

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

**HOJA 03-06
CAMARIÑAS**

**INFORMACION COMPLEMENTARIA
INFORME PETROLOGICO**

MADRID. 1979

TCR

TECNICOS CONSULTORES REUNIDOS, S. A.

MEMORIA PETROGRAFICA DE LA HOJA DE CAMARIÑAS (0306).

Realizada por :

C. Casquet Martín

M. Navidad Fernández de la Cruz

INTRODUCCION

El estudio petrografico pone en evidencia, la existencia de tres dominios distintos en cuanto a evolucion y litologia. Estos son: la Fosa Blastomilonitica, en la que existen motivos para suponer la existencia de rocas polimetamorficas y los dos dominios limitrofes, claramente monometamorficos, esto es, solo afectados por el Ciclo Hercínico.

DOMINIO OCCIDENTAL

Lo integran los siguientes conjuntos litologicos: 1) metasedimentos + ortoneises glandulares, fuertemente migmatizados en profundidad; 2) granitoides diatexiticos autoctonos; 3) leucogranitos de dos micas, anatexicos aloctonos y variablemente orientados; 4) Granodioritas "precoces" (pre-F₂); 5) Granitos biotiticos circuncritos (Traba); 6) Diques felsicos de trazado circular.

La profundidad metamorfica, en este dominio, aumenta hacia el W.

Metasedimentos

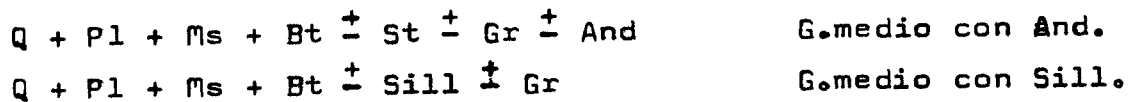
Se conservan en dos zonas, el valle de Vimianzo, prolongandose hacia el sur en una sucesion de "enclaves" de grandes dimensiones inmersos en el granito de Dumbria y en el de Ruña, y en el extremo SW de la hoja, en torno de Bustelo.

En la primera zona, las rocas dominantes pertenecen al grado medio metamorfico con muscovita estable. Son esquistos micaceos, con delgadas intercalaciones anfiboliticas (WOENSDREGT, 1966). En los primeros se aprecian bien dos fases de deformacion sinmetamorficas, la primera de flujo y la segunda de crenulacion. Son caracteristicas las segregaciones de cuarzo segun S₁.

Petrografia

Se observan dos asociaciones progresivas, productos del metamorfismo

regional:



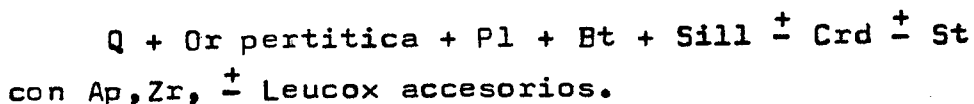
Sobre estas asociaciones se desarrollan minerales producidos por el metamorfismo de contacto, en los enclaves incluidos en los granitos de dos micas. Se trata de poiquiloblastos de andalucita, que a veces encierran a la sillimanita regional, y de muscovita, bien como transformación de la andalucita o como blastos cruzados que diluyen la esquistosidad primitiva.

Las asociaciones regionales son interfase o sin- F_2 . En cuanto al metamorfismo de contacto las andalucitas y muscovitas pueden ser ligeramente anteriores a F_2 o claramente posteriores.

E En profundidad (zona de Bustelo) los metasedimentos son neises migmatíticos bandeados. Se aprecia una foliación bien marcada (F_1). Localmente se superpone una crenulación sinmetamórfica poligonizada (F_2).

Petrografía

Las asociaciones son típicas del alto grado sin Ms estable:



Normalmente los minerales felsícos están segregados en leucosomas metatexícos, mientras que la $Bt + Sill \pm Crd$ forman capas restíticas (melanosomas).

La plagioclasa es oligoclasa ácida (aprox. An 20) a veces con zonado normal a albíta en los bordes. Se observan también, en las zonas más movilizadas, mirmequitas sobre los cristales de ortosa.

La sillimanita es fibrilítica, asociada a Bt y a veces atrapada en los minerales metatexícos ($\beta 1$ y F.K. princip.) y en la cordierita. Esta última, aunque frecuente, suele estar pinnitizada.

La muscovita se presenta en estas rocas como mineral tardi-metamórfico en forma de grandes placas cruzadas, generalmente sobre Bt o haces de sillimanita, con bordes simplectíticos y también como producto de la muscovitización en bordes de la biotita, proceso en el que se liberan agujas de ilmenita. También como transformación de los feldespatos.

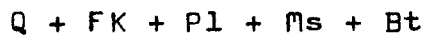
Neises Glandulares

Al igual que los metasedimentos, hay neises glandulares en el grado medio (corredor de Vimianzo) y en el grado alto, en la zona de Bustelo.

En el primer caso las rocas muestran una foliacion blastomilonitica (F_1) indicativa de la naturaleza fragil de estas rocas durante la deformacion (ortogranitos). A esta se superpone un crucero generalmente oblicuo a S_1 y espaciado (F_2). En profundidad los neises estan muy migmatizados.

Petrografia

Los neises de Vimianzo muestran la asociacion



con circon, apatito, ⁺ turmalina accesorios.

Las glandulas son de FK (ortosa pertitica, microclinizada) con inclusiones de albita + cuarzo y rodeadas por coronas mirmequiticas.

La plagioclasa es oligoclasa. La biotita suele estar transformada en clorita + rutilo (sagenita).

En la mesostasia, los minerales tienden a disponerse dando un bandeado milonitico, recristalizado.

En la zona de Bustelo, los neises glandulares muestran estructuras migmatiticas bandeadas como los metasedimentos.

La paragenesis es:



con circon y apatito accesorios.

El FK forma las glandulas. Es microclina pertitica con inclusiones de cuarzo + albita. La muscovita cuando aparece muestra texturas tardimetamorficas.

En esta zona se observa una intensa alteracion hidrotermal postuma con fuerte cloritizacion de la biotita y saussuritizacion de la plagioclasa. Probablemente la sillimanita esta totalmente transformada.

Granitoides migmatíticos autoctonos. Diatexitas

La fusión parcial progresiva de los neises migmatíticos (metasedimentos + neises glandulares) de la parte occidental de la hoja, desemboca en la formación de rocas nebulíticas heterogéneas con pérdida progresiva de las estructuras metamórficas y finalmente en el desarrollo de verdaderos movilizadores totales o diatexitas, bastante homogéneas aunque cargadas de minerales restíticos.

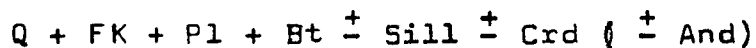
Estas rocas, cuya delimitación de los neises migmatíticos es difícil, en virtud del carácter gradual de la transición, forman una banda que ocupa la casi totalidad del extremo occidental de la hoja extendiéndose hacia el norte hasta el contacto con el granito postectónico de TRABA.

Las diatexitas presentan generalmente una foliación (F_2) marcada por la orientación por flujo de la biotita y de los haces fibrolíticos.

Petrografía

Son rocas con textura equigranular, en grano fino a medio, hipidiomorfas.

La asociación mineral es



con apatito, opacos, circon accesorios.

El FK es ortosa pertítica microclinizada con tendencia subhedral. La plagioclasa es una oligoclasa ácida (aprox. An 20), también subhedral, y son frecuentes los reemplazamientos mirmequiticos sobre el FK. La sillimanita + biotita se asocian y tienen procedencia restítica. La cordierita está generalmente pinnitizada. La muscovita se presenta en blastos grandes de bordes simplectíticos generalmente creciendo sobre los haces de sillimanita.

A la foliación de flujo se superpone localmente una cataclasis-protomilonitización a la que se asocia una fuerte alteración hidrotermal que es característica de esta zona migmatítica. La biotita se cloritiza y los feldespatos se sericitizan. Localmente se observan amodo de greisens con cuarzo + turmalina + op (pirita) con estructuras brechoideas. En relación con estas rocas hemos encontrado granillos de casiterita.

La andalucita se ha observado en algun caso, como granos corroidos aunque sus relaciones no estan claras pues muestran una intensa muscovitizacion.

Granitoides de dos micas. Tipo Dumbria

Son rocas claramente aloctonas, emplazadas entre las rocas de grado medio del valle de Vimianzo.

Muestran una foliacion por flujo (F_2) a la que se superpone una cataclasis variable, que a veces es una milonitizacion concnetrada en bandas con cierta recristalizacion .

Son frecuentes los enclaves esquistosos de todos los tamaños, asi como la presencia de nodulos pegmatiticos con turmalina, concordantes con la foliacion, y venillas pegmatiticas discordantes.

Localmente hay zonas con fenocristales de FK. Junto a S. Juan de Calo son abundantes los enclaves (???) granudos de granodiorita anfibolica.

Petrografia

Son rocas leucocraticas equigranulares, hipidiomorfas de grano frueso.

La paragenesis general es

Q + Pl + FK + Ms + Bt

con apatito, circon \pm turmalina accesorios.

La composicion albitica de la plagioclasa, el anubarramiento de los cristales de apatito, que a veces incluyen circones, y la abundancia de muscovita en placas grandes, desorientadas, con bordes simplectiticos de cristalizacion tardia, son caracteristicas que distinguen a estos granitoides de probable origen metatectico, extravasados, de los demas granitoides de los domios monometamorficos.

La foliacion de estos granitos de dos micas, erroneamente denominados alcalinos, es reflejo de su emplazamiento sincinemático durante F_2 , mientras que la cataclasis y la milonitizacion vuelven a sugerir una fase tardia de fractura con intensa alteracion hidrotermal asociada.

En cuanto a los (supuestos) enclaves basicos, estos son de una granodiorita anfibolica con xenolitos surmicaceos.

Son rocas granudas hipidiomorfas de grano fino-medio.

La asociacion mineral es:



con opacos + apatito + circon + allanita accesorios.

El FK es ortosa pertitica (a veces microclina). La plagioclasa se presenta en granos subhedrales con zonado normal desde andesina basica (An 55-60) a oligoclasa (An 23-27) en los bordes. El anfibol es una hornblenda verde variablemente transformada en clorita + esfena. En algun caso conserva nucleos relictos de Cpx anubarrados por exoluciones de illmenita.

En cuanto a los microenclaves son peraluminicos y formados por



El significado de estas rocas granudas no estructuradas resulta desconocido.

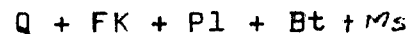
Granodiorita precoz

Forma una banda, que marca el limite occidental della Fosa Blastomilonitica aunque los supuestos (??) enclaves granudos descritos anteriormente asi como una serie de cuerpos lenticulares composicionalmente parecidos intruidos en las rocas migmatiticas del dominio oriental, deben de hacer parte, todos ellos, de una misma familia cogenetica.

La granodiorita precoz es una roca con megacrstales, fuertemente estructurada (cataclasis y protomilonitizacion F_2) debilmente recristalizada y plagada de enclaves xenoliticos y microgranudos probablemente cogeneticos.

Petrografia

La paragenesis observada es



con circon, opacos, apatito, allanita, turmalina, xenotima, monacita como accesorios.

El FK forma los megacrstales. Es microclina pertitica muy cataclastica. La plagioclasa es oligoclasa andesina. La biotita se transforma en clorita + sarsenita. Asimismo la muscovita es secundaria de feldespatos o sobre biotita.

Granitos biotíticos postectónicos

Forman plutones circunscritos, discordantes con el trend N-S aproximadamente de las estructuras tectónicas.

En la hoja, aflora el extremo S del granito de Camariñas-Traba y el pequeño stock junto a Merejo, probable apofisis del anterior.

El primero es un granito de grano grueso biotítico, a veces pegmatítico, masivo y sin enclaves. El de Merejo es similar observándose un borde de enframamiento porfidico de 3-4 metros de anchura. En ambos plutones hay diques apliticos normales al contacto.

Petrografia

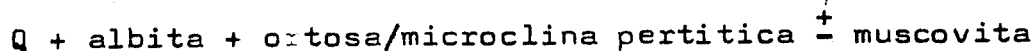
Son rocas de composición granítica con textura inequigranular, algo porfidica, hipidiomorfas y de grano grueso con la paragenesis,



con apatito, circon, opacos, \pm turmalina como accesorios.

El FK es microclina peritítica. Forma megacristales que contienen inclusiones de plagioclasa con reborde albitico. La plagioclasa forma granos euhedrales con zonada normal desde oligoclasa básica (An 24-27) a oligoclasa ácida en el borde (An 12-14). La biotita está cloritizada con formación de rutilo o esfena + opacos.

Los diques tardios son apliticos de grano fino medio con



DOMINIO ORIENTAL

Se distinguen en el cuatro litologías: metasedimentos migmatíticos, anfibolitas, granitos de dos micas e intrusiones (ortoneises) pre-F₂.

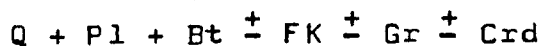
Metasedimentos

Son neises migmatíticos en zona de Sill + FK con una foliación (F₁) localmente plegada (F₂).

A diferencia del dominio occidental, son rocas de composición grauva-

quica, lo que se refleja en la escasez o ausencia de FK en las asociaciones y la persistencia de granate relicto muy escaso en las paragénesis migmatíticas occidentales. La cordierita se ha encontrado en un caso.

La paragénesis es pues



con turmalina, apatito, circon accesorios y muscovita abundante secundaria sobre biotita, sillimanita y quizás en parte sobre FK lo que explicaría su relativa escasez.

Los bandeados migmatíticos los forman capas aplograníticas de Q + oligoclasa (An 10-15) alternando con melanosomas de Bt + Sill.

Anfibolitas

Son neises anfibólicos y cuarzo anfibolitas probablemente paraderivadas.

La paragénesis observada es:



con opacos, circon, apatito, \pm esfena, \pm allanita accesorios.

La plagioclasa varía según el contenido de cuarzo de la roca entre andesina ácida y labradorita/bitownita (An 70).

Estas rocas muestran una incipiente retrogradación con formación de clorita + Czoisita + opacos.

Granitos de dos micas

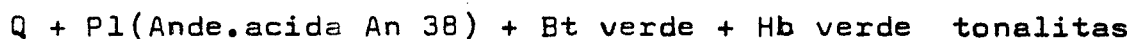
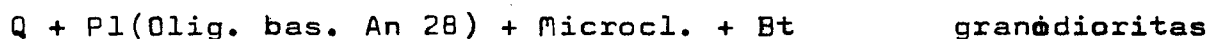
Semejantes a los de Dumbria, forman una banda fuertemente milonitizada junto al contacto con la Fosa en el norte de la hoja, haciéndose menos tectónicos hacia el E.

Ortoneises

Están ya citados por ARPS (1970) en esta dominio.

Son esencialmente granodioritas biotíticas y tonalitas biotítico-anfibólicas con textura neisica (F_2) a veces granuda.

Las asociaciones observadas son:



Los accesorios son circon, opacos, apatito, ⁺ alãamita en las primeras, junto con ⁺ granate en las tonalitas.

DOMINIO DE LA "FOSA BLASTOMILONITICA".

Se pueden distinguir dos conjuntos litologicos: el formado por las eclogitas retrogradadas + neises felsices (neises leptiniticos) y un conjunto evolvente formado por metasedimentos, ortoneises y anfibolitas.

Conjunto eclogitico -leptinitico

Neises felsicos (leptiniticos)

Los neises leptiniticos (entre los que se localizan las lentillas eclogiticas, en rocas con una fuerte estructura planar blastomilonitica en el sentido de BELLAIRE ()).

Petrografia

Pueden distinguirse dos tipos: 1) biotítico -hornblendicos y 2) muscovitico-biotiticos sin anfibol primario.

Todos los neises leptiniticos son rocas muy feldespaticas y muestran granate abundante, como fase relicta claramente premilonitizacion. Esta granate pasa en las grietas a una biotita verdosa generalmente cloritizada ⁺ Czoisita.

Los accesorios "refractarios" ricos en elementos radiactivos tales como circon y allanita son muy abundantes asi como el rutilo.

La allanita se transforma a Czoisita, dando bordes policristalinos, mientras que el nucleo se isotropiza.

El rutilo se transforma en los bordes a esfena.

Destaca asimismo en estas rocas la abundancia de (clino)zoisita de varias procedencias.

En los neises de Bt-Hb la sucesion de episodios deducidos del analisis textural es el siguiente

- 1) Q + Fpatos alks + Gr ⁺ Zo + Anf / All, Rt, circon
- 2) Cistalizacion de Bt y posible recristalizacion de Fpatos (albita + FK) que corroen a los primeros.

MILONITIZACION

Sobre esta asociacion de alta P y T se superpone una anfibolitizacion en dos fases sucesivas:

1) Poiquiloblastos de anfibol incoloro-verde palido que incluyen sin transformarlos, a los granos de granate y de rutilo. Se forma principalmente a expensas del Cpx. A veces estos blastos muestran un zonado, con bordes de tonalidad verde mas intensa. A estos anfiboles se les asocian a veces crecimientos de prismas de zoisita que incluyen tambien al granate y al rutilo e intercrecen con el anfibol.

2) Crecimientos simplectiticos de anfibol verde + albita en los bordes de los metablastos anteriores y en los espacios intergranulares entre el Cpx residual y el granate. Con esta simplectita se asocian granillos de Czoisita y el rutilo se transforma a esfena en los bordes. El granate relicto presenta a veces un borde quelifitico de Anf verde + Czoisita + Pl + Flogopita. Esta ultima se encuentra tambien como pajuelas aisladas en las simplectitas intergranulares.

Las rocas resultantes de estas dos fases de transformacion conservan algo de granate mientras que el Cpx llega a desaparecer por completo.

Finalmente y con caracter local, en las zonas milonitizadas se observa una tercera fase de retrogradacion con desaparicion total del granate y formacion de anfibolitas de bajo grado (WINKLER, 1974) con la asociacion

Anf verde (Act) + clorita + Czoisita/Epidota + albita
con esfena + opacos + flogopita accesorios.

En varias muestras se pueden distinguir indicios de una actividad hidrotermal postuma de baja temperatura con relleno de fisurillas capilares y reemplazamientos locales por FK.

Resumiendo la evolucion de estas rocas parece seguir las siguientes etapas

- 1) Gr + Cpx(onfacita) / Rt \pm Q \pm M.b.
- 2) Poiquiloblastos de Hb(Mg) \pm Zo
- 3) Simplectitas: Hb (Fe) + Ab + Czo + Esf \pm Flog
- 4) Act + Ab + Cta + Czo/Ep
- 5) Hidrotermal: FK (adularia ?)

----- MILONITIZACION -----

3) Retrogradacion (clorita, Czoisita, saussurita, uralita).

La Czoisita puede proceder de Allanita, zoisita, granate, y anfíbol.

4) Formacion postuma de bordes epidóticos sobre Czoisita .

En los neises muscovítico-biotíticos, mas aluminicos, la evolucion es la misma. No existe anfíbol y hay una intensa recristalizacion de muscovita en el episodio (2).

Neises leptiniticos semejantes, con Hb + (clino)zoisita han sido interpretados por VOGEL (1962) como granulitas en Cabo Ortegá, proponiendo incluso establecer una subfacies dentro de la Facies de las granulitas hornblendicas (FYFE et al, 1958; De WAARD, 1965). El granate rico en calcio (se transforma en Czoisita) apunta en este sentido.

El episodio 2) refleja una fuerte intruducción de H₂O en el sistema y corresponderia al metamorfismo hercinico en F. Anfíbolitas bien representado en las eclogitas asociadas (ver pag).

Eclogitas

Son rocas granoblasticas de grano fino variablemente retrogradadas a asociaciones anfíbolíticas por lo que pueden distinguirse todas las transiciones entre eclogita de anfíbol y anfíbolitas citadas por VOGEL (1966). Forman lentillas discontinuas en los neises felsicos (leptiniticos)

Petrografia

La paragenesis eclogitica la forman

Granate + Cpx

con rutilo + cuarzo + mica blanca.

El granate forma granillos euhedrales que incluyen a veces granos de rutilo. El Cpx xenoblastico respecto del granate es un tipo incoloro rosado con composicion onfacitica (WEGEN, 1978). El cuarzo y la mica blanca (fengita) son frecuentes en pequeñas proporciones e intersticiales.

WEGEN(1978) cita tambien distena en las eclogitas de esta parte de la fosa (zona de Bañias). Nosotros no la hemos encontrado bien definida, probablemente debido a la intensa anfibolitizacion en la mayoria de las muestras. Solo en una roca (HU-90) se ven prismillas pequeños en venas tardias que podrian ser de distena.

CONJUNTO LITOLOGICO ENVOLVENTE

Se pueden distinguir cuatro litologias: metasedimentos, ortoneises calcoalcalinos (tipo Borneiro), ortoneises con ferrohastingsita y ortoanfibolitas.

Metasedimentos

Son esquistos y paraneises de grano fino semejantes a los descritos por ARPS (1970) entorno de Noya.

Muestran dos fases de deformacion sinmetamorficas: la primera genera una esquistosidad de flujo mientras que la segunda muestra varios estilos de deformacion (crenulacion poligonizada, "strain slip cleavage", con fuerte recristalizacion de las micas sobre los nuevos planos de movimiento e incluso transposicion total de S_1 con formacion de una nueva esquistosidad S_2)

En la delgada banda que limita por el E al conjunto eclogitico-leptinitico se ven dos fase mas de fractura, superpuestas. La primera genera una esquistosidad de fractura irregular con fuerte cataclasis y ondulaciones no poligonizadas. Esta fase localmente puede ser milonitica como junto al contacto con el conjunto eclogitico-leptinitico. La segunda fase, mas debil, desarrolla fracturillas sinuosas con rellenos hidrotermales de baja temperatura.

Petrografia

La paragenesis corriente es



con apatito, circon, opacos, turmalina y a veces allanita accesorios.

Normalmente la plagioclasa esta muy sericitizada. Son caracteristicas las rocas con metablastos de albita-oligoclasa inter F_2^1 o sin F_1 .

Estos incluyen gotas de Q, a veces con microtexturas mirmequiticas, lamini-
llas de mica y en ocasiones granates relictos con textura en atolon y tran-
formandose a una biotita verdosa, a su vez cloritizada.

El significado de estos metablastos resulta por el momento desconoci-
do.

En estas rocas es frecuente una intensa alteracion hidrotermal con
cloritizacion total de la biotita.

Tambien hemos observado en un caso un tipo corneanico con porfido-
blastos deformados (pre-F₂) de andalucita totalmente sericitizados. En
otra muestra hay sillimanita y FK.

Ortoanfibolitas

Forman lentillas en los metasedimentos asi como sistemas de diques p
pretectonicos fuertemente deformados en los ortoneises calcolacalinos (
p.e. junto a Bayo).

Son rocas masivas de color verde oscuro y de grano fino a medio.

Petrografia

La paragenesis es en todos los casos

Hb verde + plagioclasa

con opacos, esfena, ⁺ biotita ⁺ cuarzo accesorios.

La plagioclasa es escasa respecto al anfibol y siempre muy saussu-
ritizada (sericita + Czoisita).

La textura es nematoblastica debida a la orientacion del anfibol
(S₂) en algun caso se superpone una cizalla espaciada post-metamorfica
con fuerte cataclasis y arrastre (F₃).

Las anfibolitas estudiadas muestran una alteracion hidrotermal con
equivalente a la observada en retroeclogitas, con desarrollo de venillas
de FK + Cta ⁺ calcita ⁺ Czo. A veces la feldespatizacion produce un
reemplazamiento de la plagioclasa.

Es de destacar aqui, que las ortoanfibolitas del conjunto envolvente
en ningun caso parecen proceder de eclogitas y que ademas no las hemos
encontrado en ningun caso dentro del conjunto eclogitico-leptinitico.

Ortoneis calcoálcálico (tipo Borneiro)

Solo lo hemos observado en el borde NW de la fosa en esta hoja. Son neises con fuerte estructura planolínear marcada por la alternancia de capas felsicas y micáceas muy continuas y glándulas fuertemente estiradas dando la alineación.

Petrografía

La composición es

Q + FK + Pl + Bt

con apatito accesorio.

La biotita está cloritizada y la plagioclasa se saussuritiza.

La textura es blastomilonítica con fuerte trituración de los componentes minerales con desarrollo de bandeo milonítico de cuarzo y recristalización superpuesta del mismo. Los feldespatos conservan por el contrario las texturas cataclásticas.

Ortoneis con ferrohastingsita

Solo lo hemos observado en el extremo SW de la Fosa aunque aparentemente dentro del conjunto eclogítico-leptinitico (HU 469,472,473)

Petrografía

La paragenesis es

Q + FK + Fe-Hastingsita + Bt + P^o

con opacos, apatito, circon y esfena accesorios.

No se observa granate, rutilo ni allanita relictas a diferencia de los neises leptiniticos.

El FK es microclina. La plagioclasa es albita en xenoblastos limpios. El anfíbol verde azulado es ferrohastingsítico (2V muy bajo) y pasa a biotita que parece un mineral relativamente tardío y en relación con la milonitización ya que incluso cicatriza fracturas en los granos de FK.

Ortoneises de adscripcion dudosa

En la banda de metasedimentos oriental, que limita por el E al conjunto eclogitico-leptinitico se encuentran intercalaciones de leuconeises leptiticos probablemente ortograniticos.

Son rocas con textura neisica y bajo indice de coloracion. La composicion es:

Q + microclina + Pl(albita/olig.acida) + Bt

con circon, a, apatito, opacos, $\frac{+}{-}$ esfena.

La biotita suele estar cloritizada.

A parte de estos neises se han encontrado muestras de ortonaises biotiticos y biotitico anfibolicos de procedencia plutonica, dentro del conjunto eclogitico-leptinitico. No obstante estas rocas son raramente blastomiloniticas, predominando los tipos cataclasticos con poca o ninguna recristalizacion.

CONCLUSIONES

Tectonica

Se distinguen bien dos fases hercnicas sinmetamorficas. La primera responsable de la esquistosidad de flujo general. La segunda se observa predominantemente en la Fosa donde a veces trspone totalmente a la primera. Algunos indicios,tales como granates relictos o arcos poligonales hacen suponer la existencia de una fase de deformacion mas antigua (v.Memoria de las Hojas 307-308 y tambien IBARGUCHI).

Los neises felsicos (leptiniticos) y ortoneises dela Fosa muestran una estructura planar o plano-linear de origen milonitico acompañada por recristalizacion(blastomilonitas en el sentido de BELLAIRE 1971) con desarrollo de capas de cuarzo,lenticulares y granoblasticas.

En ambos casos,este estilo de deformacion sugiere intensa cizalla en rocas mecanicamente fragiles y es compatible con la existencia de superficies de cabalgamiento (estructuras semejantes a las de cabalgamiento del Moine).

La edad de la milonitizacion en los neises felsicos es asimilable a la F_1 (probablemente tardi- F_1) en base a la intensa recristalizacion que por el contrario no se observa en la granodiorita precoz,solo afectada por la F_2 .

La existencia de milonitas no recristalizadas e incluso, en alguna muestra probablemente policiclicas,sugiere una tectonica "cassante" tardia,observada en todas las litologias que forman la hoja y que determina en gran parte el contacto anormal oriental de la Fosa.

Esta tectonica facilita el acceso de disoluciones hidrotermales responsables de los importantes efectos de transformacion a baja temperatura que se observan en toda la hoja y que son muy importantes precisamente junto al contacto oriental de la Fosa.

METAMORFISMO

En los dominios monometamorficos que bordean a la Fosa la presencia de andalucita en grado medio y de sillimanita + cordierita en el alto grado junto con la migmatizacion generalizada que llega a la movilizacion total de la roca (diatexitas), indican que el metamorfismo es un tipo intermedio de baja presion con gradientes por encima del punto triple del sistema $\text{SiO}_2\text{Al}_2\text{O}_3$. Este metamorfismo es semejante al descrito para otros sectores de la cadena dentro de la misma zona Galaico-Castellana (FUSTER et al.).

En la fosa blastomilonitica la historia es mas compleja.

En los neises leptiniticos se conservan paragenesis relictas "pobres en H_2O " (episodio 1; v. pag) sobre las que se superponen minerales ricos en este componente (micas) todos ellos afectados por la milonitizacion. El caracter pre- F_1 de las primeras, se pone de manifiesto en la muestra (HU-456) correspondiente a un esquisto retrogranulitico donde el granate y los prismas de zoisita relictos son mas antiguos que las micas que marcan una foliacion (F_1) crenulada (F_2).

El hecho de que la milonitizacion en los neises leptiniticos afecte tambien a las micas, sugiere que dicha deformacion es culminacion de la F_1 con la que hay que asociar la blastesis de las mismas.

Nuestra opinion es que la paragenesis eclogitica asi como las de la etapa 1) en los neises son prehercinicas y formadas en condiciones fisicas de alta presion correspondientes a las Facies de las Granulitas y Eclogitas.

VOGEL (1962) reconoce en Cabo Ortegal la pertenencia de los neises con Hb + (clino)zoisita a la Facies de las Granulitas Hornblendicas proponiendo una subfacies dentro de ella. Estos neises, asi como los tipos mas aluminicos sin anfibol (Ms + Bt) han debido de sufrir logicamente un metamorfismo equivalente al de las eclogitas incluidas en ellos. No obstante nosotros no hemos encontrado paragenesis granuliticas de alta presion ($\text{Di} + \text{Gr} + \text{Q} \pm \text{Pl} \mp \text{Hy}$). VOGEL (op.ct.) observa no obstante que los neises con Hb + (clino)zoisita se asocian en Ortegal a paragenesis de este tipo y que el par

mencionado se desarrolla con caracter retrogrado sobre el Px.

Por otro lado, los metablastos de anfíbol incl-v. pálido en las eclogitas, en equilibrio como hemos visto con el granate, tiene en algunos casos composición barroisitica lo que supone formación a alta presión (WEGEN, 1978). Aunque sea prematuro no podemos descartar la existencia de una posible retrogradación de eclogitas y granulitas de alta presión a granulitas hornblendicas durante un ciclo metamórfico pre-hercinico. La existencia de zpsita en ambos casos apunta en el mismo sentido. Esto es la etapa 1) en los neises leptiniticos de la Fosa y la 2) en eclogitas podrian ser equivalentes.

La presencia de clinozoisita entre los productos de la retrogradación del granate sugiere un alto contenido en molécula de grossularia lo que es compatible con una procedencia granulitica.

La formación de las micas en los neises junto con la de la simplectita anfibolico-albitica (no hemos visto cpx) en claro desequilibrio con el granate, sugieren una fuerte introducción de agua, proceso que puede ya adscribirse al ciclo hercinico como se deduce de algunas edades obtenidas por CALSTEREN et al () para las eclogitas de la Pioza, en el área de estudio. Los datos obtenidos (comparar las tablas 6-7 p.e.) sobre las micas (fengitas y paragonitas), son compatibles con una fuerte recristalización durante la primera fase (370-378 m.a./Rb-Sr) prolongándose hasta los 324 m.a. (K-Ar).

Durante este ^{1a} evento termico hercinico se formarían pues las asociaciones de las etapas 3, en las eclogitas, y 2, en los neises felsicos. Sigue a este proceso el ascenso brusco de todo el conjunto, probablemente a lo largo de planos de cabalgamiento (milonitización), hasta un nivel crustal alto en el que se forman las asociaciones correspondientes a las etapas 4 y 3 respectivamente. Finalmente un juego tardío de fracturas vuelve a descender el conjunto relativamente a los dominios migmatiticos adyacentes.

En cuanto al Conjunto litológico envolvente de las eclogitas y granulitas, el afirmar su carácter polimetamórfico es más difícil. Efectivamente, los granates residuales, a veces en atolón, atrapados en los metablastos de albita-oligoclasa en los paraneises, no tienen que ser necesariamente prehercinicos ya que dichos metablastos son predo-

minantemente interfase y está demostrado en otros puntos del Macizo Hesperico ^{LA} ~~en~~ cristalización ^{del granata} durante o ligeramente despues de F₁ (ARENAS etc. cit. in litt.).

Asimismo las ortoanfibolitas, tan frecuentes en este dominio, carecen, por lo menos en las que hemos podido estudiar, de paragne²nesis relictas, eclogiticas que puedan atribuirse a un metamorfismo anterior.

Resulta además notable el hecho de que las ortoanfibolitas solo las hemos observado en el Conjunto Envolverte y en ningun caso en el Dominio Eclogitico-leptinitico. Asumiendo una posible equivalencia geoquimica entre las eclogitas y las ortoanfibolitas los diferentes esquemas evolutivos y el choque brusco entre ambos conjuntos litológicos lleva a pensar en un contacto anormal, esto es las retroeclogitas y neises retrogranuliticos podrian hacer parte de una unidad tectonicamente independiente procedente de un nivel crustal mas profundo donde experimentó el metamorfismo de alta presion. Esta hipotesis se acentuaria en el caso de que las ortoanfibolitas no fuesen equivalentes a las enlógitas, pues su ausencia como intrusiones independientes en este dominio lleva a pensar en la discontinuidad tectonica.

Respecto al termino Fosa Blastomilonitica acuñado por la escuela Holandesa, nos sigue pareciendo apropiado por cuanto resulta evidente la existencia de un periodo distensivo en el Ordovicico superior de tipo rift durante el cual ascenderian magmas basicos con la composicion de diferenciados de composicion intermedia entre basaltos toleiticos y calcoalcalinos (WEGEN, 1978, pp65). Asimismo se emplazarian rocas saturadas peralcalinas (los neises de Riebeckita -Esirina de ARPS, 1970) y tipos calcoalcalinos (ortoneises biotiticos). El termino blastomilonitico asimismo describe una característica frecuente en las rocas de procedencia plutonica de esta zona y probablemente muy significativo respecto a su evolucion tectonica.