

METAMORFISMO. HOJA DE VILLAR DEL CIERVO.

INTRODUCCION.

Las muestras estudiadas forman parte de lo que se ha dado en llamar "COMPLEJO ESQUISTO-GRAUVAQUICO" y más precisamente las Formaciones Monterrubio y Aldeatejada (Diéz Balda, 1982). Así, se describen y estudian muestras de naturaleza pelítica-grauváquica, conglomerática y rocas carbonatadas, todas ellas representativas de las formaciones citadas.

ASPECTOS MICROESTRUCTURALES.

Con el fin de describir los citados aspectos nos referiremos exclusivamente a las muestras de naturaleza pelítica, puesto que es en ellas en donde se localizan en las mejores condiciones. Dado el relativamente amplio espectro de condiciones físicas que reflejan las rocas -desde términos prácticamente sedimentarios, hasta rocas con evidencias claras de metamorfismo (al menos térmico)-, han podido observarse diferentes microestructuras representativas de la historia estructural que han sufrido. En la zona estudiada han sido reconocidas 3 fases de deformación regional de las que dos, al menos, producen microestructuras de modo generalizado [F1 y F2; La F3 genera microestructuras -léase esquistosidad- de ámbito local y restringida a las zonas más profundas (Diéz Balda, 1982)].

En general ha podido observarse una "esquistosidad grosera" afectando a las muestras con menor grado metamórfico: litarenitas y litarenitas feldespáticas, o si se quiere "metalitarenitas". Se manifiesta por una anisotropía planar, bastante penetrativa aunque heterogénea, relativamente fácil de distinguir. A medida que las muestras corresponden a niveles progresivamente más profundos se pueden observar "Slaty cleavage grosero" y "slaty cleavage" -detectados principalmente en filitas- y, finalmente "Schistosity" y/o verdaderos "bandeados tectónicos" en los esquistos.

La correlación de estas microestructuras con las diferentes fases de deformación regional, considerando la información obtenida en el campo, resulta más sencilla en las rocas de bajo metamorfismo (metalitarenitas y filitas), en donde parece que tanto la esquistosidad grosera como el "Slaty cleavage" definirían la primera esquistosidad o S1.

En los esquistos el problema es algo más complicado y la correlación menos precisa. La mayoría de las muestras que corresponden a esquistos presentan una "Schistosity" crenulada con un desarrollo claro de una segunda esquistosidad; se pueden distinguir perfectamente microlitones de mayor contenido en cuarzo en donde se aprecia una esquistosidad anterior evidenciada por charnelas de micropliegues. Cuando el desarrollo de esta segunda esquistosidad es dominante puede obliterar por completo a la anterior; sin embargo han podido observarse porfiroblastos de

granate con una esquistosidad interna casi siempre rectilínea y englobados a su vez en una "Schistosity" muy penetrativa en la que generan sombras de presión simples. Podría suponerse por tanto la existencia de dos fases de deformación con desarrollo de dos esquistosidades S1 y S2.

No obstante, en algunos de los esquistos han podido observarse dos crenulaciones diferentes de tal modo que una de ellas pliegua a la esquistosidad generada por la crenulación anterior y desarrolla, sólo en ocasiones, una esquistosidad incipiente. A partir de los criterios obtenidos del estudio microscópico no puede determinarse si la segunda de las dos crenulaciones citadas puede corresponder o no a la tercera fase de deformación regional. Si bien el segundo episodio de crenulación afecta al primero de los citados y parece, por tanto, posterior, deben tenerse en cuenta dos factores:

- Se desconoce la relación necesaria de esta crenulación con estructuras mayores.

- Debe tenerse en cuenta la posibilidad de que ambas crenulaciones estén relacionadas con un solo episodio deformacional.

Puede deducirse por tanto la existencia de, al menos, dos fases de deformación regional, que llevan aparejadas dos esquistosidades, y mantener la duda de la existencia de una 3ª esquistosidad incipiente ligada a la tercera fase de deformación.

PETROGRAFIA.

Al margen de los microconglomerados esencialmente cuarcíticos deben distinguirse dos tipologías preferentes: rocas grauvaco-pelíticas y rocas carbonatadas.

ROCAS GRAUVACO-PELITICAS.

Dentro de ellas a su vez deben distinguirse rocas cuasisedimentarias o con un metamorfismo incipiente y rocas claramente metamórficas (metamorfismo regional y metamorfismo térmico).

Litarenitas y litarenitas feldespáticas. Tal y como se desprende de su clasificación, se trata de rocas esencialmente sedimentarias en las que el único rasgo de metamorfismo es una ligera recristalización de cuarzo en algunas muestras y la presencia de illita. Contienen una importante fracción cuarzofeldespática (esta última en proporción variable y representada por plagioclasas), la citada illita y como accesorios: minerales opacos, circón y turmalina. En algunas de ellas se localizan pequeñas porciones angulosas de fracción arcillosa o lutítica. En general presentan una anisotropía planar grosera (esquistosidad grosera) mucho más perceptible en la fracción de granulometría fina.

Filitas y esquistos. Representados por filitas alternativamente más ricas en cuarzo o fracción micácea con texturas granoblásticas-lepidoblásticas y esquistos -en general micaesquistos- con texturas predominantemente lepidoblásticas. La mineralogía de estas muestras consiste preferentemente en cuarzo y moscovita; como accesorios se han observado los mismos ya reseñados en las rocas sedimentarias además de clorita de carácter secundario. A ellos deben añadirse los denominados "minerales índice": clorita, biotita y granate, descritas a continuación y cuyas relaciones con la deformación son diferentes. Clorita. Aparece siempre en forma de blastos o poiquiloblastos orientados al azar y que contienen una Si señalada por sus inclusiones; es claramente postcinemática. Biotita. Al igual que la clorita presenta unas relaciones claras de postcinematismo con respecto a la esquistosidad de la roca que la contiene; aparece siempre como blastos con orientación arbitraria. Granate. Sus relaciones con respecto a la deformación son radicalmente diferentes a la de cloritas y biotitas; aparece en un micaesquisto moscovítico englobado en una esquistosidad en la que provoca sombras de presión; a su vez contiene inclusiones orientadas que definen una Si. Esta descripción concuerda con la propuesta por Carnicero, 1980 y Díez Balda (1986) quienes sitúan el crecimiento del granate interfase 1 y 2. Moscovita. Además de la moscovita sincinemática con las dos esquistosidades detectadas (lo que indicaría su recrystalización durante las mismas) aparecen, ocasionalmente y en algunas muestras, algunas moscovitas (moscovita 2) orientadas al azar como ocurre con cloritas y biotitas.

A partir de la descripción petrográfica y en concordancia con datos de campo parece que deben distinguirse dos fenómenos de crecimiento mineral: uno atribuible a un metamorfismo regional (crecimiento de granate y moscovita sincinemática) y otro posterior durante el que se habrían formado clorita, biotita y moscovita 2..

Corneanas. Se ha decidido establecer este apartado dada la presencia de rocas que textural y mineralógicamente (además de los datos de campo) parecen claramente afectadas por un metamorfismo térmico. Se trata de muestras generalmente granoblásticas a porfiroblásticas en donde en ocasiones la microestructura original puede estar notablemente modificada. Pueden distinguirse blastos de buen tamaño de biotitas en rocas de origen arcósico con una importante fracción feldespática, esquistos corneanizados con blastos incipientes de difícil determinación (¿cordierita?) y rocas en el límite de fusión, con feldespato potásico y blastos de plagioclasa en los que aún quedan pequeñas inclusiones de biotita.

ROCAS CARBONATADAS.

Del mismo modo que en el caso de las rocas grauvaco-pelíticas las rocas carbonatadas cubren un amplio espectro desde rocas prácticamente sedimentarias hasta verdaderas anfibolitas.

En el primer caso se trata de rocas compuestas por cuarzo y carbonatos como minerales esenciales y accesorios similares a los de las rocas pelíticas a las que debe añadirse apatito, este último mucho más abundante en las rocas de mayor grado metamórfico.

Igualmente, con el aumento en las condiciones de metamorfismo las rocas cambian en su textura y mineralogía y aparecen cuarcitas epidóticas, de texturas esencialmente granoblásticas y en donde la abundancia de clinozoisita hace que deban considerarse "epidotitas", Cuarcitas con silicatos cálcicos, compuestas esencialmente por cuarzo, clinozoisita, anfíbol tremolítico acicular y una fracción variable de plagioclasas; como minerales accesorios debe citarse la presencia de: circón, apatito, xenotima, minerales opacos y leucoxeno; estos dos últimos, al igual que la clinozoisita, mantienen una fuerte tendencia a aparecer marcando netamente niveles composicionales de la roca.

Finalmente deben distinguirse anfíbolitas en sentido amplio. Dentro de ellas, a su vez se diferencian cuarzo-anfíbolitas con una separación mineralógica clara en niveles ricos en cuarzo y niveles ricos en anfíbol y epidota -estos últimos pueden aparecer crenulados- y rocas ricas en anfíbol tremolítico de afinidades texturales "skarniformes". Son rocas con textura predominantemente nematoblástica a granoblástica en las que está prácticamente ausente cualquier anisotropía planar clara. Están compuestas de un anfíbol tremolítico-actinolítico con textura acicular-radial y clinozoisita como componentes esenciales acompañados de cantidades menores de anfíbol primático de pleocroísmo verde, clinopiroxeno, cuarzo y ocasionalmente granate y clorita; como accesorios aparecen los ya descritos anteriormente.

Sus características mineralógicas, y sobre todo texturales, hacen que estas últimas rocas deban considerarse diferentes de las otras anfíbolitas y quizás con alguna relación genética común con las corneanas descritas anteriormente.

ESTADO METAMORFICO DEL CONJUNTO.

A partir de los datos de campo y de la descripción petrográfica que se ha llevado a cabo parece deducirse la presencia de un episodio de metamorfismo regional que alcanza condiciones de bajo grado y un metamorfismo térmico posterior. Este último varía entre condiciones de muy bajo grado hasta condiciones de alto grado con fusión incipiente; no obstante la mayoría de las muestras se sitúan en términos de grado muy bajo y bajo.

En las muestras que reflejan predominantemente un metamorfismo regional, los únicos criterios para poder determinar las condiciones en que se ha desarrollado o, al menos, el grado máximo que ha alcanzado lo constituyen la presencia de granate en las muestras pelíticas y la asociación epidota - ¿hornblenda? en las rocas carbonatadas. La formación de granate podría tener lugar a partir de

clorita y cuarzo y el contenido en Mn del granate aportaría datos en lo referente a las condiciones de presión. En cualquier caso la presencia de hornblenda en las rocas carbonatadas podría indicar unas condiciones similares a las de la formación del granate siempre que el contenido en An de las plagioclasas fuese suficientemente alto (An₂₀). Las condiciones de temperatura aceptadas para el tránsito grado bajo - grado medio se sitúan alrededor de 450 °C.

En cuanto al metamorfismo térmico este aparece mejor representado desde los estadios de muy bajo grado hasta los estadios de alto grado. Las asociaciones minerales presentes desde cuarzo-dolomita hasta asociaciones con clinopiroxeno y hornblenda en las rocas carbonatadas y las evidencias texturales y mineralógicas de inicio de fusión en las rocas pelíticas señalan un aumento progado de las condiciones térmicas siempre en condiciones de baja presión. Debe señalarse, no obstante que, para el caso de este episodio térmico hay una mejor representación de los acontecimientos a cargo de las rocas carbonatadas en las que es posible seguir el aumento de condiciones de forma gradual.