

ESTUDIO GEOLOGICO ESTRUCTURAL  
DE LA SIERRA DE FRANCIA  
(Provincia de Salamanca y Cáceres)

POR  
MACAYA, J. \*

## 1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

La sierra de Francia, en el sur de la provincia de Salamanca, en el límite con la de Cáceres, está situada en la zona Centro Ibérica de JULIVERT *et al.* (1972).

Desde el punto de vista estructural corresponde a un sinclinorio de dirección NW-SE, con el plano axial subvertical, de la primera fase hercínica  $F_1$  (MACAYA, 1980). En él aflora un Ordovícico inferior, fundamentalmente cuarcítico, que reposa discordante sobre materiales asimilados al Complejo esquistograuváquico. Hacia el N el granito de La Alberca-Sequeros ocupa el núcleo del anticlinal que separa esta estructura del sinclinal de Tamames. Este granito es posterior a la  $F_1$ , como lo indica el hecho de que el metamorfismo de contacto esté superpuesto a la esquistosidad  $S_1$  y el que, a escala regional, corte a las estructuras hercínicas de esta fase; a su vez, está afectado por fallas de desgarre tardihercínicas.

La aureola metamórfica afecta, casi exclusivamente, a las pizarras infraordovícicas en una banda de una anchura aproximada de 1,5 kilómetros. Da lugar a pizarras mosqueadas con nódulos de cordierita en las que aún son visibles la estratificación y la esquistosidad  $S_1$  anteriores.

El metamorfismo regional es poco importante. En las rocas pelíticas la paragénesis típica es cuarzo-sericita-clorita que corresponde al grado bajo o muy bajo del metamorfismo.

\* Departamento de Geología Estructural. Universidad de Salamanca.

De la bibliografía existente cabe destacar los trabajos de SCHMIDT-THOME (1950) y de RÖLZ (1975). El primero sienta las bases de la geología de esta región; considera Cámbricas y/o Precámbricas superior (Algónquicas) las formaciones del Complejo esquisto-grauváquico del sur de la provincia de Salamanca, sobre las que reposa el Ordovícico inferior.

RÖLZ (*op. cit.*), siguiendo las ideas de Lotze, distingue tres grandes conjuntos: uno inferior (CEG) que correlaciona con la serie de Valdelacasa y dentro del cual separa un tramo superior que denomina «capas de transición» que sitúa al final del Precámbrico; otro medio que descansa discordante sobre el anterior (fase Toledánica) y que llama «Klastische Zwischenschichten», de edad Cámbrico superior; y otro de edad Ordovícico discordante a su vez sobre el anterior (fase Ibérica). La realización de un estudio detallado de las estructuras de esta zona nos ha llevado a conclusiones diferentes a las de Rölz.

## 2. DESCRIPCION DE LOS MATERIALES

### 2.1. MATERIALES INFRAORDOVÍCICOS

La estratigrafía de estos materiales es difícil de establecer debido a la monotonía de la serie y a la existencia de pliegues antehercínicos cuyas características no conocemos. Por ello, no ha sido posible calcular las potencias de los distintos tramos.

La parte más inferior de la serie se caracteriza por un predominio de pizarras gris-azuladas con niveles esporádicos de grauvacas. Son de grano fino y tienen gran abundancia de materia orgánica y de cristales de pirita. En ocasiones se observa un bandeado muy fino debido a la alternancia de niveles más pizarrosos y más cuarcíticos.

Por encima aparece un tramo de pizarras negras o de tonos oscuros con lentejones de conglomerados que producen pequeños resaltes. Estos conglomerados no presentan siempre el mismo aspecto dado que la relación cantos/matriz es muy variable. En un mismo banco se pasa lateralmente desde conglomerados con escasa matriz a pizarras con cantos dispersos y a pizarras sin cantos. Son muy característicos los niveles con cantos de cuarzo y cuarcita, muy redondeados, de 0,5 a un centímetro de diámetro, casi sin matriz (conglomerados grano soportados); a la vez tienen, en algunas ocasiones, fragmentos angulosos de pizarras negras de mayor tamaño. Estos lentejones se encuentran al SW de la Peña de Francia y al N del pueblo de Las Mestas, donde alcanzan su máxima potencia, unos 200 metros.

Por encima de este tramo aparecen unas pizarras listadas azules, que sólo las encontramos en el núcleo del anticlinal del Paso de los Lobos, al sur de la Peña de Francia.

### *Correlación con otras series*

Los tramos descritos son correlacionables con los que establecen GARCIA DE FIGUEROLA (1970) y RODRIGUEZ ALONSO (1979) en áreas inmediatamente al E de nuestra zona, y con los descritos por DIAZ BALDA (1980), en el sur de Salamanca.

Los primeros distinguen tres tramos:

- Inferior: pizarras bandeadas con intercalaciones de grauvacas.
- Medio: pizarras negras, o esquistos carbonosos, con intercalaciones de microconglomerados y de niveles grauváquicos.
- Superior: conglomerados y microconglomerados, grauvacas carbonatadas y lentejones de calizas impuras.

En nuestra opinión, los tramos inferior y medio corresponden a la parte inferior de nuestra serie, y el superior a los lentejones de conglomerados, aunque en esta zona no se han observado niveles carbonatados.

En un área más al Norte, DIEZ BALDA (*op. cit.*) distingue dos formaciones por debajo del Cámbrico inferior de la Rinconada (GARCIA DE FIGUEROLA y MARTINEZ GARCIA, 1972): la superior, formación Aldeatejada, fundamentalmente pizarrosa con calizas brechoides y paraconglomerados; y la inferior, formación Monterrubio, constituida por pizarras arenosas, pizarras negras y niveles de conglomerados, de cuarcitas y de porfiroides. Pensamos que las capas estudiadas por nosotros pueden correlacionarse con las de igual litología de la formación Aldeatejada.

## 2.2. ORDOVÍCICO

Reposa discordante sobre los materiales anteriores. Ha sido estudiado detalladamente por CARBALLEIRA y CORRALES (1977). Nosotros hemos distinguido tres tramos:

- Un conglomerado basal con cantos de cuarzo y de cuarcita, poco o nada tectonizados, de hasta cuatro centímetros de diámetro en una matriz cuarcítica o cuarzo-sericítica. Su potencia máxima es de unos 20 metros. Localmente queda sustituido por bancos de microconglomerados o incluso llega a faltar.

- Un tramo medio formado por una alternancia de areniscas y pizarras con Scolithus y Cruzianas y numerosas estructuras sedimentarias («ripples», laminaciones paralelas y cruzadas, «slumpings», estructuras de reajuste, etc.). Hacia la base la estratificación no supera los 0,5 metros de potencia, abundan las pizarras y la coloración es gris oscuro; sin embargo, hacia el techo predominan las cuarcitas en bancos cada vez más potentes, separados por niveles de pizarras rojizas de unos 10 centímetros. La potencia total de este tramo varía entre 250 y 600 metros.
- Un tramo superior compuesto por una potente serie de cuarcitas masivas de color blanco o rojizo estratificadas en bancos de varios metros de potencia. Presentan «ripples», laminaciones cruzadas y paralelas y estructuras orgánicas como Cruzianas y Vexillum. Su espesor máximo es de unos 400 metros.

La potencia total del Ordovícico varía entre los 600 y 1.000 metros. Las Cruzianas dan una edad Ordovícico inferior.

### 3. TECTONICA

Los materiales que afloran en la zona han sido afectados por varias fases de deformación. La más antigua afecta únicamente al Complejo esquistos-grauváquico. Las siguientes deformaciones son hercínicas y han actuado sobre todo el conjunto de los materiales.

#### 3.1. MOVIMIENTOS ANTEHERCÍNICOS

La existencia de una fase de plegamiento anteordovícica en la zona Centro Ibérica ha sido mencionada por varios autores, como LOTZE (1956), OENG ING SOEN (1970) y MORENO (1977), entre otros.

En nuestra zona esta fase de plegamiento se pone de manifiesto porque las lineaciones de intersección  $L_1$ , entre la estratificación y la esquistosidad  $S_1$  hercínica, tienen una inclinación menor de  $30^\circ$  en el Ordovícico, mientras que en las pizarras infraordovícicas la dispersión de la inclinación es muy amplia, encontrándose pliegues con ejes subverticales.

Esta fase no ha desarrollado ninguna esquistosidad. Tampoco hemos encontrado datos que nos permitan conocer la dirección o las características de las estructuras antehercínicas.

#### 3.2. LA DEFORMACIÓN HERCÍNICA

En esta región se distingue una fase principal hercínica,  $F_1$ , que da lugar a pliegues de plano axial subvertical, con una dirección

N-130°-E a N-160°-E. Lleva asociada una esquistosidad del tipo «slaty cleavage», que es la única visible a escala regional.

La estructura más importante es el sinclinorio Ordovícico de la Peña de Francia (Fig. 1). Los pliegues mayores de esta estructura se pueden seguir por toda la zona. Se caracterizan por presentar unos sinclinales muy suaves, de amplitud pequeña (unos 200 m.), separados por anticlinales más cerrados con una amplitud mayor (unos 600 m.). Pensamos que esta geometría es consecuencia de la gran diferencia de competencia entre el Ordovícico y el Complejo esquistograuváquico.

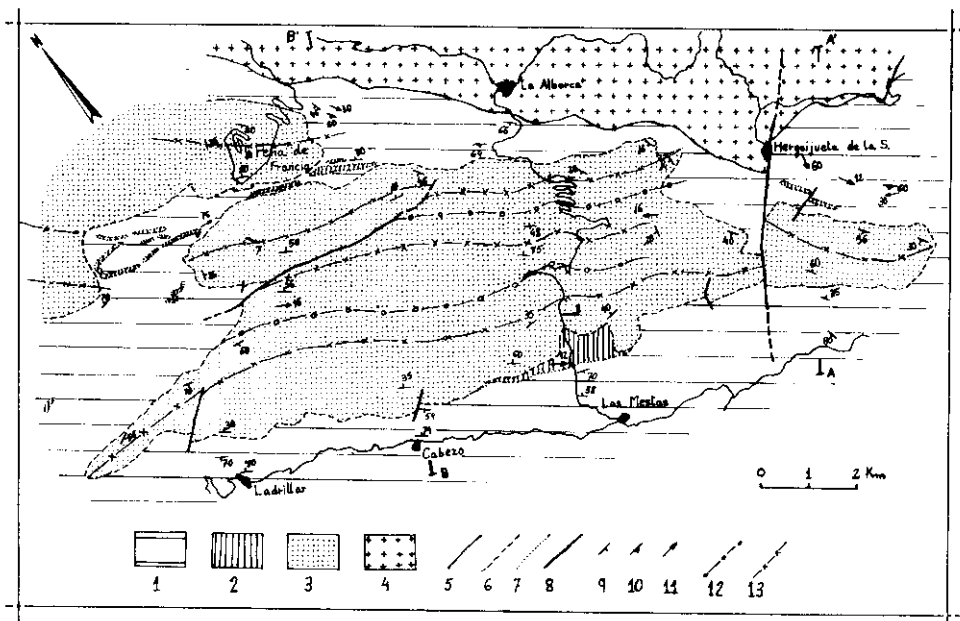


FIG. 1.—Mapa geológico de la sierra de Francia. 1. Pizarras infraordovícicas.—2. Conglomerados infraordovícicos.—3. Ordovícico.—4. Granito de La Alberca-Sequeros.—5. Contacto mecánico.—6. Contacto discordante.—7. Contacto normal.—8. Falla.—9. Estratificación.—10. Esquistosidad  $S_1$ .—11. Lineación de intersección  $L_1$ .—12. Traza anticlinal.—13. Traza sinclinal.

Esta diferencia de competencia unido a la estratificación en niveles más delgados en el infraordovícico sirve, también, para explicar la disarmonía de plegamiento que existe entre ambos conjuntos. Esta disarmonía se observa muy bien al sur de la Peña de Francia, donde los resaltes de los conglomerados intercalados en las pizarras infraordovícicas marcan pliegues muy apretados, mientras que por encima las cuarcitas forman un sinclinal muy suave (Fig. 2; corte B-B').

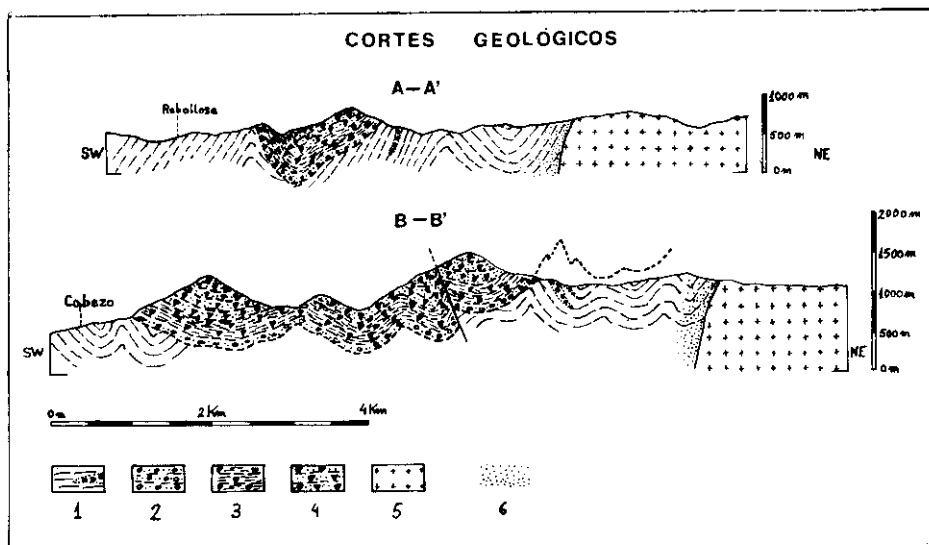


FIG. 2.—Cortes geológicas de la sierra de Francia. 1. Alternancia de pizarras y grauwacas con lentejones de conglomerados (complejo esquistograuwáquico).—2. Conglomerado basal del Ordovícico.—3. Ordovícico, alternancia de pizarras y cuarcitas.—4. Ordovícico, cuarcitas masivas.—5. Granito de La Alberca-Sequeiros.—6. Aureola de metamorfismo de contacto.

La morfología de los pliegues mesoscópicos es del tipo 1B (isopacos) en los materiales cuarcíticos y 1C (anisopacos) con engrosamiento en la charnela en las pizarras. El mecanismo de plegamiento más importante sería un ondulamiento («buckling»), acompañado de un aplastamiento homogéneo.

Con posterioridad a esta fase principal tienen lugar algunas deformaciones menos importantes que modifican, en parte, las estructuras anteriores. A ellas atribuimos los cambios de dirección que sufren los pliegues en el centro de la zona, donde llegan a ser N-S y en el SW, que tienen una dirección E-W.

La  $L_1$  varía su inclinación, no sólo en el infraordovícico, como ya hemos dicho, sino también en el Ordovícico: en la parte W de la zona tiene un «plunge» de unos  $10-15^\circ$  al SE; en el centro está casi horizontal, y en el E el cabeceo es de unos  $20^\circ$  al NW. Podría considerarse que toda la estructura corresponde a una gran cubeta. Estructuras de este tipo de menores dimensiones se han observado en esta zona, como, por ejemplo, una de unos 800 por 500 metros al SE de la Peña de Francia (foto 2). Estas formas pueden explicarse por una interferencia de plegamiento entre la  $F_1$  y una fase tardía de dirección aproximada  $N-30^\circ-E$ , pero no hemos encontrado datos suficien-

tes para confirmarlo, por eso no desechamos la idea de que esta disposición tenga un origen primario.

Finalmente, hay dos fracturas importantes posteriores a la fase principal:

- Una falla inversa de dirección E-W, aproximadamente, que produce el cabalgamiento del labio N (sinclinal de la Mesa del Francés) sobre el S (Fig. 2, corte B-B'). Llega a invertir localmente el flanco de un sinclinal en el valle de las Batuecas.



Foto 1.—Aspecto típico de los conglomerados intercalados en las pizarras infra-ordovícicas.

- La otra fractura importante es un desgarre senestro de dirección NE-SW, que pasa por el pueblo de Herguijuela de la Sierra, en el E de la zona. Posteriormente, probablemente durante los movimientos alpinos, se ha reactivado y funcionado como falla normal con un salto vertical de 700-800 m., hundiéndose el bloque del SE.

#### 4. CONCLUSIONES

Los materiales sedimentarios que afloran en la Sierra de Francia los hemos agrupado en dos grandes conjuntos:

- Infraordovícico: compuesto predominantemente por pizarras con niveles esporádicos de grauvacas, que llevan intercalados lentejones de conglomerados. A falta de niveles guía no se ha podido levantar una serie estratigráfica precisa. La edad de estos materiales es aún objeto de discusión y puede ser Cámbrico inferior o Precámbrico superior; en todo caso, están situadas por debajo del Cámbrico datado de La Rinconada.
- Ordovícico inferior: comienza con un conglomerado basal, más o menos continuo, sobre el que sigue una alternancia de cuarcitas y pizarras que hacia el techo pasan gradualmente a cuarcitas masivas de facies similares a la «cuarcita armoricana».

La serie clástica («Klastische Zwischenschichten») que RÖLZ (*op. cit.*) atribuye al Cámbrico superior no existe como tal, sino que

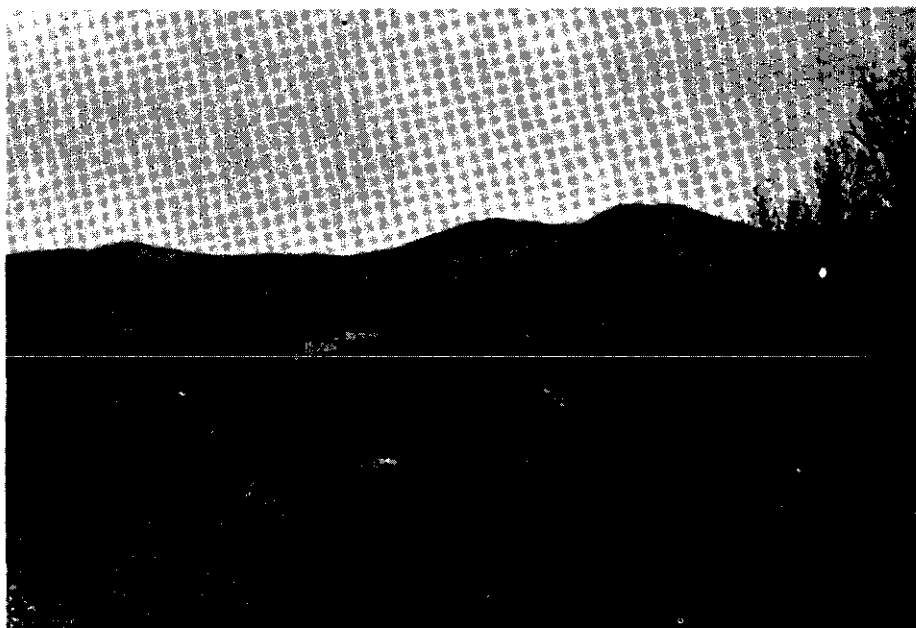


FOTO 2.—Estructura en cubeta al sur de la Peña de Francia.



corresponde a los niveles de conglomerados intercalados en las pizarras del Complejo esquisto-grauváquico. En consecuencia, las dos discordancias que este autor cita en esta región se quedan reducidas a una única que se sitúa en la base del Ordovícico.

Esta discordancia se deduce de la amplia dispersión de la  $L_1$  en el conjunto inferior y de la cartografía. En cuanto a su edad, el hecho de que en el sinclinal de Tamames, próximo a esta zona, el Ordovícico descansa discordante sobre las calizas del Cámbrico inferior, que aquí no aparecen, nos lleva a pensar que los pliegues antehercínicos pueden deberse a los movimientos Sárdicos.

Los pliegues cartografiados de dirección NW-SE, con el plano axial subvertical se deben a la fase principal,  $F_1$ , de la orogenia hercínica, y llevan asociada la esquistosidad  $S_1$ , visible en toda la región.

Las deformaciones hercínicas posteriores son menos importantes. Únicamente se observa localmente una débil crenulación subhorizontal en algunas pizarras y una fase de dirección NNE-SSW que, posiblemente, sea la responsable de los cambios de dirección de la  $S_1$  y quizá de las estructuras en cubeta que se observan.

Después de la  $F_1$  se produjo la intrusión del granito de La Alberca-Sequeros.

Por último, existe una tectónica de fractura tardihercínica que origina fallas de desgarre senestras de dirección NE-SW, como la que pasa por Herguijuela de la Sierra que, posteriormente, quizá como consecuencia de los movimientos alpinos, se ha reactivado.

## BIBLIOGRAFIA

- CARBALLEIRA CUETO, J., y CORRALES ZARAUZA, I. (1977): «La serie ordovícica de la Peña de Francia (Salamanca)». *VIII Congreso de Sedimentología*, Oviedo-León.
- DÍEZ BALDA, M.<sup>a</sup> A. (1980): «La sucesión estratigráfica del complejo esquisto-grauváquico al sur de Salamanca». *Estudios Geol.*, 36, 131-138.
- GARCÍA DE FIGUEROLA, L. C. (1970): «La existencia de pliegues en el complejo esquisto-grauváquico de la provincia de Salamanca». *Act. Geol. Hisp.*, 5, 105-108.
- GARCÍA DE FIGUEROLA, L. C., y MARTÍNEZ GARCÍA, E. (1972): «El Cámbrico inferior de La Rinconada (Salamanca, España central)». *Studia Geol.*, III, 34-41, Salamanca.
- JULIVERT, M.; FONTBOTE, J. M.; RIBEIRO, A., y CONDE, L. (1972): «Mapa tectónico de la Península Ibérica y Baleares a escala 1 : 1.000.000». *Inst. Geol. Min. de España*, Madrid.
- LOTZE, F. (1956): «Uber sardiche Bewegungen in Spanien und ihre Beziehungen zur assystischen Faltung». *Geotek. Symp. zu Ehren von Stille*, 128-139, Stuttgart.

- MACAYA MIGUEL, J. (1980): *Estudio geológico estructural de los materiales infraordovícicos y ordovícicos de la región de Las Batuecas y Peña de Francia (provincias de Salamanca y Cáceres)*. Tesis de licenciatura, Universidad de Salamanca.
- MORENO, F. (1977): *Estudio geológico de los Montes de Toledo occidentales*. Tesis Univ. de Madrid, 186 págs.
- OENG ING SOEN (1970): «Granite intrusion folding and metamorphism in Central Northern Portugal». *Bol. Geol. Min.*, t. LXXXI-II-III, 271-298.
- RODRÍGUEZ ALONSO, M.<sup>a</sup> D. (1979): «El complejo esquisto-grauváquico y los materiales ordovícicos al SE de Ciudad Rodrigo (Salamanca, España)». *Estudios Geol.*, XIX, 7-34, Salamanca.
- RÖLZ, P. (1975): «Berträge zum Aufbau des fungrpräkambrischen und altpaläozoischen Grundgerbirges in den Prov. Salamanca und Cáceres (Sierra de Tamames, Sierra de Francia und östliche Sierra de Gata, Spanien)». *Geol. Paläont.*, Heft 36, 1-68, Münster.
- SCHMIDT-THOME, P. (1950): «Basamento paleozoico y cobertera moderna en la parte occidental de España central (provincias de Salamanca y Cáceres)». *Pub. Extr. Soc. Geol. España*, t. V, 91-146, Madrid.