



IGME

69

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

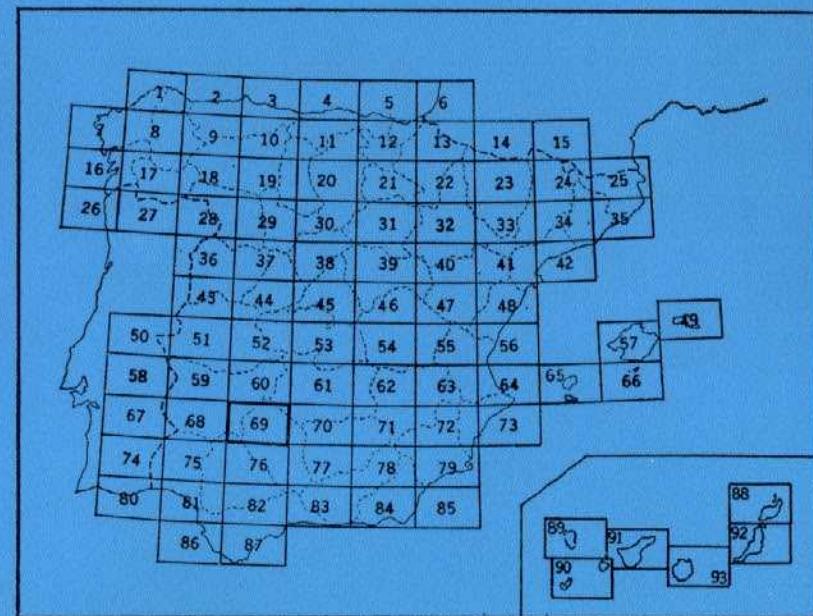
E. 1:200.000

Síntesis de la Cartografía existente

POZOBLANCO

Primera edición

INSTITUTO GEOLOGICO
Y MINERO DE ESPAÑA
RIOS ROSAS, 23 · MADRID-3



MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:200.000
Síntesis de la Cartografía existente

POZOBLANCO

Primera edición

*Las opiniones sustentadas en esta Memoria
son de la responsabilidad de los autores cita-
dos en la bibliografía, habiendo sido formada
y redactada por la división de Geología del
IGME.*

Editado
por el
Departamento de Publicaciones
del
Instituto Geológico y Minero
de España
Ríos Rosas, 23 - Madrid - 3

Depósito Legal: M - 15.225 - 1971

Imprenta IDEAL - Chile, 27 - Madrid-16

1. INTRODUCCIÓN

La presente Hoja 69 del Mapa Geológico de España a escala 1:200.000 se encuentra situada en la mitad Sur-Occidental de la Península Ibérica.

Comprende parte de las provincias de Badajoz, Ciudad Real, Sevilla y en su mayoría a la de Córdoba, al norte de la línea del Guadalquivir.

Según la clasificación en zonas hecha por LOTZE (1945) de la Meseta Ibérica, la región objeto de estudio pertenece por completo a la zona de Ossa y Sierra Morena. En líneas generales viene caracterizada por: un Pre-Paleozoico potente, un Paleozoico con sensibles lagunas estratigráficas, culminado por un Carbonífero bien representado en la zona de Belmez, y diversas cuencas aisladas. El plutonismo, de carácter muy variado, alcanza gran desarrollo, con importantes manifestaciones metalogénicas.

En la confección de la presente Memoria se ha tomado como base el estudio geológico de la mitad norte de la provincia de Córdoba, realizado por la División de Minería del Instituto Geológico y Minero de España (1970).

2. ESTRATIGRAFIA

2.1. MATERIALES PRE-OROGENICOS

Al hablar de materiales pre-orogénicos se hace de forma general, sin discernir sobre las diferentes etapas orogénicas a las que, sin duda, se vio sometida la zona en cuestión; más concretamente se referirá a los materiales pre-triásicos.

2.1.1. Precámbrico

Los materiales asimilados a esta edad adquieren gran desarrollo en la parte occidental de la zona. Se tomó como serie tipo a la Unidad de Sierra Albariana. Se trata de un anticlinal de núcleo algo extruido, lo que le da un aspecto siniforme. En ella se distinguen los siguientes tramos:

- a) Serie del núcleo, formada por areniscas cuarcítico-feldespáticas con evidente retrometamorfismo («Itacolumnitas») y cuarcitas puras. En conjunto presentan una potencia de unos 150 m.
- b) Paragneis con zonas de migmatización se encuentran encima de la serie anterior, rodeándola en toda su extensión, y como ella, se ven cortados hacia ambos extremos mecánicamente. Resultan de la acción del metamorfismo regional sobre una serie arkósica, llegándose a condiciones de mesozona profunda con amplio desarrollo de sillimanita. La potencia en este punto se puede estimar en unos 400 m.
- c) Micasquistos; rodean a la formación anterior, no siendo hundidos definitivamente por las fracturas del NO., por lo que continúan hacia Azuaga, hasta ser laminados paulatinamente por un accidente tectónico con componente de desgarre probablemente muy importante.

El metamorfismo regional más fuerte observado es del grado granate-estaurolita-distena, es decir, que las condiciones más

extremadas en este paquete han alcanzado una mesozona de media a alta, siendo más generales las paragénesis menos profundas.

La potencia es difícilmente estimable, aunque lo normal es que sobrepase los 300 m.

d) Serie pizarroso-detritica de Azuaga. Esta serie, que podemos asimilar al Precámbrico terminal, es la mejor representada de todo el conjunto, alcanzando gran extensión en los cursos altos y medios de los ríos Sotillo, Bembézar, Benajarefe y Névalo, así como una serie de bandas al sur del Devónico, sobre el que se encuentra Valsequillo.

Se trata de una serie pizarrosa en la que se intercalan episodios detriticos de tipo cuarcítico, y que hacia el techo, éstos se van haciendo más abundantes, hasta constituir una serie alternante de pizarras y cuarcitas, llegándose en algunos puntos al predominio absoluto de material detritico y constituyendo los «porfiroides» de Malcocinado (FRICKE, 1941). A estos «porfiroides» les atribuyen LOTZE y BARD el origen de los paragneis de Azuaga, teoría discutible, pues si bien su origen se debe, sin duda, a uno similar, su posición está separada por unos miles de metros dentro de la serie precámbrica, de la de Malcocinado, hecho fácilmente apreciable en la cartografía. La potencia de esta serie es difícil de dar, por desconocer en gran parte su estructura, aunque se estima que no debe ser inferior a los 6.000 m. El metamorfismo corresponde a una epizona no muy profunda, habiendo zonas que se pueden considerar anquimetamórficas.

Comparando esta serie con la banda en que se encuentran Argallón y Azuaga, se ve que en esta última se destaca un material, que si bien no es desconocido en la Sierra Albarrana, aquí adquiere un enorme desarrollo; se trata de anfibolitas, en bandas que en algún caso alcanzan los 100 m. de potencia. En general, se trata de ortoanfibolitas de origen gábrico o de piroclásicas básicas, aunque también se encontraron evidencias de transformación calizas-anfibolitas.

La Unidad Precámbrica, sobre la que se encuentran Fuentovejuna, El Hoyo y Villanueva del Rey, difiere en algunos aspectos de las anteriores. Al norte nos encontramos con una serie totalmente nueva, constituida por cuarcitas, cuarcitas feldespáticas, arkosas y conglomerados arkósicos, con intercalaciones más micáceas y cambios laterales a micasquistos, hacia el este. Su posición es asimilable a los «porfioides» de Malcocinado, ya que sobre esta serie descansan los conglomerados de matriz volcánica, que en la zona de Valverde de Llerena constituyen la base del Cámbrico.

2.1.2. Serie de transición

Aunque el Cámbrico es discordante sobre el Precámbrico, en el campo, el paso de un sistema a otro no es neto y se hace mediante una serie compleja de transición, en la que predominan materiales volcánicos básicos e intermedios, rocas piroclásticas y cinéritas (polvos volcánicos) pizarrosas que, a veces, presentan estructuras de Kink-band. De forma discontinua, aparecen conglomerados poligénicos de matriz, generalmente volcánica; entre los cantos predominan los de naturaleza ígnea.

La potencia del nivel volcánico es difícil de evaluar; para el tramo de conglomerados poligénicos pueden admitirse los 200 m. apuntados por FRICKE.

Esta serie está especialmente bien representada en el sur, fuera de la presente zona (Hoja de Santa María de Trassierra y Córdoba), donde destacan los pórfidos violáceos que, en la zona de Las Ermitas, son inmediatamente subyacentes a las calizas cámbricas; en cambio, más al O. aumenta el papel de las piroclásticas, también violáceas, y de los conglomerados, sobre los que se apoyan pizarras cámbricas inferiores a las calizas.

2.1.3. Paleozoico

2.1.3.1. Cámbrico

El sistema cámbrico está mejor individualizado gracias a la presencia de restos fósiles, especialmente en las calizas. Por otra

parte, la estratigrafía presenta una gran continuidad lateral.

Los niveles que se diferencian en este sistema son, de abajo a arriba:

1. Serie detritica con grauwacas * y cuarcitas en su base, sobre las que se sitúa un paquete de pizarras más finas, a veces micáceas. Predominan los tonos violáceos y grisáceos; tanto más violáceos cuanto más al este. Su potencia es variable, desde escasos metros en las proximidades de Córdoba, hasta algunos centenares de metros en el sector SO.; puede darse como potencia media 300-500 m.

No se han encontrado fósiles, pero su posición subyacente respecto a las calizas fosilíferas autoriza a datarlas como cámbrico Inferior (LOTZE, 1961. (Para BARD, 1964, en la región de Zafra, son del Georgiense Medio.)

Afloran en el SE. de Villaviciosa.

2. Formación de rocas carbonatadas: calizas, dolomías, margocalizas y pizarras. Afloran ampliamente en los sectores S. y SO., no siempre de forma continua, ya porque aparezca como grandes lentejones, o por efecto de la tectónica en pliegues de escaso desarrollo, lo cual hace que se den afloramientos aislados.

Su litología es variable: desde muy puras y ferruginosas en el O., a margosas y nodulosas en el E., hasta el extremo de que predominan, con mucho, las margocalizas sobre las calizas. Su aspecto externo es muy peculiar, con una laminación que se manifiesta en las superficies de erosión al resaltar los lechos más ferruginosos.

Generalmente, alternan con margocalizas y/o pizarras, en bancos de potencia variable, con fractura astilosa.

* La extensión abusiva que se hace habitualmente del término *grauwaca* a tipos de rocas que poco tienen que ver con la roca específica que lo ostenta, convierte dicho término en confuso. Es preferible la adopción del nombre *litarenita*, más adecuado. Aquí se respeta el de *grauwaca* en atención a la literatura consultada.

Se han señalado en ellas numerosos yacimientos fosilíferos (CARBONELL, 1930, 1926; CABANAS, 1966 y otros) con fauna de Archaeocyatidos. En principio se dataron como pertenecientes al Cámbrico Medio (Acadiense), pero estudios posteriores (LOTZE, 1961; BARD, 1964) confirman que pertenecen al Cámbrico Inferior (BARD sitúa las calizas cámbicas de Alcônera en el Georgiense Superior).

La potencia, por lo ya apuntado anteriormente, varía de unos puntos a otros, oscilando de 200 a más de 1.000 m.

3. En concordancia con las calizas inferiores, se sitúa una nueva formación detrítica cuyo tamaño de grano aumenta de los niveles inferiores a los superiores. Así, comienza con pizarras y grauwacas arcillosas y micáceas, de colores generalmente violáceos o verdosos, sobre las que se sitúa un paquete más detrítico.

No se ha hecho una estratigrafía fina en esta formación, pero existen datos de LOTZE (1961) y BARD (1964) que estudiaron el sistema con más detalle.

Para LOTZE, el Cámbrico Medio y Superior está compuesto de abajo a arriba, por:

- a) Arcillas y pizarras arcillosas más o menos margosas; a veces aparecen bancos de areniscas y calizas. Se han encontrado trilobites.
- b) Serie pizarrosa areniscosa, con areniscas, cuarcitas, pizarras silíceas y pizarras micáceas. Algunos diques de diabasas.
- c) Vulcanitas: mantos gruesos de diabasas, tobas y brechas diabásicas.

Para BARD (1964), en la región de Zafra (Badajoz), el paquete de pizarras y grauwacas violáceas con trilobites ocupan la parte alta del Georgiense Superior y todo el Acadiense Inferior. Cita diques intrusivos. El Acadiense Superior está representado por una serie flyschoide de esquistos grauwáquicos y areniscas arkósicas. No cita términos Postdamienses.

En definitiva, el último paquete cámbrico está constituido por una serie detrítica, predominantemente pizarrosa, de potencia respetable, aunque no se puede precisar debido a la tectónica violenta de la región, pero que, según los autores antes citados, sobrepasa los 1.000 m.

2.1.3.2. Devónico

En la bibliografía de CARBONELL se habla siempre del Devónico como una serie cuarcítico-pizarreña-caliza, que no sobrepasa los 500 m. de potencia, sin hacer más precisiones estratigráficas.

FEBREL (1963), en la Memoria de la Hoja 857 (Valsequillo), hace un estudio más detallado de este sistema, el cual está allí representado por:

- a) Conglomerados y cuarcitas en la base, así como arkosas y areniscas; les atribuye edad Devónico Inferior (Coblençense).
- b) Calizas arrecifales con fósiles del Devónico Medio. No cita materiales pertenecientes al Devónico Superior.

Por su parte, LLOPIS LLADO describe los materiales devónicos de la Península y, refiriéndose a Sierra Morena, diferencia:

- a) Devónico Inferior con una serie rítmica cuarzo-lítica sin fósiles, como base, que alcanza 140 m. de potencia; sobre la que se sitúa un nivel discontinuo de calizas detríticas con fósiles. El conjunto tiene una potencia aproximada de 200 m.
- b) Devónico Medio: serie flyschoide de pizarras y cuarcitas sin fósiles.
- c) Devónico Superior, también flyschoide, con potencias de 200-500 m.

En líneas generales se puede resumir diciendo que el Devónico, en esta región, está representado por una serie detrítica cuarcítico-pizarrosa, en cuya base predominan las cuarcitas, a

veces muy compactas, que destacan fuertemente en el relieve. El resto está constituido por un potente paquete de pizarras, areniscas y cuarcitas, de colores generalmente amarillos o rojizos, en disposición *flyschoides*.

Entre uno y otro se encuentran afloramientos aislados (lentejones) de calizas detríticas muy fosilíferas, del Devónico Inferior alto o del Devónico Medio.

Los afloramientos más importantes son: al norte de la Cuenca Carbonífera de Belmez-Adamuz y al norte del Batolito de Los Pedroches.

Su posición respecto a sistemas inferiores es francamente anormal, según la tónica general en la Península (LLOPIS, VILLALTA, CABANAS y VILAS), combinándose una discordancia con efectos tectónicos. En efecto, CARBONELL dice que, en el norte de la provincia de Córdoba, el contacto Silúrico-Devónico es «algo anormal»; FEBREL (1963) encuentra un conglomerado basal en Valsequillo; SOS BAYNAT (1958) cita un Devónico cabalgante sobre el Silúrico en el Puerto de Las Camellas (Cáceres).

En los últimos estudios realizados en la zona se ha observado que

- 1) Al norte de la Cuenca de Belmez, el Devónico se superpone al Precámbrico, sin que existan niveles conglomeráticos claros que indicarían una simple discordancia.
- 2) Algo más al sur se encontró, sorprendentemente, que hay materiales devónicos encima del Carbonífero productivo, lo cual sólo puede explicarse mediante un importante accidente mecánico (Sierra Bollera).

Su relación con el Carbonífero también es objeto de controversias. Para CARBONELL, parte del gran pizarral de Los Pedroches corresponde al Devónico Superior, sobre el que está en concordancia el Carbonífero Inferior. Para FEBREL (1963), el Culm es discordante sobre un Devónico Inferior y Medio. Todo esto hace pensar que entre ambos sistemas existe una discordancia angular-erosiva, tanto más acusada cuanto más al sur.

2.1.3.3. Carbonífero

En discordancia sobre el Devónico existe un Carbonífero bien representado, cuyo mayor afloramiento corresponde al Valle de Los Pedroches, al norte y sur del Batolito. Más al sur los afloramientos son menos extensos y se reducen a cuencas alojadas en zonas deprimidas, ya sean sinclinales o fosas.

Dada su importancia económica tradicional, existen abundantes datos bibliográficos, en especial sobre las cuentas productivas.

Como síntesis, la Estratigrafía es, aproximadamente, la siguiente:

- a) Carbonífero Inferior. Alternancia de pizarras y grauwacas en facies flysch. Las pizarras suelen ser algo micáceas, de colores que van del gris-verdoso al negro. Las grauwacas forman estratos de potencia muy variable. A veces, la ritmidad típica del flysch se rompe y aparecen masas muy potentes de grauwacas. Se asocia con la facies Culm de Huelva por su similitud, aunque no se han encontrado pruebas paleontológicas que la demuestren.

Su potencia puede estimarse en unos 100 m. Aflo-
ra en el valle de Los Pedroches y en las cuencas del SO.

- b) La discordancia Carbonífero Inferior-Carbonífero Medio se manifiesta por la existencia de un importante conglomerado basal poligénico, suprayacente al Culm.

Su importancia varía lateralmente: así, en Berlanga y Azuaga alcanza potencia, en tanto que en otros puntos su espesor es del orden de la decena de metros.

Le sigue una serie detritica pizarrosa con disposición ciclotemática; algunos de estos ciclotemas terminan en un nivel de carbón, niveles que han sido y son explotados.

Sus afloramientos corresponden a la Cuenca de Belmez, y otras más pequeñas, aisladas, al sur de la anterior

(Valdeinfierro, Hatillos...). La prolongación hacia el este, en dos ramas, de la Cuenca de Belmez, corresponde en gran parte al Carbonífero Inferior (CARBONELL, 1920), así como la mancha de Mirabuenos, al E.-NE. de Villaviciosa.

Especialmente en la Cuenca de Belmez destaca una serie de afloramientos calizos que, en ocasiones (Sierra del Castillo) alcanzan potencias respetables, y que están aislados, aunque siguen las direcciones hercínicas.

Tradicionalmente han sido asimiladas a las «calizas de montaña» dinantienses (MALLADA, 1899). No obstante, últimamente se han visto, debajo de ellas, conglomerados de la base del Carbonífero Medio, por lo que de ser dinantienses sería preciso admitir una tectónica especialmente complicada para explicar su posición actual. Por otra parte, su fauna de Braquiópodos, Crinoides y Tetracoralarios inducen a pensar que se trata de auténticas barras arrecifales, formadas en el Namuriense a favor de bajos fondos, también manifiestos en la cuenca.

No se puede decir lo mismo respecto a las calizas carboníferas de Obejo-Adamuz; si bien son ricas en Braquiópodos y Crinoides, éstos no han sido clasificados y, por ahora, no se puede pronunciar respecto a si son dinantienses o namurienses.

En cartografía sólo se han individualizado algunos afloramientos calizos, y la diferenciación entre los dos paquetes carboníferos sólo se ha hecho en algún punto.

2.2. MATERIALES POSTOROGENICOS

2.2.1. Triásico

Este sistema, en discordancia manifiesta con los terrenos anteriormente descritos, está poco representado en la región. Se reduce a un paquete de conglomerados rojizos y areniscas rojo-amarillentas del Triás Inferior (Buntsandstein). Una característica peculiar de los conglomerados son las «impresiones» que presentan los cantos, generalmente cuarcíticos y muy redondeados.

Normalmente están bien cementados, pero, en ocasiones, están tan sueltos que pueden confundirse con materiales pliocuaternarios de pie de monte.

Aflora principalmente en la zona de Adamuz.

En resumen, el Trias se reduce a escasos afloramientos que adquieren cierta importancia en las proximidades del Guadalquivir; en la campiña se alcanzan niveles superiores al Buntsandstein, es decir, Muschelkalk y Keuper, ya dentro del ámbito de las Cordilleras Béticas.

2.2.2. Mioceno

Se trata, fundamentalmente, de calizas y limos y/o arcillas. Las calizas son blancas y muy fosilíferas (Lamelibranquios, algas...), y muy posiblemente sean tortonienses. A veces se presentan niveles de conglomerados. Los únicos afloramientos de la zona se encuentran en Adamuz.

2.2.3. Plio-Cuaternario

Se incluyen todos los materiales detriticos continentales recientes, constituidos por gravas y arenas, que cubren grandes extensiones en toda la región, si bien sólo se ha diferenciado en aquellas zonas en que su presencia dificulta las observaciones sobre los materiales infrayacentes.

2.3. MATERIALES IGNEOS

2.3.1. Plutónicos

El plutonismo ha tenido un amplio desarrollo en la zona estudiada.

La mayor extensión de rocas plutónicas corresponde al gran batolito del valle de Los Pedroches, en el sector norte. En los sectores centrales y sur los afloramientos son de pequeña y mediana amplitud, resaltando su heterogeneidad incluso dentro de

una misma masa. Diferenciamos los siguientes según la edad:

- a) Plutónico de Valverde de Llerena, en el SO. de la Hoja de Azuaga. Se atribuye edad precámbrica porque se encuentra representado entre los cantos del conglomerado de base del Cámbrico en el río Sotillo.

Siguiendo la descripción que hacen ROSSO DE LUNA y HERNANDEZ PACHECO, se trata de un granito de anatexia.

- b) En este apartado se incluyen dos «stocks» de distinta naturaleza, con la particularidad de que han sido afectados por el metamorfismo regional. El mayor (11 Km. de largo por algo menos de 1 Km. de ancho) se encuentra al sur de Granja de Torrehermosa; se trata de un ortogneis que tuvo su origen en una granodiorita con fenocristales de feldespato potásico pertitizados, con tamaños que oscilan entre los 5 y 7 mm. El segundo tiene menor extensión (del orden de 1,5 Km², se encuentra al este de Villanueva del Rey, y podemos considerarlo como una aplita gneisificada.

En consecuencia, ambos son anteriores al metamorfismo regional.

- c) Complejo plutónico «Los Ojuelos-La Coronada».

Se trata de una masa discontinua, al menos en superficie, cuya principal característica es su extrema complejidad. En efecto, si bien el tipo de roca dominante es básica (gabro y/o diorita), también se presentan de forma irregular, pero muy abundante, rocas ácidas e intermedias.

La asociación de estos diferentes tipos de rocas es muy particular. En efecto, en muchos casos el material básico se encuentra englobado dentro de material ácido; a veces, el tránsito básico-ácido es gradual, tanto en composición como en tamaño de grano, observándose cómo de un gabro de grano grueso se pasa paulatinamente a una diorita y/o granito de grano más fino, pero que contiene cristales, en ocasiones grandes, de melanocrato,

posiblemente heredados de la roca básica. En otras ocasiones, el paso básico-ácido es brusco y se diferencia perfectamente el bloque básico del material ácido envolvente. Con frecuencia los materiales más ácidos llenaron fracturas y diaclasas.

Emitir una teoría que explique tales fenómenos es muy aventureño, más aún teniendo en cuenta la escasa base petrológica de que se dispone. En el afloramiento más meridional (norte de Santa María Trassierra, en el mismo límite S. de la zona) se podría invocar un proceso de asimilación de las calizas cámbricas próximas, por una masa ígnea ácida, formándose así concentraciones de material más básico a manera de gabarras. No obstante, este fenómeno no es aplicable en los otros dos afloramientos sitos al norte de Villaviciosa y en el sur de la Hoja de Fuente-ovejuna, respectivamente (este último es el de mayor extensión, y de él se ha sacado la denominación genética); en efecto, aquí no se encuentran restos algunos de calizas y, por otra parte, se observa que el material ácido es netamente posterior al básico. En consecuencia, ante la complejidad del problema, nos limitaremos a asegurar que se dan fenómenos de asimilación entre masas ígneas de diferente composición y en un estado más o menos avanzado de consolidación.

Es preciso hacer notar que procesos de este tipo se dan en toda la región, incluso entre materiales subvolcánicos, y que se han detectado casos de intrusiones sucesivas. Además, son muy numerosas las manifestaciones postmagmáticas y el relleno de fracturas por materiales volcánicos, especialmente ácidos.

Respecto a la edad de este plutonismo se da como hercínico, porque en la zona de Mirabuenos, al este de Villaviciosa, metamorfiza a terrenos pizarrosos asimilables al Culm.

- d) Se incluyen aquí las masas plutónicas cuya composición fundamental abarca rocas de la familia del granito s.l., aunque no de forma homogénea.

Destaca, en primer lugar, la gran mancha granítica del valle de Los Pedroches, en el sector norte, que sigue la dirección aproximada NO.-SE. Se ha intruido en el seno de una potente

formación de pizarras y grauwacas, del Culm, a las que metamorfiza, dando una aureola de 1 a 1,5 Km. de potencia, con corneanas biotítico-feldespáticas. Sus bordes no son netos, sino que son extraordinariamente numerosas las apófisis aisladas, especialmente al sur.

La composición es granítica en general, predominando rocas del tipo granodioritas y adamellitas, de grano medio. El conjunto está cruzado por una intensa red de fracturas, rellenas, en gran parte con materiales porfídicos.

En la banda devónica, al norte de la cuenca carbonífera de Belmez, existen numerosas masas plutónicas de composición granítica que deben estar emparentadas con el batolito de Los Pedroches; granito de grano medio; en conjunto, tampoco están ausentes algunas diferenciaciones más básicas.

El pequeño afloramiento al NE. de Cerro Muriano es un leucogranito. La masa de El Alamo, al SO. de El Vacar, es un granito de grano medio a grueso.

Al sur de Villaviciosa aparece una masa ígnea compleja que, en su parte central, tiene composición granítica; existe una densa red de fracturas rellenas por materiales volcánicos fundamentalmente de tipo riolita. Hacia el SO. se dan dioritas y pórfidos.

El plutonismo de Los Arenales, al O. de Cerro Muriano y N. de Las Ermitas, es quizás la masa granítica más uniforme de la zona. Se trata de un granito potásico en el que son muy frecuentes cavidades microclínicas, lo cual nos habla de un plutonismo poco profundo.

Por último, el plutónico de Minas Glorias, en la Hoja de La Cardenchosa, encaja con serie pizarreña del Precámbrico alto, al cual metamorfiza localmente. De composición granítica, su característica más destacable es el tamaño de grano, especialmente grueso, con grandes cristales. A veces, se encuentra atravesado por diques de rocas básicas.

d') Considerada aparte, en virtud de su composición y textura particulares, una masa ígnea no muy extensa que

rodea en parte al granito del sur de Villaviciosa. Destaca fuertemente en la topografía y corresponde a la alineación montañosa inmediatamente al sur de Villaviciosa. De color intensamente rosado, en un primer estudio de visu podría clasificarse como un pórfido sienítico cuarcífero; no obstante, al microscopio resalta su textura gráfica micropegmatítica y su composición granítica. Por ello la hemos clasificado como un ganimicropegmatítico o micrográfico. Aquí, y especialmente en el borde, se observan fenómenos de asimilación igual a los consignados al hablar del complejo plutónico de Los Ojuelos-La Coronada.

- e) Se trata de pequeñas masas aisladas de poco interés. Su composición es granítica con textura aplítica y posiblemente sean manifestaciones postmagmáticas relacionadas con las masas plutónicas que le son próximas. Se localizan en las proximidades de Fuenteovejuna y al NO. del plutónico de Minas Glorias.
- f) Pórfidos sieníticos. Al S. y SO. de Villanueva del Rey y entre las Hojas de Villaviciosa y La Cardenchosa, al este del río Benajarafe, aparece una serie de masas aisladas de materiales igneos con textura tipicamente porfídica; destacan cristales de feldespato potásico dentro de una matriz fina, generalmente rosada; al microscopio se han clasificado como pórfidos sieníticos.

En cartografía sólo se han diferenciado los afloramientos más importantes, pero son muy numerosas las pequeñas masas dentro del complejo volcánico. Parece ser que debe tratarse de un subvolcanismo muy epidérmico, o bien de la efusión de un magma residual en un estado incipiente de cristalización.

Respecto a su edad, son posteriores a la efusión del complejo volcánico y también al Carbonífero productivo, ya que se superponen al Carbonífero de la Cuenca de los Hatillos.

2.3.2. Volcánicos

El vulcanismo, al igual que el plutonismo, está bien representado y con una manifestación heterogénea, abarcando desde rocas ultrabásicas hasta riolitas. Se diferencian los siguientes horizontes de edad hercínica s.l.

V₁ Una zona importante a este respecto está situada al norte de la Cuenca Belmez-Adamuz. En efecto, son muy numerosas las intrusiones básicas que afectan al Devónico y al Carbonífero; tales son las manchas del sur de Los Blázquez-La Granjuela, NE. de Espiel, norte de Villaharta y norte y NE. de Adamuz.

Aquí predominan los materiales básicos tipo microgabro, microdiorita, basaltos y doleritas. A veces, como ocurre en el nivel Carbonífero del NE. de Obejo, se dan diferenciaciones ultrabásicas, en ocasiones serpentinizadas, que han sido objeto de explotación.

Otros afloramientos de naturaleza semejante se localizan al norte de Berlanga, dentro de terrenos precámbricos.

V₂ Complejo volcánico de El Alcornocal. Sin duda, la masa volcánica más importante se inicia en las proximidades de Argallón, en la Hoja de Fuenteovejuna, y se continúa hasta Cerro Muriano.

Su composición es extraordinariamente compleja y su estudio ha sido muy somero. No obstante, se puede consignar que se dan microgabros, microdioritas, basaltos, doleritas y riolitas.

Su edad es igualmente hercínica, aunque algo posterior al desarrollo del plutonismo y subvolcanismo hercínicos.

V₃ De escasa importancia, se trata de las riolitas antes mencionadas, que rellenan la intensa red de fracturas dentro del granito del sur de Villaviciosa.

También se incluyen en este apartado las pequeñas masas

al O. de Peñarroya, donde se sabe que coquizan el Carbón Westfaliense.

En resumen, se deduce que el magmatismo jugó un papel preponderante en el ciclo hercínico en este sector de Sierra Morena. Su estudio profundo se considera de gran interés en orden a establecer su potencialidad mineralogenética con una base científica y no puramente empírica.

3. TECTONICA

La geología estructural de esta zona es extraordinariamente complicada, sobre todo en detalle. Esta complejidad puede explicarse si se tiene en cuenta la antigüedad de los materiales y las sucesivas etapas orogénicas a que se han visto sometidos, así como las modificaciones que ha debido introducir el intenso magmatismo.

Para esclarecer este punto sería necesario un estudio exhaustivo de microtectónica aplicando incluso métodos de geoestadística. La estructura general es en amplios pliegues internamente complicados; es decir, estructuras en sinclinalio y anticlinalio con pliegues agudos de vergencias variables: en el sector S. las vergencias son, en general, al S. y en el sector N. predominan las vergencias al N.

Al sur de la Cuenca de Belmez afloran extensamente los materiales precámbricos, intensamente metamorfizados y con numerosas intrusiones ígneas. Parece que debe corresponder a la zona axial de un gran anticlinalio, cuya zona más profunda y con estructura de anticinal algo complicado aflora en la Sierra Albariana; el resto de los terrenos precámbricos corresponde a niveles más altos.

El flanco sur se interrumpe, a la altura de Malcocinado, por un accidente tectónico de gran envergadura, que pone en contacto la serie pizarrosa-detritica de Azuaga con el Cámbrico del sector sur. En unos puntos la serie de Azuaga es infrayacente con respecto al Cámbrico, pero en otros sucede lo contrario; por

esto, se cree que el contacto es mecánico, mediante una falla con importante componente de desgarre, de plano aproximadamente vertical, y con frecuentes alabeamientos, lo cual explicaría la relación anómala entre ambas formaciones.

Por lo que respecta al flanco norte del gran anticlinorio, al N. de la Cuenca de Belmez, albergada en una zona deprimida por fracturas, aparecen materiales devónicos; están ausentes el Cámbrico y el Silúrico. FEBREL (1963) cita un conglomerado de base del Devónico en la Hoja de Valsequillo, pero en general, en la zona, el paso Precámbrico-Devónico es brusco. En caso de demostrarse la existencia de un tal conglomerado basal, las complicaciones estructurales serían menores, pues simplemente se trataría de una laguna estratigráfica importante. Por el contrario, si no existe tal conglomerado, y si se tiene en cuenta la posición anómala del Devónico de Sierra Bollera situado encima del Carbonífero productivo, sería precipitado admitir un fenómeno tectónico importante que implicase cabalgamientos.

Dejando aparte este problema, la formación devónica presenta buzamientos generales al N, aunque la serie está muy replegada, incluso con fenómenos de arrastre (dragfolds) y pliegues menores de eje vertical.

El paso Devónico-Culm de Los Pedroches no se presenta con características patentes de discordancia, aunque para FEBREL (1963) el Culm es discordante sobre el Devónico. No obstante, podría tratarse de una «acordancia» más manifiesta en unos puntos que en otros.

La formación pizarrosa del Culm adopta una estructura en sinclinalio en cuyo flanco N. afloran de nuevo los materiales devónicos, en el límite N. de la provincia de Córdoba. La estructura interna de este Culm es en pliegues agudos isoclinales, de amplitud métrica y clara vergencia al Nr. de unos 55 a 60°. El sinclinalio está complicado por la gran bóveda del batolito de Los Pedroches, lo cual ha llevado a algunos autores (CARBONELL) a dar al Culm una estructura anticlinal, cuando simplemente se trata de una modificación tectónica producida por la intrusión de una gran masa ígnea.

A partir del conglomerado basal del Carbonífero Medio el plegamiento es más apretado, de amplitud decamétrica; las vergencias son igualmente al norte, pero los buzamientos de los planos axiales, hacia el SO., son menos fuertes que en el Culm.

En resumen, la estructura de la región es más complicada de lo que a simple vista parece y cada vez surgen mayores y más graves problemas.

4. HISTORIA GEOLOGICA

Si arduo es el problema de la tectónica, no lo es menos el descifrar la historia geológica de una región como la que nos ocupa.

En primer lugar se hace constar que, cuando se habla de cuenca geosinclinal, se hace en un sentido amplio, teniendo en cuenta que, hasta el momento, aún no se ha establecido una terminología internacional uniforme a este respecto, y que son muchos y muy diversos los tipos y características de geosinclinales dadas por distintos autores.

En esta hipotética cuenca geosinclinal subsidente se depositó, en principio, una potente serie detritica precámbrica, con manifestaciones de un magmatismo inicial anterorogénico, de tipo basáltico. La potencia de estos materiales debió ser del orden del millar o algunos millares de metros. Posiblemente el peso de los sedimentos originó el metamorfismo, al menos en gran parte, y la serie detritica compleja se transformó en el complejo metamórfico que hoy es.

Al llegar a este punto el problema se complica. En efecto, al sur de la formación precámbrica existe un Cámbrico bien datado y desarrollado, pero al norte están completamente ausentes los materiales cámbicos y, quizás también, los silúricos. El problema se centra, pues, en la naturaleza del contacto Precámbrico-Devónico al norte de la Cuenca de Belmez; si se admite una fractura importante con implicación de cabalgamientos, podría sospecharse que las formaciones cámbicas y silúricas han

sido acuñadas, por lo cual no afloran, pero que se depositaron en su tiempo; si, por el contrario, tal contacto es una simple discordancia, hay que admitir que ni Cámbrico ni Silúrico se depositaron.

En el primer caso la evolución del geosinclinal sería normal y las complicaciones se deben a la orogenia posterior. En el segundo caso la evolución es muy distinta y la analizamos a continuación.

Terminado el depósito de la serie precámbrica, ya en un régimen poco profundo, como lo denotan las facies groseras del Precámbrico alto, se debió producir un basculamiento. En consecuencia, quedó emergida la parte norte, en tanto que en el sector sur continúa el régimen marino (precedido de fenómenos efusivos que proporcionan los materiales volcánicos de la serie de transición) de características algo diferentes; así, debieron ser frecuentes los bajos fondos poco profundos, a favor de los cuales se formaron grandes barras arrecifales (calizas de *Archaeocyathidos*), e igualmente sucesivas oscilaciones, como lo demuestra la alternancia de materiales arcillosos y margocalizos. En el Cámbrico Superior el régimen fue más uniforme y se depositó la serie lutítica de las pizarras superiores.

Al final del Cámbrico se produjo un nuevo basculamiento, ahora en sentido contrario al primero. En efecto, en el sector sur no hay sedimentos superiores al Cámbrico; por el contrario, al norte de la Cuenca de Belmez se depositó, discordantemente sobre el Precámbrico, una potente formación cuarcítico-pizarreña en la que, si bien el Devónico está datado, la existencia de Silúrico aún es problemática.

Por lo tanto, después de la segunda basculación quedó emergido el sector sur, y en el sector norte se instauró un régimen marino con sedimentación, esencialmente detrítica (areniscas y arcillas), aunque también se dan barras de calizas fosilíferas de escasa profundidad; es decir, el medio marino tampoco era estable ni de fondo uniforme.

Para FEBREL, T., la serie devónica está incompleta y, en consecuencia, habría que admitir una discordancia Devónico-Culm.

CARBONELL cree que este contacto es normal e incluye dentro del Devónico parte de las pizarras de Los Pedroches. PUSCHMAN (1967), en su Tesis Doctoral sobre el Devónico en Sierra Morena, señala una laguna estratigráfica que ocupa todo el Devónico Medio. Así pues, durante el Devónico hubo una laguna en el depósito, posiblemente en relación con fenómenos orogénicos.

En contacto directo con el Devónico se sitúa la serie flysch del Carbonífero Inferior. Este dispositivo sedimentario habla de una remoción y deslizamiento de materiales detriticos no consolidados, a favor de pendientes; esto no es sino un caso de corrientes de turbidez. Quedan, pues, una gran cuenca Carbonífera en el actual valle de Los Pedroches y pequeñas cuencas aisladas al sur.

Después de la emersión total se produjo una nueva transgresión con el depósito, en zonas deprimidas, de los niveles del Carbonífero Medio (Carbonífero productivo) en régimen limnico, coexistiendo aún con movimientos orogénicos; más tarde se debió depositar el Carbonífero Superior, del cual nos quedan muy escasos retazos en disposición subhorizontal.

A partir de entonces la región permanece emergida hasta el Trías Inferior, época en que se formaron algunos depósitos conglomeráticos del Buntsandstein, transgresión que posiblemente esté en relación con el comienzo del gran accidente tectónico de la línea del Guadalquivir, como lo demuestra el hecho de que en la campiña hay niveles triásicos superiores al Buntsandstein.

Respecto a los movimientos orogénicos, sólo se puede afirmar, con seguridad, que el conjunto de las fases orogénicas que afectaron a esta zona son anteriores al Stephaniano, como lo demuestra el hecho de la disposición subhorizontal de estos materiales, así como los triásicos y terciarios. No obstante, es posterior la tectónica de fractura en grandes bloques, propia de un área ya claramente cratónica; este hecho ha motivado descensos del nivel de base, lo cual trae consigo sobreimposiciones de redes hidrográficas y rejuvenecimiento de penillanuras antiguas.

Los hechos observados abogan en favor de tres fases de plegamiento:

- a) En el Precámbrico, prescindiendo de las zonas profundas, en que el metamorfismo regional pudo borrar las huellas de otros posibles movimientos anteriores, se desarrolla una esquistosidad de flujo (S_1), quizás singenética con el metamorfismo regional; posteriormente, esta esquistosidad ha sido plegada y, por último, se ha desarrollado una esquistosidad de fractura manifiesta. Los fenómenos de pink-band, que a veces se presentan incluso en dos sistemas conjugados, no se deben considerar relacionados con una fase orogénica de compresión.
- b) En los materiales del Devónico Inferior se observan pliegues con esquistosidad de plano axial, pliegues verticales y una última esquistosidad de fractura. En definitiva, en este paquete, después de una primera fase de plegamiento, sobrevino otra a consecuencia de la cual se originaron los pliegues de eje vertical y la esquistosidad de fractura.
- c) La serie del Culm está afectada por una fase de plegamiento intensa que produce los pliegues isoclinales agudos y una esquistosidad de fractura coincidente, en dirección, con la segunda que se observa en el Devónico.
- d) El Carbonífero Medio está plegado en pliegues isoclinales menos agudos y no hay esquistosidad.

En definitiva, podemos considerar una fase hercínica principal anterior al Carbonífero Medio y una fase precedente que se sitúa en el Devónico Medio, basándose en la existencia de la laguna estratigráfica del Devónico Medio y en el tránsito prácticamente imperceptible Devónico-Culm.

En el Cámbrico, por falta de datos, no se puede asegurar si existe una etapa orogénica anterior a la señalada en el Devónico Medio.

El plegamiento del Carbonífero Medio debe estar en relación con una fase tardía en escasa intensidad.

Aparte de estos movimientos orogénicos importantes, se han debido producir, en el transcurso de la historia geológica, movimientos epirogénicos, como lo demuestra el hecho de la abundancia de niveles conglomeráticos en el seno de algunas formaciones.

5. BIBLIOGRAFIA

- ALMELA, A.; ALVARADO, M.; COMA, E.; FELGUEROSO, C., y QUINTERO, I. (1961).—«Manchas carboníferas en la provincia de Ciudad Real». *Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España*, n.º 64.
- (1962).—«Estudio geológico de la región de Almadén». *Bol. del Inst. Geol. y Min. de España*, t. 73.
- BOUYX, E. (1970).—«Contribution a l'étude des Formations ante ordoviciennes de la Meseta Meridionale». *Mem. del Inst. Geol. y Min. de España*, t. 73.
- CARANDELL, J. (1922).—«Contribución a la petrografía de Sierra Morena». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. 22, n.º 7.
- CARBONELL Y TRILLO y FIGUEROLA, A (1929).—«Cobijaduras hercinianas de la Cuenca de Belmez-Adamuz». *Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España*, n.º 2.
- (1920).—«Nuevos antecedentes acerca de la prolongación occidental de la Cuenca de Belmez». *Bol. del Inst. Geol. y Min. de España*, n.º 41.
- CARBONELL, A. (1931).—«Prolongación del Carbonífero al sur de la falla del Guadalquivir». *Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España*, n.º 3.
- (1927).—«Contribución al estudio de la geología y de la tectónica andaluza». *Bol. del Inst. Geol. y Min. de España*, t. 49.

- (1929).—«Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000. Hoja n.º 881, Villanueva de Córdoba». *Inst. Geol. y Min. de España*.
- FEBREL, T., y SAENZ SANTA MARIA, J. (1964).—«El Devoniano del sur del batolito de Los Pedroches, en las provincias de Córdoba y Badajoz». *Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España*, n.º 73.
- FEBREL, T.—«Estudio geológico y plan de investigación de la Cuenca Carbonífera de Peñarroya-Belmez y de su prolongación occidental» (inédito).
- (1963).—«Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000. Hoja n.º 857, Valsequillo». *Inst. Geol. y Min. de España*.
- (1971).—«Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000. Hoja n.º 856, Maguilla». *Inst. Geol. y Min. de España*.
- HERNANDEZ PACHECO, F. (1930).—«La zona central de Sierra Morena y el valle de Alcudia». *Rev. Peñalara*, n.º 194.
- (1932).—«Relaciones orográficas y tectónicas entre el valle de Alcudia y Despeñaperros». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. 32.
- HERNANDEZ PACHECO, F., y CABANAS, R. (1968).—«Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000. Hoja n.º 858, El Viso». *Inst. Geol. y Min. de España*.
- INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA (DIVISION DE MINERIA) (1970).—Estudio Geológico del norte de la provincia de Córdoba (inédito).
- MAAS, R. (1961).—«Die geologie insbesondere das Devon in Bereich der orte Castuera del Buey-Monterrubio (Extremadura, Sudspanien)». *Akad. Wiss. Liter Abh. Natur Klas N. R2*.
- MARQUEZ TRGUERO, E. (1961).—«Estratigrafia del Paleozoico en la región del río Guadálmez. Aportación a la geología de Sierra Morena en la parte norte del valle de Los Pedroches». *E. Geol.*, V. 17, núms. 3-4.
- MELENDEZ, B., y MINGARRO MARTIN, F. (1962).—«Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000. Hoja n.º 899, Guadalcanal». *Inst. Geol. y Min. de España*.

- MINGARRO MARTIN, F. (1962).—«Estudio del Carbonífero del norte de la provincia de Sevilla». *Bol. del Inst. Geol. y Min. de España*, t. 73.
- PARRAN, M. (1895).—«Nota sobre la geología de la Cuenca de Belmez en la provincia de Córdoba». *Bol. del Inst. Geol. y Min. de España*.
- RAMIREZ RAMIREZ, E. (1954).—«Las arcillas esmécicas del Silúrico extremeño». *Rev. Las Ciencias*, año XIX, n.º 2.
- VEGAS, R. (1970).—«Formaciones precámbricas de Sierra Morena occidental. Relación con las series anteordovícicas de Almadén D. Benito y Cáceres». *Est. Geol.*, v. 26.