veces progresan en ellos un sistema de fracturas bastante apretado. Creemos que estos cristales de cianita tienen un origen cinemático durante F_3 .

Finalmente, existen también CIANITAS totalmente desorientadas, en cristales idioblásticos sobreimpuestos a la textura general de la roca, y que no muestran deformación alguna, por lo que suponemos que crecieron una vez que había finalizado la F_3 .

Por último la sillimanita, de hábito fibroso, asociada prácticamente siempre a BIOTITAS incluso postcinemáticas respecto a S_3 , presenta unas características texturales que nos hacen pensar en un origen posterior a F_3 en un período del metamorfismo prácticamente estático.

Aparte de los minerales de metamorfismo, anteriormente descritos, son también importantes, por cuanto que a veces constituyen la mayor parte de la muestra, las BIOTITAS y sobre todo las MICAS INCLORAS presumiblemente MOSCOVITAS. Ambas constituyen, la mayoría de las veces, el mejor elemento determinante de las esquistosidades S_2 y S_3 , esquistosidades estas que fundamentalmente están constituidas por BIOTITAS y MOSCOVITAS plano-orientadas y por tanto singenéticas con ellas.

Pero también existen BIOTITAS y MOSCOVITAS que han crecido durante los períodos estáticos del metamorfismo, esto es durante el período inter F_2 - F_3 y post F_3 . En ambos casos son frecuentes los cristales que mimetizan a las superficies de esquistosidad S_2 y sobre todo S_3 . También abundan los ejemplares idioblásticos totalmente desorientados y sobreimpuestos. Y por último también existen, los que seudomorfizan a minerales de metamorfismo que han sido retrometamorfizados, sobre todo GRANATES de cualquier generación.

Por último citemos un grupo de minerales poco importantes por cuanto que son poco frecuentes, accesorios y por que nos indican

poco o nada sobre las condiciones de formación de las rocas. Nos referimos a los minerales del grupo de la Clorita, EPIDOTAS, MENAS OPACAS, TURMALINAS, APATITOS, ZIRCONES, etc. que en una gran parte tienen un origen posterior a la F₃.

No trataremos, por supuesto, el problema de las ANFIBOLITAS, y nos limitaremos a decir que, en nuestra opinión, y sin basarnos en un estudio detallado de este tipo de rocas, suponemos que provienen del metamorfismo sobre sedimentos metapelíticos en los que hubo un aporte de material volcánico.

SOBRE EL GRADO DE METAMORFISMO DE LAS FORMACIONES METAPELITICAS

MANTO DE ALCAZAR. - La mayor parte de los afloramientos de este manto pertenecen a la formación de CALIZAS y DOLOMIAS RECRYSTALIZADAS. Existe no obstante un pequeño afloramiento, en el extremo SE de la hoja, de micasquistos frises de grano fino y filitas grises y azuladas. En estos términos el metamorfismo solo ha dado moscovita y una pequeña recristalización de cuarzo y albita. En ninguna muestra hemos encontrado siquiera BIOTITA. Las rocas presentan texturas y estructuras pizarrosas y esquistosas con un grano muy fino, generalmente imperceptible a simple vista.

MANTO DE LA HERRADURA. - En la Unidad de Pinos del Valle, la formación de cuarzoesquistos y micasquistos oscuros, estratigráficamente la más baja, y gran parte de la Formación cuarzoesquistos y micasquistos grises con niveles de anfíboles, estratigráficamente sobre la anterior, representan la ZONA en la que coexisten CIANITA y ESTAUROLITA. La CIANITA es más abundante en la formación más alta, en la que escasea bastante la ESTAUROLITA y por el contrario en la Formación estratigráficamente más baja es mucho más abundante la ESTAUROLITA y relativamente escasa la CIANITA. Quizás este fenómeno se deba a la enorme cantidad de hierro presente en la formación más baja, lo cual permite la formación de grandes cantidades de BIOTITA, GRANATES y ESTAUROLITA entre otros, mientras que es relativamente escaso en la formación más alta, lo cual permite la formación de grandes cantidades de MOSCOVITA a costa de que escasee enormemente la BIOTITA, y de igual modo aparecerían más cristales de CIANITA y menos de ESTAUROLITA.

En una estrecha franja de micasquistos y cuarcitas grises, situada inmediatamente debajo de la Formación de mármoles, no se han

encontrado minerales de metamorfismo más alto que BIOTITA. Son frecuentes en estas rocas, además del CUARZO y la MOSCOVITA, EPIDOTAS y ALBITA.

MANTO DE SALOBREÑA. - Pocos afloramientos de Formaciones esencialmente metapelíticas, existen en esta Hoja, de los pertenecientes al Manto de Salobreña. Si están, en cambio, bien representadas sus formaciones de mármoles.

Se pueden resumir a tres los afloramientos metapelíticos:

- a) Un afloramiento de micasquistos y cuarzoesquistos de grano fino, de colores grisáceos y pardos, que existe en el extremo SE de la hoja. Estos materiales, que afloraban más extensamente en la hoja de MOTRIL (J. Avidad y V. García-Dueñas), fueron allí estudiados con más detalle. De todas formas precisamos que los minerales que presentan son: MOSCOVITA, BIOTITA, EPIDOTA y CLORITOIDE además de CUARZO y otros de poca importancia.
- b) Un afloramiento situado inmediatamente al S y SE del Jaloché y que representa la transición de las series metapelíticas a la formación carbonatada. Se encuentran las mismas asociaciones de minerales que en el afloramiento anteriormente descrito, con las diferencias de que en general abundan los carbonatos; es muy abundante el CLORITOIDE y la MOSCOVITA.
- c) En la Sierra Almijara existen un extenso afloramiento de micasquistos y calcoesquistos intercalados en la Formación de mármoles, cuya mineralogía y características texturales son prácticamente idénticas a las de los materiales descritos en el apartado (b).

MANTO DE LOS GUAJARES. - Desde el punto de vista del metamorfismo, podemos distinguir fundamentalmente dos grupos de formaciones:

- a) Formaciones de micasquistos oscuros y eventualmente gneises.

Situadas generalmente entre la Formación descrita anteriormente con el apartado (a) y las formaciones de mármoles más altas. Están representadas en las Unidades de Guájar Alto y del Cortijo de los Prados de Lopera. Los materiales de estas formaciones son, en general, pobres en Biotita, frecuentemente presenta niveles de angibolitas y epidotitas, no abundan las ESTAUROLITAS y como característica mineralógico-metamórfica más importante, está la ausencia de sillimanita. La desaparición de este mineral coincide aproximadamente con el límite entre los dos tipos de formaciones. Podemos afirmar por tanto que estos materiales corresponden a la zona de la ESTAUROLITA-CIANITA.

Finalmente, los materiales de la Unidad de Guájar La Vieja jamás presentan un metamorfismo más alto que el de la BIOTITA.