

ESTADO ACTUAL DE CONOCIMIENTOS SOBRE EL MACIZO DE ARACENA.

Introducción a la excursión en la parte española. III Reunión del Grupo de Ossa-Morena. 1 y 2 de Octubre de 1981.

P. Florido. Subdirección de Recursos Minerales. I.G.M.E.

C. Quesada. Subdirección de Geología. I.G.M.E.

I. INTRODUCCION

El macizo de Aracena es una unidad estructural que constituye la parte más meridional de la zona de Ossa-Morena (LOTZE, 1945; JULIVERT et al., 1974). Sus límites son difíciles de establecer, pues no se trata de una unidad uniforme y bien diferenciada, sino que, como es habitual en la zona de Ossa-Morena, está constituida por una serie de unidades estructurales, con forma cartográfica de cuña, en cada una de las cuales las características estratigráficas, estructurales y petrológicas son diferentes, si bien existen rasgos estratigráficos que permiten relacionar unas con otras.

Atendiendo a lo anteriormente expuesto, consideramos como límites para el macizo de Aracena aquellos accidentes a partir de los cuales no es posible establecer correlaciones entre la estratigrafía y la estructura de los materiales existentes a ambos lados de los mismos.

El límite Norte del macizo de Aracena, para nosotros, viene marcado por el contacto meridional de los materiales Cámbricos del flanco Sur del anticlinorio de Olivenza-Monesterio. Este contacto en gran parte de su recorrido es un accidente importante (cabalgamiento de Juromenha), que pone en contacto materiales Cámbricos del flanco Sur del anticlinorio Olivenza-Monesterio con materiales ordovícicos, silúricos y devónicos de lo que se ha denominado sinclinorio de Barrancos-Hinojales (IGME, 1979). Hacia el Este, el cabalgamiento de Juromenha pierde importancia y el límite viene marcado por la discordancia de materiales devónicos, correlacionables con los del sinclinorio de Barrancos-Hinojales, sobre los materiales cámbricos antes citados.

El límite meridional del macizo de Aracena, que coincide con el límite sur de la zona de Ossa Morena, por argumentos de tipo estratigráfico y petrológico, que se discuten más adelante, lo consideramos situado en el cabalgamiento que separa el Grupo de Pulo do Lobo (CARVALHO et al ., 1976) de los materiales carboníferos de la zona Sudportuguesa (cabalgamiento de Santa Bárbara).

Subdivisión del macizo de Aracena

Atendiendo a criterios estratigráficos, estructurales y petrológicos el macizo de Aracena puede dividirse en al menos cuatro unidades diferentes (fig. 1), que de Norte a Sur son las siguientes:

- Sinclinorio de Barrancos-Hinojales (IGME, 1979).
- Anticlinal de Fuenteheridos-La Umbría (BARD, 1969).
- Cuña Aguafría-Cortegana.
- Dominio Meridional (APALATEGUI et al ., en prensa).

En la figura 2 puede observarse el trazado de los límites entre dichas unidades que, en la mayor parte de los casos, corresponden a zonas de fractura importantes.

II. ESTRATIGRAFIA

En las figuras 2, 3 y 4 se representan las columnas estratigráficas representativas de cada una de las unidades distinguidas. Descripciones mucho más detalladas pueden encontrarse en: APALATEGUI et al (en prensa), RUIZ LOPEZ et al (en prensa), ROLDAN y FLORIDO (en prensa), BARD (1969), GUTIERREZ (1970), CARVALHO et al (1976), etc.

Sinclinorio de Barrancos-Hinojales

Esta unidad presenta una secuencia de materiales paleozoicos (fig. 2) en la que cabe destacar:

- No se conoce el muro de la serie (en España) al estar cortada por el accidente de Beja-Valdelarco. Los tramos más bajos corresponden a la "Serie de El Cubito" (en el sentido de ROLDAN y FLORIDO (en prensa), hecho de gran interés, pues esta serie

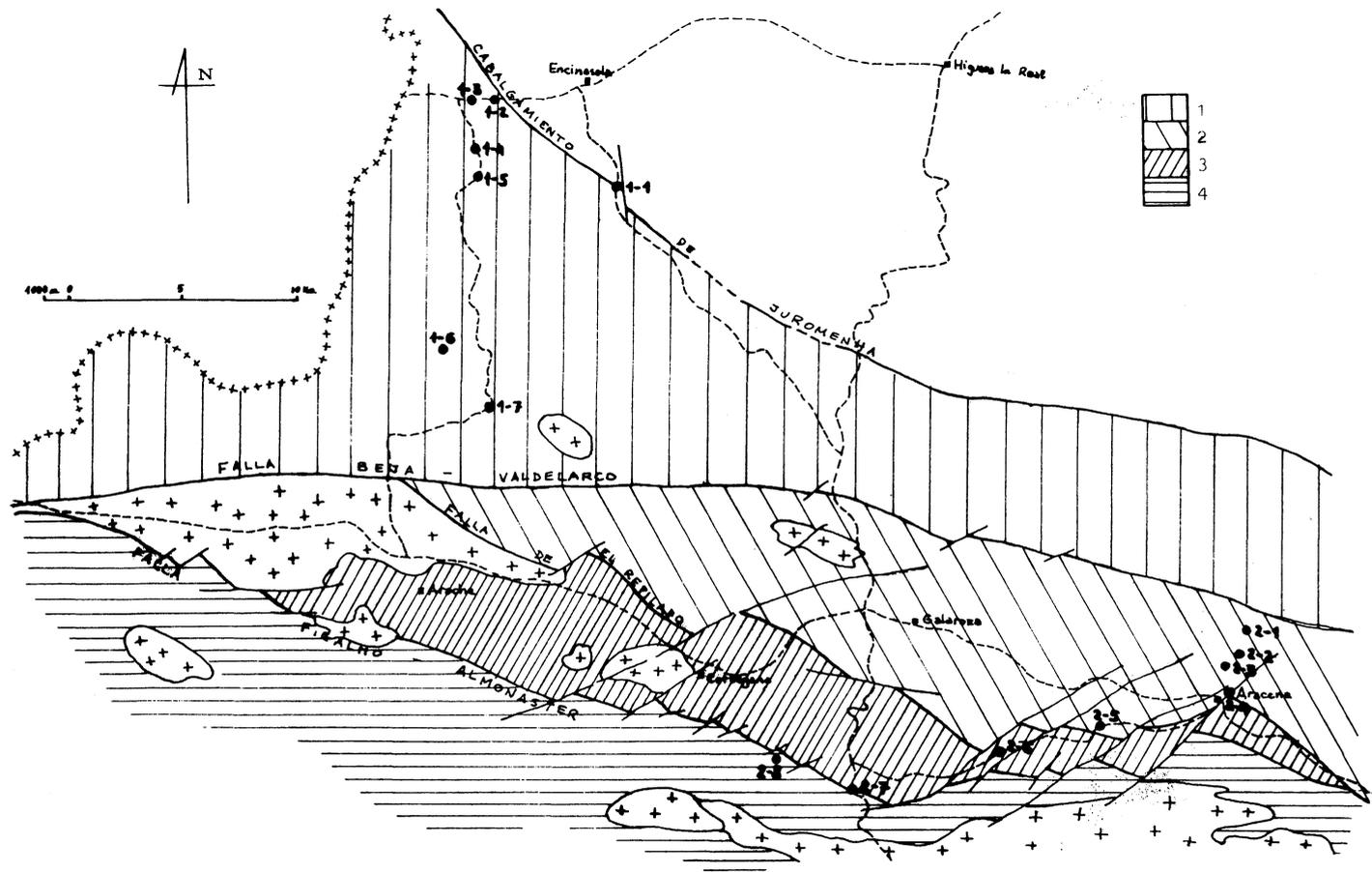


FIG. 1.- Distribución de dominios en el macizo de Aracena: 1. Sinclinal Barrancos-Hinojales; 2. Anticlinal Fuenteheridos-La Umbría; 3. Cuña Aguafría-Cortegana; 4. Dominio Meridional.

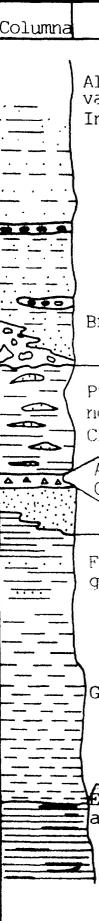
Edad	Contacto	Columna	Descripción	Unidad litoestratigráf.
?			Alternancia rítmica de pizarras y grauvacas en secuencias turbidíticas. Intercalaciones de conglomerados.	Flysch de Terena
DEVONICO			Brechas y conglomerados poligénicos	
SILURICO I-M Sup ?	Discordancia angular y erosiva		Pizarras con finas intercalaciones arenosas con estructuras sedimentarias. Cloritoides metamórficos desorientados	Xistos rayés Esquistos con cloritoide.
	Contacto normal Contacto normal Paso gradual		Ampelitas y liditas Graptolites de edad Silúrico - Inf.med Grauvacas y cuarcitas masivas	Silúrico Grauvacas S ^a Colorada
ORDOVICICO - Medio Inferior			Filitas y pizarras, hacia el techo algunas pasadas arenosas finas. Graptolites de edad Ordovícico inf.med	Xistos de Barrancos (Delgado, 1.908)
?	Paso gradual		Esquistos sericíticos y cloríticos con abundantes cuarzos de exudación.	Serie de El Cubito Xistos de Moura

Fig. 2

Columna estratigráfica esquemática del sinclinorio de Barrancos - Hinojales.

aflora también en la unidad situada inmediatamente al Sur (Anticlinal de Fuenteheridos-La Umbría), lo que permite relacionar estratigráficamente ambas unidades.

- Los datos paleontológicos disponibles muestran que los "Xistos de Barrancos" son de edad Ordovícico inferior-medio y la serie de ampelitas y liditas es de edad Silúrico inferior-medio. Por tanto, sólo se puede afirmar que la "Serie de El Cubito" es como máximo de edad Ordovícico inferior, las "grauvacas de S^a. Colorado" deben representar el Ordovícico superior y los "esquistos con cloritoide" deben ser silúricos o más altos. El "flysch de Terena" tradicionalmente se ha considerado devónico. Recientemente, en afloramientos correlacionables con él, en la hoja de Higuera la Real, se ha encontrado fauna de edad Devónico medio (IGME, 1979). Además, VAN DEN BOOGARD & VAZQUEZ (1981) han datado como Tournaisiense sup-Viseense inf. una secuencia carbonatada que reposa concordantemente sobre el flysch de Terena en las proximidades de Santa Olalla de Cala, por lo que la edad de dicha unidad debe estar comprendida entre el Devónico medio y el Tournaisiense superior.
- El "flysch de Terena" se dispone en discordancia angular y erosiva sobre los materiales infrayacentes, no sólo de esta unidad, sino también, sobre los materiales cámbricos del flanco sur de la alineación Olivenza-Monesterio. La discordancia viene puesta de manifiesto por los siguientes hechos:
 - a) Su base se apoya sobre niveles estratigráficos diferentes.
 - b) Las series infrayacentes muestran una estructura en "têtes plongéantes" que no se observa en el flysch, de estructura más simple.
 - c) Las brechas y conglomerados basales presentan cantos, con pliegues y esquistosidad, de materiales cámbricos idénticos a los que afloran más al Norte, presumible área fuente del flysch, al menos en este sector.

Anticlinal de Fuenteheridos-La Umbría

En la figura 3 puede observarse un esquema de columna estratigrá

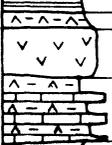
Edad	Contacto	Columna	Descripción	Unidad litoestratigráf.
ORD. ?			Esquistos cloríticos y sericíticos con abundantes cuarzos de exudación.	Serie de El Cubito
			Intercalaciones de metavulcanitas básicas.	Xistos de Moura.
CAMBRICO?			Metavulcanitas ácidas y cineritas	Serie vulcanosedimentaria
			Metavulcanitas básicas	
			Alternancias de metatobas riolíticas y calizas.	
			Metatobas riolíticas con intercalaciones de cineritas y aglomerados.	
¿PRECAMBRICO			Dolomías y calizas con intercalaciones de metavulcanitas ácidas.	Dolomías de Aracena.
			Metatobas ácidas con intercalaciones carbonatadas.	
			¿Discordancia?	
PRECAMBRICO Rifeense m. s.			Metapelitas y metagrauwacas con intercalaciones de cuarcitas negras y metavulcanitas.	Serie de La Umbría (BARD, 1.969)

Fig. 3

Columna estratigráfica esquemática del Anticlinal de Fuenteheridos - La Umbría

fica representativo de esta unidad. El rasgo más característico de la misma viene dado por la gran abundancia de materiales de origen volcánico que presenta.

La serie de esta unidad está constituida por dos tramos bien diferenciados, probablemente separados por una discordancia angular. El tramo basal o "Serie de La Umbría" (BARD, 1969) se caracteriza por una alternancia monótona de metagrauvacas volcánicas derivadas y esquistos grafitosos con algunas intercalaciones de cuarcitas negras y metavulcanitas ácidas y básicas. Esta secuencia es similar a la "Sucesión de Tentudia" EGUILUZ et al , (en prensa) que aflora en el anticlinorio Olivenza-Monesterio, o con la formación "Puebla del Prior" (CHACON, 1979) que aflora en el anticlinorio Portalegra-Badajoz-Córdoba, recientemente datadas con Acrítarcos como Rifeense medio-superior (EGUILUZ et al en prensa).

El segundo tramo de la serie de esta unidad, que comienza con aglomerados que incluyen cantos de cuarcitas negras, como las que afloran en la Serie de La Umbría, es un conjunto vulcanosedimentario ácido, en la base, básico en el techo, con frecuentes intercalaciones carbonatadas de diversa envergadura, la más potente de las cuales ("dolomías de Aracena") se encuentra próxima a la base. Esta secuencia, con abundantes cambios de facies, pasa gradualmente a materiales más finos hasta terminar en una serie de esquistos sericíticos y cloríticos (probables cineritas) que constituyen la "Serie de El Cubito", que como se dijo anteriormente aflora también en la unidad situada más al Norte, bajo materiales ordovícicos.

Esta unidad presenta un metamorfismo que va desde el grado muy bajo en la parte alta, hasta el grado bajo (biotita, esporádicamente granate) en la parte baja (Serie de La Umbría).

Por el momento, no se conocen restos fósiles en esta unidad, por lo que su datación es controvertida. Tradicionalmente la "Serie de La Umbría" ha sido considerada precámbrica, y la serie vulcanosedimentaria, cámbrica (BARD, 1969; GUTIERREZ, 1970; VAZQUEZ y FERNANDEZ, 1976). En el momento presente la "Serie de La Um-

bría" hay que considerarla como Rifeense medio-superior como se apuntó anteriormente. El resto de la secuencia está comprendida, por tanto, entre el Rifeense superior y el Ordovícico inferior. Su atribución al cámbrico, aunque posible, es al menos cuestionable atendiendo a criterios de tipo regional:

- las series del Cámbrico de la zona de Ossa-Morena son fundamentalmente detríticas, no vulcanosedimentarias.
- existe una gran similitud de facies entre esta secuencia y algunas series vulcanosedimentarias ácidas precámbricas de la zona de Ossa-Morena, algunas de las cuales también presentan intercalaciones carbonatadas importantes. Fundamentalmente existe similitud con los "Porfiroides de Bodonal" (HERNANDEZ, 1971) que afloran en la alineación de Olivenza-Monesterio, bajo materiales del Cámbrico inferior y discordantes sobre la "Sucesión Tentudia", correlacionable con la "Serie de La Umbría".

Cuña de Aguafría-Cortegana

El rasgo más característico de esta unidad es, sin duda, el metamorfismo que afecta a las rocas que la forman, que varía desde el grado medio o parte alta del grado bajo, (biotita, hornblenda verde), en las rocas menos metamórficas, hasta facies granulitas. Este hecho, unido a la complejidad tectónica que presenta, ha contribuido a que no se conozca aún la serie estratigráfica real de esta unidad.

En conjunto, sobre una parte basal de granulitas básicas, se dispone una serie alternante (Serie de Almonaster; BARD, 1969) de gneises de diferentes composiciones (cuarzofeldespáticos, anfibólicos y piroxénicos), rocas calcosilicatadas y mármoles, con intercalaciones más esporádicas de anfibolitas, sobre todo hacia la parte más alta (en el sentido del metamorfismo decreciente).

El rasgo más llamativo de esta secuencia es la casi absoluta ausencia de rocas pelíticas.

La serie de gneises con intercalaciones de mármoles y anfibolitas ha sido considerada como el equivalente más metamórfico del

conjunto vulcanosedimentario ácido con intercalaciones de calizas y metabasitas del anticlinal de Fuenteheridos-La Umbría (BARD, 1969). Esta interpretación, si bien es posible, creemos que debería confirmarse con argumentos de tipo químico y/o radiométrico pues existen hechos que hacen necesaria tal confirmación, como son:

- Si bien las litologías del anticlinal de Fuenteheridos-La Umbría podrían dar lugar, por un incremento en las condiciones metamórficas a la serie gneílica de esta unidad, la abundancia relativa de las mismas es muy diferente: en la "serie de Almonaster" dominan los gneises piroxénicos y anfibólicos, mientras que en la unidad de Fuenteheridos-La Umbría dominan las rocas de composición riolítica, pareciendo en conjunto dicha secuencia más ácida que la que aquí se comenta.
- En esta unidad no se encuentran términos equivalentes a la "Serie de La Umbría" y sí existe, en cambio, un conjunto de gneises granulíticos de composición básica (BARD, 1969), que no se reconocen en el anticlinal de Fuenteheridos-La Umbría.

No existe, por el momento, datación alguna en rocas de esta unidad, por lo que su atribución estratigráfica es incierta. En base a la correlación antes mencionada, BARD (1969) les atribuye edad Cámbrica, APALATEGUI et al (en prensa) consideran que son precámbricas.

Un rasgo característico de esta unidad es la existencia, aproximadamente en el mismo nivel estratigráfico, de un cuerpo granodiorítico con cordierita, de origen claramente anatético, subconcordante y parautóctono, que localmente presenta facies charnoquíticas con cordierita e hiperstena (BARD, 1969).

Dominio Meridional

La serie estratigráfica de esta unidad (fig. 4) consta de dos partes muy diferentes entre las cuales existe un paso totalmente gradual. La parte basal, claramente ortoderivada, consiste en un conjunto de anfibolitas (anfibolitas de Acebuches; BARD, 1969) cuyo tamaño de grano y grado metamórfico decrecen hacia la parte

Edad	Contacto Grado metam.	Columna	Descripción	Unidad litoestratigráfica	
D E E V O N I C O	?		Alternancias de grauvacas y pizarras	Santa Iria	G. Ferreira - Ficalho
			Alternancia de esquistos sericíticos, pizarras y cuarcitas.	Ribera de Linas	
	↑	Transicional.		Esquistos sericíticos y cuarzosquistos	Pulo do Lobo
		Transicional. Muy bajo		Cuarcitas	
		↑		Esquistos cloríticos y anfibólicos	
↑	Bajo		Anfibolitas de grano fino	Anfibolitas de Acebuches	
	↑		Anfibolitas de grano medio		
	Medio		Anfibolitas de grano grueso		
↑	Alto	Mármoles			

Fig. 4

Columna estratigráfica esquemática del Dominio Meridional.

superior, hasta llegar a esquistos anfibólicos, y después a esquistos verdes, que pasan insensiblemente a las series sedimentarias, suprayacentes.

Es frecuente encontrar intercalaciones métricas de mármoles en la parte basal de la serie, como por ejemplo al Sur de Alajar.

Las anfibolitas de Acebuches han sido estudiadas profundamente por BARD, 1969, 1977), BARD y MOINE (1979), DUPUY et al (1979), que las interpretan como una antigua pila basáltica de afinidad toleítica, imputando las diferencias de tamaño de grano a la recristalización metamórfica. Por su parte, ANDRADE (1977) en rocas equivalentes en el macizo de Evora-Beja reconoce una secuencia de tipo ofiolítico, con una base ultrabásica a la que se superponen gabros y, por fin, una serie volcánica de composición basáltica e intermedia.

En las anfibolitas de Acebuches no se han reconocido términos ultrabásicos, pero en las partes más bajas se observan esporádicamente texturas relictas correspondientes a rocas plutónicas, por lo que no es descabellado pensar que las anfibolitas de Acebuches pueden representar restos de un complejo ofiolítico incompleto, constituido por gabros en la base y una secuencia basáltica encima, sin despreciar con ello, los importantes cambios texturales que el metamorfismo haya podido originar.

Es interesante destacar el papel de pantalla frente al metamorfismo que juegan las "anfibolitas de Acebuches". La base de estas rocas presenta siempre facies de grado medio-alto, incluso facies granulitas localmente (al Sur de Aroche), mientras que la parte alta de la secuencia se encuentra siempre en facies de grado bajo o muy bajo (asociaciones con clorita y anfíbol tremolítico). Por tanto, en un espesor de 1.000 m (donde son más potentes) se concentran todas las isogradas.

La serie estratigráfica del Dominio Meridional (fig. 4) continúa con una potente pila exclusivamente sedimentaria (Grupo de Pulo do Lobo, y Grupo Ferreira-Ficalho, CARVALHO et al , 1976) en la que se diferencian tres formaciones, definidas en Portugal por

los citados autores y perfectamente identificables en España, que de muro a techo son:

- Grupo do Pulo do Lobo (esquistos sericiticos y algunas cuarcitas).
- Formación Ribeira de Limas (filitas y cuarzowacas).
- Grupo Ferreira-Ficalho
- Formación Sta. Iría (pizarras y grau vacas).

La descripción detallada de estas formaciones puede encontrarse en el mencionado trabajo y en APALATEGUI et al (en prensa). No obstante, conviene destacar la presencia, al Sur de la Sierra de Aracena, de una intercalación cuarcítica de unos 100 m de potencia (Cuarcita de Sierra Giralda-Sierra Pico; GUTIERREZ, 1970) en el Grupo "Pulo do Lobo".

La única evidencia paleontológica, por el momento, es la descrita por CONDE y ANDRADE (1974) de faunas de edad Devónico medio y/o superior en una pequeña intercalación calcárea en los basaltos. El resto de la secuencia ha de ser, por tanto, de edad más reciente.

III. TECTONICA

El macizo de Aracena en su conjunto ha sufrido los efectos del ciclo orogénico hercínico que lo ha deformado intensamente, con características diferentes según las unidades distinguidas. Hasta el momento, no existen evidencias claras de ciclos orogénicos anteriores, si bien es posible que existan, pues la "sucesión Tentudia" del anticlinorio Olivenza-Monesterio, correlacionable con la "Serie de La Umbría" del anticlinal de Fuenteheridos-La Umbría, presenta evidencias de dos fases de deformación precámbricas (probablemente asínticas) (EGUILUZ y QUESADA, 1981; EGUILUZ et al. (en prensa).

En cualquier caso, los rasgos fundamentales de la estructuración del macizo de Aracena son claramente hercinianos y se han producido en dos o tres fases de plegamiento, según las unidades, y dos fases principales de fracturación.

No se describen aquí las características de estas fases de deformación, destacando únicamente los rasgos más significativos de la estructura de plegamiento de cada unidad.

Sinclinal de Barrancos-Hinojales

Característica de esta unidad es una estructura en "têtes plongeantes" formada por la interferencia de dos únicas fases de plegamiento (APALATEGUI et al., en prensa).

La primera fase produce pliegues tumbados con esquistosidad de plano axial sinmetamórfica. La segunda genera pliegues vergentes al sur, con esquistosidad de crenulación asociada muy penetrativa. Ambas fases son coaxiales y de dirección N110E.

Rasgo importante de esta unidad es que el "flysch de Terena" es discordante sobre el resto y sólo presenta con claridad los pliegues de segunda fase. Además, la esquistosidad que muestra el flysch de Terena, no es de plano axial, sino que está transectada, lo que evidencia una deformación con componente de cizalla importante (RIBEIRO, com. pers.).

Anticlinal de Fuenteheridos-La Umbría

Esta unidad muestra una estructura compleja originada por la superposición de tres fases de plegamiento.

Según APALATEGUI et al (en prensa) la 1ª fase genera pliegues tumbados, de vergencia S-SW, con flanco inverso muy desarrollado, que llevan asociados una esquistosidad de flujo sinmetamórfica.

La 2ª fase origina pliegues volcados de dirección N20-50E con vergencia al NW, localmente con esquistosidad de fractura asociada.

La 3ª fase genera pliegues de plano axial subvertical o vergente al SW y de dirección N110-150E. Localmente asociada a ellos existe una esquistosidad de crenulación espaciada. El anticlinal de Fuenteheridos-La Umbría, que da nombre a la unidad, es una estructura de esta 3ª fase.

Dichos autores correlacionan las fases 1^a y 3^a con las observadas en el sinclinal de Barrancos-Hinojales.

Cuña de Aguafría-Cortegana

La estructura de esta unidad no está claramente establecida a causa de la falta de niveles de referencia continuos y a la complejidad de la misma. A escala de afloramiento se observan superposiciones de al menos tres fases de plegamiento, dos de ellas con esquistosidades asociadas, que APALATEGUI et al (en prensa) correlacionan con las del anticlinal de Fuenteheridos-La Umbría.

Dominio Meridional

La estructura de esta unidad está formada por la superposición de tres fases de plegamiento con aproximadamente la misma dirección axial (N100E). Es frecuente observar en los afloramientos figuras de interferencia de estas fases, si bien la única con expresión cartográfica clara es la tercera.

Fracturas

Destacan dos fases de fracturación que originan fallas de salto en dirección de gran envergadura, sobre todo las de la primera fase.

Dicha 1^a fase genera fallas paralelas a la dirección de las estructuras hercínicas. Las principales de ellas son las que actualmente marcan los límites entre unidades (fig. 1) (Fallas de Beja-Valdelarco, Ficalho-Almonaster, El Repilado). La de Beja-Valdelarco tiene un juego sinestroso de varias decenas de kilómetros. No es descabellado pensar que algunas de estas fallas hayan tenido una historia compleja, posiblemente como corrimientos asociados a la 1^a fase hercínica, aunque el juego visible actualmente sea en dirección.

La 2^a fase de fracturación da lugar a dos lotes conjugados de direcciones NNW-SSE y NE-SW, mucho más desarrollado el segundo, de juego sinestroso y gran expresión cartográfica.

IV. METAMORFISMO

El metamorfismo que afecta al macizo de Aracena, presenta facies muy diferentes según las unidades que aquí se consideran. Todos los autores que han trabajado en el área coinciden en considerar que el macizo de Aracena ha sufrido los efectos del metamorfismo hercínico, que aquí es del tipo de bajas presiones (BARD, 1969).

Al igual que se mencionó en el apartado de Tectónica, es posible que la "Serie de La Umbría" haya sufrido los efectos de un episodio metamórfico precámbrico, pero este extremo aún no se ha confirmado.

La unidad del sinclinorio de Barrancos-Hinojales y la parte superior del Dominio Meridional, aparecen siempre en facies de grado muy bajo, con asociaciones de sericita-clorita singenéticas de la primera fase de plegamiento.

La unidad del anticlinal de Fuenteheridos-La Umbría presenta una zonación metamórfica, plegada por la fase 3, que va desde el grado muy bajo (sericita-clorita-anfíbol tremolítico) en las partes altas, hasta el grado bajo en la "Serie de La Umbría" (biotita-localmente granate).

El auténtico núcleo metamórfico de Aracena es el constituido por la cuña de Aguafría-Cortegana y las anfibolitas de Acebuches que la orlan por el Sur. Este núcleo, biselado tectónicamente por el E y el W, muestra una zonación metamórfica que es completa hacia el Sur y que está truncada a nivel de la mesozona, en el Norte, por la falla de El Repilado.

Un hecho sorprendente es que la falla de Ficalho-Almonaster, que separa el Dominio Meridional de la cuña de Aguafría-Cortegana, no supone una barrera para el metamorfismo, lo que implica:

- 1.- El juego principal de este accidente es anterior al clímax metamórfico.
- 2.- El rejuego postmetamórfico no es de importancia, o bien se realiza según planos diferentes al principal y situados al S de éste, en la formación Pulo do Lobo.

3.- Este mismo fenómeno puede ocurrir en otras de las fallas mayores del macizo.

En BARD (1969) pueden encontrarse descripciones exhaustivas sobre asociaciones metamórficas en las distintas zonas, según las distintas litologías.

Los rasgos generales más significativos son los siguientes:

- No es fácil establecer la zonación metamórfica a causa de la ausencia casi absoluta de rocas pelíticas, teniéndose que recurrir a los anfíboles para establecer las isogradas.

Este hecho ha dificultado la cartografía, hasta el punto de que fallas como la de El Repilado, que suponen una barrera importante en las condiciones metamórficas, no hayan sido detectadas hasta fecha muy reciente (APALATEGUI et al , en prensa).

- En el momento presente se puede afirmar que existe una zonación metamórfica, que va desde el grado muy bajo hasta facies granulitas.
- El paso a condiciones metamórficas decrecientes se realiza con relativa lentitud hacia el Norte, y muy bruscamente hacia el Sur, debido probablemente al efecto de pantalla que supone el buen conductor térmico que son las anfibolitas de Acebuches y/o a procesos dinámicos sinmetamórficos.
- Las asociaciones minerales son típicas de un metamorfismo del tipo de baja presión y alta temperatura. BARD (1969) estima en 75-80°/Km el gradiente geotérmico existente en este sector durante el metamorfismo.

En las zonas de menor grado los minerales neoformados son sincinemáticos de la primera fase de plegamiento. En cambio, en las zonas más profundas, el metamorfismo se inicia con la 1ª fase y alcanza su clímax en la interfase 1-2 finalizando después de la 2ª fase.

V. MAGMATISMO

El magmatismo en el macizo de Aracena no tiene gran entidad espacial, hallándose restringido a las unidades más meridionales, si se exceptúan diques de diabasas y pórfidos filonianos que aparecen por todo el área.

APALATEGUI et al (en prensa) distinguen dos grandes familias que, en general, aparecen restringidas a ciertas unidades cada una de ellas:

- Magmatismo ácido: granitos-adamellititas-granodioritas-pórfidos ácidos-sienitas.
- Magmatismo intermedio-básico: gabros-dioritas-cuarzodioritas-pórfidos dioríticos.

Magmatismo ácido

Las rocas ígneas de naturaleza ácida afloran casi exclusivamente en el Dominio Meridional, como cuerpos intrusivos en los materiales del grupo Pulo do Lobo.

Existe un solo afloramiento de granitoides deformados, el ortogneis de Gil Márquez, que es sin duda la manifestación ígnea más antigua de la zona. Se trata de una granodiorita con orientación cataclástica, que se emplaza en el Grupo Pulo do Lobo, produciendo una aureola de contacto bien definida. Aparece en el núcleo de una antiformal de la 3ª fase. El metamorfismo de contacto que genera es posterior a la 1ª fase de deformación, por lo que su emplazamiento debió producirse entre la 1ª y 3ª fase.

El resto de las manifestaciones ácidas son sincrónicas o posteriores a la fase III y, en general, sus aureolas de contacto están poco desarrolladas.

Los afloramientos principales se encuentran en la hoja de Aracena, al Sur de la Sierra de igual nombre. Se trata de granitos, localmente granodioritas y adamellititas, cuyos bordes presentan cataclasis intensa, surcados por numerosos diques de aplitas, pórfidos graníticos y diabasas. Con cierta frecuencia estos gra

nitos presentan alteraciones hidrotermales con diferente intensidad.

Magmatismo básico-intermedio

Afloran preferentemente en la cuña de Aguafría-Cortegana y, en menor grado, en el anticlinal de Fuenteheridos-La Umbría. Son de este tipo los cuerpos intrusivos de La Nava, El Repilado, Los Romeros, Cortegana, Cerro y Estación de Almonaster, El Puerto, Puerto Cañón, Aroche y la alineación de rocas básicas-intermedias que intruye de forma discontinua a favor de la falla de Ficalho-Almonaster.

Se trata de cuerpos de pequeñas dimensiones cuyas composiciones varían entre gabros, dioritas y cuarzodioritas principalmente.

En el plutón de Aroche, el de mayores dimensiones, llega a haber facies granodioríticas.

Cuando encajan en rocas de bajo grado de metamorfismo desarrollan aureolas de contacto bien definidas.

BARD (1969) y APALATEGUI et al (en prensa) relacionan la intrusión de estas rocas con el metamorfismo, en una relación de causa o efecto. Por nuestra parte, basándonos en los cuerpos que afloran en zonas poco metamórficas, pensamos que el magmatismo básico es posterior al metamorfismo y las fases principales de deformación.

BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, A.A.S. (1977).- "The Beja ophiolitic complex in Southern Portugal: a preliminary description". Mem. e Not. Coimbra, v. 81.
- ANDRADE, A.A.S. e GAMA PEREIRA, L.C. (1981).- "Intrusões básicas nos bordos da zona de Ossa Morena: observações em Portugal". I Reunião GEOM. Temas Geol. Min., nº 4, p. 9-20.
- APALATEGUI, O.; BARRANCO, E.; CONTRERAS, F.; DELGADO, M. y ROLDAN, F.J. (en prensa).- "Mapa Geológico Nacional E. 1:50.000. MAGNA. Hoja nº 917: Aracena". Serv. Publ. Minist. Industria y Energía.
- APALATEGUI, O.; BARRANCO, E.; CONTRERAS, F. y ROLDAN, F.J. (en prensa).- Mapa Geológico Nacional E. 1:50.000. MAGNA. Hoja nº 916: Aroche". Serv. Publ. Minist. Industria y Energía.
- BARD, J.P. (1969).- "Le métamorphisme régional progressif des Sierras d'Aracena en Andalousie Occidentale (Espagne): Sa place dans le segment hercynien sub-ibérique". Thèse Univ. Montpellier. 398 p.
- BARD, J.P. (1977).- "Signification tectonique des métatholeites d'affinité abyssal de la ceinture métamorphique de basse pression d'Aracena (Huelva, Espagne)". Bull. Soc. Geol. France (7), t. XIX, nº 2, p. 385-393.
- BARD, J.P. et MOINE, B. (1979).- "Acebuches amphibolites in the Aracena Hercynian metamorphic belt (Southwest Spain). Geochemical variations and basaltic affinities". Lithos, v. 12, p. 271-282.
- BARRANCO, E.; CONTRERAS, F. y ROLDAN, F.J. (en prensa).- "Mapa Geológico Nacional E. 1:50.000. MAGNA. Hoja nº 915: Rosal de la Frontera". Serv. Publ. Minist. Industria y Energía.

- CARVALHO, D.; CORREIA, H.A.C. e INVERNO, C.M.C. (1976).- "Contribuição para o conhecimento geológico do Grupo de Ferreira-Ficalho. Suas relações com a Faixa Piritoxa e Grupo do Pulo do Lobo". Mem. e Not. Coimbra, nº 82, p. 145-169.
- CARVALHO, D.; GOINHAS, J.; OLIVEIRA, V. e RIBEIRO, A. (1971).- "Observações sobre a geologia do Sul de Portugal e com sequências metalogenéticas". Est. Not. e Trab. do S.F. M., v. XX, p. 153-199.
- CHACON, J. (1979).- "Estudio geológico del sector central del anticlinorio Portoalegre-Badajoz-Córdoba (Macizo Ibérico Meridional)". Tesis Doc. Univ. Granada. 728 p.
- CONDE, L.E.N. et ANDRADE, A.A.S. (1974).- "Sur la faune méso et/ou néodevonienne des calcaires du Monte das Cortes, Odivelas (Massif de Beja)". Mem. e Not. Coimbra, v. 78, p. 141-146.
- DELGADO, J.F.N. (1908).- "Systema Silurique du Portugal. Etudes de stratigraphie paléontologique". Com. Serv. Geol. Portugal, 245 p.
- DUPUY, C.; DOSTAL, J. et BARD, J.P. (1979).- "Trace element geochemistry of Paleozoic amphibolites from SW Spain". Tschermarks Min. Petro. Mitt., v. 26, p. 87-93.
- EGUILUZ, J.; FERNANDEZ, J.; COULLAUT, J.L. y GARROTE, A. (en prensa).- Mapa Geológico Nacional, E. 1:50.000, Hoja nº 897: Monesterio". Serv. Publ. Minist. Industria y Energía.
- EGUILUZ, L. y QUESADA, C. (1981).- "La sucesión precámbrica de la transversal de Monesterio (Badajoz). Nota preliminar". Temas Geol. Min., nº 4, p. 123-141.
- GUTIERREZ, M. (1970).- "Estudio geológico-estructural de la región Aracena-Cumbres Mayores (provincias de Huelva y Badajoz)". Junta de Energía Nuclear, J.E.N., 224-IEN/I1, 170 p.

- HERNANDEZ, J.L. (1971).- "Las rocas porfiroides del límite Cámbrico-Precámbrico en el flanco meridional del anticlinorio Olivenza-Monesterio (Badajoz)". Bol. Geol. Min., t. LXXXII-III-IV, p. 359-370.
- I.G.M.E. (1979).- "Estudio de las relaciones estructurales entre el macizo de Aracena y el anticlinorio Olivenza-Monesterio". Inédito.
- JULIVERT, M.; FONTBOTE, J.M.; RIBEIRO, A. y CONDE, L. (1974).- "Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares, escala 1:1.000.000. Memoria explicativa". Serv. Publ. Minist. Industria y Energía. 113 p.
- LOTZE, F. (1945).- "Zur gliederung der Varisciden der Iberischen Meseta". Geotekt. Forschg., t. 6, p. 78-92 (Traducido por J.M. Ríos en Publ. Extr. Geol. España, t. V, p. 149-166, 1950).
- ROLDAN, F.J. y FLORIDO, P. (en prensa).- "Mapa Geológico, E. 1:50.000 de la Hoja n° 895: Encinasola". Inédito.
- RUIZ, J.L.; COULLAUT, J.L.; BABIANO, F.; AGUILAR, M.J. y APALATEGUI, O. (en prensa).- "Mapa Geológico de España, E. 1:50.000. MAGNA, Hoja n° 896: Higuera La Real". Serv. Publ. Minist. Industria y Energía.
- VAZQUEZ, F. y FERNANDEZ, F. (1976).- "Contribución al conocimiento geológico del Suroeste de España en relación con la prospección de depósitos de magnetitas". Mem. IGME, t. 89, 130 p.
- VAN DEN BOOGARD, M. & VAZQUEZ, F. (1981).- "Conodont faunas from Portugal and southwestern Spain. Part 5: Lower Carboniferous conodonts at Santa Olalla de Cala (Spain)". Scripta Geológica, n° 61, p. 1-8.