

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA



# MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1 : 50.000

EXPLICACION

DE LA

HOJA N.º 857

# VALSEQUILLO

(CORDOBA - BADAJOZ)



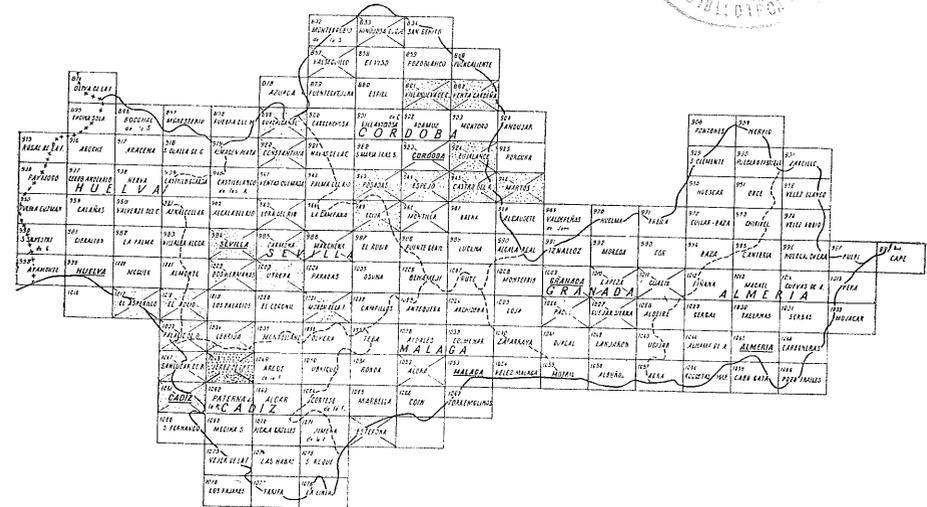
MADRID  
TIP.-LIT. COULLAUT  
Mantuano, 49  
1963

SEPTIMA REGION GEOLOGICA  
SITUACION DE LA HOJA DE VALSEQUILLO, NUMERO 857

Esta Memoria explicativa ha sido estudiada y redactada por el Doctor Ingeniero de Minas D. TIRSO FEBREL.

El Instituto Geológico y Minero de España hace presente que las opiniones y hechos consignados en sus Publicaciones son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los trabajos.

Depósito legal: M. 6.225.—1958



Publicada



En prensa



En campo

## INDICE DE MATERIAS

	Páginas
I.—Antecedentes geológicos ... ..	11
II.—Rasgos de Geografía física y humana ... ..	23
III.—Estratigrafía ... ..	33
IV.—Tectónica ... ..	55
V.—Petrografía ... ..	67
VI.—Paleontología ... ..	91
VII.—Mineralogía ... ..	95
VIII.—Minería y Canteras ... ..	99
IX.—Aguas subterráneas ... ..	103
X.—Bibliografía ... ..	105

## COORDENADAS GEOGRAFICAS DE LOS LUGARES CITADOS EN EL TEXTO, POR ORDEN ALFABETICO

- Acebuche, Sierra del (38°27'20" - 1°58'19").  
 Adamuz. Hoja 902.  
 Albardado, Mina El. Hoja de Espiel.  
 Alcornocosa, Vértice (38°21'22" - 1°30'21").  
 Alcornocosilla (38°21'45" - 1°30'35").  
 Aljozar, Casa del (38°29'13" - 1°43'30").  
 Almorchón. Terminal del ferrocarril Córdoba a Almorchón, que une la línea de Andalucía con la de Extremadura.  
 Angosturas (38°26'40" - 1°36'35").  
 Antigua, Ermita de la (38°25'18" - 1°32'40").  
 Antón Barquero, Casilla de (38°23'48" - 1°33'30").  
 Aranda, Caserío de (38°21'22" - 1°36'40").  
 Azuaga (38°15'25" - 1°59'30").
- Bachiller, Cortijo de (38°30'35" - 1°46').  
 Barrero, Loma de (38°21'10" - 1°34'15").  
 Belalcázar. Hoja de Hinojosa del Duque, núm. 833.  
 Bélmez (38°16'15" - 1°31'10").  
 Berlanga (38°17'0" - 2°08'40").  
 Blázquez, Los (38°24'25" - 1°45'10").  
 Blázquez, El Castillo de los (38°24'28" - 1°43'15").  
 Bollera, Sierra (38°16'03" - 1°32'15").  
 Bonal, Cerro del (38°27'10" - 1°45'11").  
 Bujalance. Hoja 924.
- Caballeros (38°40'30" - 1°22').  
 Cabeza de Buey. Hoja 806.

Cabeza Mesada, Cerro de (38°22'35" - 1°28'35").  
 Cabrón, Sierra del (38°25'21" - 41°44'35").  
 Calañas. Hoja 959.  
 Caleras (38°19'03" - 1°42'18").  
 Caleros, Cortijo de los (38°30'25" - 1°45').  
 Cámaras Altas (38°19'20" - 1°28'40").  
 Campillo de Llerena, El (38°30'0" - 2°08'40").  
 Cansino, Cerro (38°24'40" - 1°32'42").  
 Canta el Gallo, Cortijo de (38°29'0" - 2°02'55").  
 Casablanca, Cortijo de (38°32'05" - 1°47'30").  
 Casar del Campillo, El. Afloramiento de calizas (38°22' - 2°14'45").  
 Cascajoso, Arroyo. Afloramiento de calizas. (38°24'38" - 1°32'20").  
 Castaño, Cerro (38°15'32" - 1°40'51").  
 Castillo de Bélez (38°16'30" - 1°32'08").  
 Cerrejoncillo (38°27'50" - 1°40'45").  
 Chillón. Hoja 807.  
 Cinglar, Arroyo del. Sur de la Sierra de la Herrera y de la Cuerda de los Pinganillos.  
 Cinta, La (38°29'05" - 1°40'35").  
 Cohete, Arroyo del. Sale de la Hoja por el punto 38°30' - 1°32'25".  
 Cohete, Cerro (38°28'15" - 1°31'10").  
 Colorado, Cortijo del (38°21'15" - 1°35'48").  
 Contrabandista, El (38°26'20" - 1°38').  
 Cortecillas, Casilla de las (38°20'35" - 1°40'35").  
 Coscojo, Sierra del (38°27'14" - 1°47'15").  
 Cruz, Cerro de la (38°22'50" - 1°32').  
 Cuevas, Sierra de las (38°22'32" - 1°50'50").

Dehesa, La (38°30'12" - 2°06'23").  
 Doña Rama (38°13'15" - 1°35'32").  
 Ducado, Sierra del (38°24'02" - 1°52'20").  
 Duranes, Casa de los (38°23'25" - 1°48'40").

Escribano, Corral del Puesto del (38°29'45" - 2°06').  
 Esparragosa, La (38°24'10" - 1°44'20").  
 Espartal, Arroyo del. Sale de la Hoja de Valsequilla por el punto 38°20'02" - 1°37'57".  
 Espartal, Loma del (38°19'50" - 1°33'20").  
 Espartillo (38°27'36" - 1°48').  
 Espiel. Hoja 880.

Felipes, Zahurda de los (38°22'52" - 1°45'20").  
 Frontón, Cerro del (38°17'43" - 1°32').  
 Fuente El Arco. Terminal del ferrocarril Puertollano a Fuente El Arco..  
 Fuenteobejuna. Hoja 879.

Gamonal, El (38°24'11" - 1°34'30").  
 Gastana, La (38°22'45" - 1°55'45").  
 Gordo, Cerro (38°21'50" - 1°31'50").  
 Grana, Sierra de la (38°19'13" - 1°47').  
 Grajo, Cerro del (38°21'03" - 1°32'05").  
 Granja de Torrehermosa (38°18'30" - 1°54'35").  
 Granjuela, La (38°22'15" - 1°39'50").  
 Guadalcanal. Hoja 899.  
 Guadalmez, Río. Afluente de la margen izquierda del Guadiana.  
 Guadiato, Río. Atraviesa de este a oeste la hoja de Fuenteobejuna.

Herrera, Sierra de la (38°22'22" - 1°49'48").  
 Hinojosa del Duque (38°29'35" - 1°27'30").

Jarilla, La (38°29'30" - 1°33'30").  
 Jaure, Camino de la Casilla de. A poniente de El Médico.

Ladrones, Peña de los. Hoja de Espiel.

Madero, Venta del (38°22'22" - 1°47'25").  
 Madroñal, Cerro del (38°20'20" - 1°48'30").  
 Maguilla (38°22'02" - 2°09'28").  
 Majanito, Cerro (38°21'10" - 1°49'39").  
 Majano, Cerro (38°21' - 1°47'17").  
 Mangadas (38°41'10" - 1°28'20").  
 Mano de Hierro, Cuerda de (38°23'40" - 1°30'30").  
 Mario Mingo, Cerro de (38°29'32" - 2°01'45").  
 Mariscal, Cerro (38°25' - 1°43'55").  
 Médico, El (38°23'16" - 1°32'50").  
 Membrillejo, Loma del (38°21' - 1°48'20").  
 Membrillera, Casa de la (38°26'54" - 1°49').  
 Membrillo (38°41'30" - 1°26'40").  
 Mesegara, Sierra de la (38°28'15" - 1°41'10").  
 Mirón, Cerro (38°28'52" - 1°43'42").  
 Mojones, Puerto de los Tres (38°21'45" - 1°35'05").

Molino, Camino del. Cruza el Zújar en el punto  $38^{\circ}27'32'' - 1^{\circ}48'55''$ .  
 Montenegro, Peñón de ( $38^{\circ}24'53'' - 1^{\circ}35'48''$ ).  
 Monterrubio de la Serena ( $38^{\circ}35'12'' - 1^{\circ}45'30''$ ).  
 Morata, La ( $38^{\circ}24' - 1^{\circ}42'$ ).  
 Morena, Arroyo de la. Se une al arroyo del Cascajoso.  
 Morisca, La ( $38^{\circ}25'08'' - 1^{\circ}48'58''$ ).  
 Mulva, Cerro ( $38^{\circ}20'27'' - 1^{\circ}39'50''$ ).  
 Navarra, Sierra ( $38^{\circ}24'05'' - 1^{\circ}49'08''$ ).  
 Noria, Sierra ( $38^{\circ}22'31'' - 1^{\circ}38'13''$ ).  
 Obejo ( $38^{\circ}08' - 1^{\circ}06'50''$ ).  
 Parrilla, Arroyo de la. Hoja de Valsequillo y Fuenteobejuna. Entra en la hoja de Fuenteobejuna por el punto  $1^{\circ}37'56''$ .  
 Patuda, Arroyo de la. Sale de la Hoja por el punto  $38^{\circ}30' - 1^{\circ}36'10''$ .  
 Patuda, Sierra ( $38^{\circ}25'25'' - 1^{\circ}36'10''$ ).  
 Pedro Abad. Hoja de Bujalance.  
 Peñarroya ( $38^{\circ}18'40'' - 1^{\circ}35'40''$ ).  
 Peraleda de Zaucejo ( $38^{\circ}29'02'' - 1^{\circ}52'40''$ ).  
 Perú, Sierra del ( $38^{\circ}21'55'' - 1^{\circ}36'08''$ ).  
 Perules, Cuerda de los ( $38^{\circ}21'20'' - 1^{\circ}32'45''$ ).  
 Piedras Gordas ( $38^{\circ}24'20'' - 1^{\circ}43'$ ).  
 Pilón de los Arcos ( $38^{\circ}29'48'' - 1^{\circ}45'22''$ ).  
 Pinganillos, Cuerda de ( $38^{\circ}21'43'' - 1^{\circ}48'$ ).  
 Pizarrillas, Arroyo de las. Sale de la Hoja de Valsequillo por el punto  $38^{\circ}26' - 1^{\circ}50'$ .  
 Plata, Camino de la. Afloramiento de calizas ( $38^{\circ}24'42'' - 1^{\circ}31'28''$ ).  
 Pozoblanco. Hoja 859.  
 Pozo del Prado, Arroyo del. Se une al Guadiato por el punto  $38^{\circ}17'23'' - 1^{\circ}37'22''$ .  
 Prados, Los ( $38^{\circ}24'35'' - 1^{\circ}48'09''$ ).  
 Puebla de Alcocer. Hoja 780.  
 Pueblonuevo ( $38^{\circ}18'10'' - 1^{\circ}34'52''$ ).  
 Quejigo, El ( $38^{\circ}30'05'' - 1^{\circ}47'30''$ ).  
 Raña, Loma de la ( $38^{\circ}21'08'' - 1^{\circ}44'30''$ ).  
 Rayo, El ( $38^{\circ}26'12'' - 1^{\circ}45'55''$ ).  
 Retamala, La ( $38^{\circ}29'38'' - 1^{\circ}44'35''$ ).

Rincón, Arroyo del. Se une al arroyo del Cascajoso.  
 Riscals, Los ( $38^{\circ}20'30'' - 1^{\circ}30'$ ).  
 Salado, Camino del. Entra en la hoja de Chillón por el punto  $1^{\circ}18'$ .  
 Salto del Gamo, Loma del ( $38^{\circ}20'58'' - 1^{\circ}46'35''$ ).  
 San Benito. Hoja 834.  
 San Cayetano, Ermita de ( $38^{\circ}25'10'' - 1^{\circ}37'10''$ ).  
 San Rafael, Mina de ( $38^{\circ}18'20'' - 1^{\circ}37'45''$ ).  
 Santa Bárbara, Mina ( $38^{\circ}21'40'' - 1^{\circ}50'$ ).  
 Santa Olalla de Caba. Hoja 918.  
 Santos, Sierra de los ( $38^{\circ}14'45'' - 1^{\circ}38'12'$ ).  
 Siete Cuchillos ( $38^{\circ}26' - 1^{\circ}45'40''$ ).  
 Tejonera, Sierra ( $38^{\circ}20'28'' - 1^{\circ}35'55''$ ).  
 Tolote, Arroyo. Se une al Zújar en el punto  $38^{\circ}29'05'' - 1^{\circ}46'50''$ .  
 Torozo, Sierra del ( $38^{\circ}28'40'' - 1^{\circ}44'50''$ ).  
 Trapera, Sierra ( $38^{\circ}26'45'' - 1^{\circ}39'10''$ ).  
 Trapero, Cortijo. Afloramiento de calizas ( $38^{\circ}26'10'' - 1^{\circ}37'10''$ ).  
 Valdeinfierno. Hoja de Guadalcanal, núm. 899.  
 Valsequillo ( $38^{\circ}24'17'' - 1^{\circ}39'55''$ ).  
 Venta, Casa de la ( $38^{\circ}23'38'' - 2^{\circ}08'50''$ ).  
 Víctor, Casilla de ( $38^{\circ}25' - 1^{\circ}34'05''$ ).  
 Villaharta ( $38^{\circ}08'20'' - 1^{\circ}13'$ ).  
 Villanueva del Duque ( $38^{\circ}23'30'' - 1^{\circ}18'45''$ ).  
 Villanueva del Rey ( $38^{\circ}12' - 1^{\circ}28'$ ).  
 Villas Perdidas, Mina de ( $38^{\circ}20' - 1^{\circ}46'05''$ ).  
 Villares, Los ( $38^{\circ}27'20'' - 1^{\circ}38'10''$ ).  
 Viñas, Arroyo de las. Hoja de El Viso. A poniente de Hinojosa del Duque.  
 Viso, El. Hoja 858.  
 Zalamea de la Serena ( $38^{\circ}39' - 1^{\circ}58'25''$ ).  
 Zújar, Río. Establece frontera entre las provincias de Córdoba y Badajoz.

## ANTECEDENTES GEOLOGICOS

La mayor parte de los trabajos geológicos que sobre la Serranía de Córdoba hemos hallado se refieren a la cuenca carbonífera de Peñarroya-Bélméz, pues muchos geólogos se vieron atraídos por el interés industrial de la misma. Poco consta en los mismos sobre las formaciones del substrato, las únicas para nosotros interesantes, al aflorar muy poco Carbonífero productivo en territorio de la Hoja.

Antes de que Mallada publicase la "Memoria descriptiva de la cuenca carbonífera de Bélméz", en 1901, el más detallado estudio geológico que acerca de los terrenos carboníferos, capas de carbón y formaciones del substrato hemos encontrado —que Mallada divide en tres secciones: a) Caracteres geológicos generales del Hullero y de las formaciones que lo limitan; b) Examen detallado de las minas; c) Datos industriales—, aparecieron, en el siglo pasado, breves estudios o referencias geológicas sobre los terrenos carboníferos andaluces y más concretamente sobre la cuenca carbonífera y metalífera de Bélméz y Espiel. El mismo Mallada lo indica al comienzo de su Memoria, en que dice: "Muchas fueron las personas que publicaron datos acerca de la cuenca carbonífera de Bélméz; pero hasta la fecha no se hizo de ella un estudio general completo, tanto desde el punto de vista geológico cuanto del industrial". Y añade "Ni seré yo quien pretenda ofrecer ahora una descripción exacta y escrupulosamente detallada, pues las mismas dificultades que mis predecesores encontraron para su conocimiento me impidieron recoger todos los datos necesarios, a pesar de haberla recorrido en diversas épocas."

Hemos leído un extracto de la Memoria del ingeniero del Estado en el Distrito de Córdoba, don Eugenio Fernández, acerca de la cuenca carbonífera y metalífera de Bélméz-Espiel, que es la referencia geológica más

antigua que poseemos, que data de 1858. En él se indica la situación y extensión de la cuenca y se dice muy sucintamente que el yacimiento primitivo ha sufrido varias y profundas alteraciones. Las dislocaciones que se han verificado han presentado a la vista todos los elementos de la rica y variada composición de este terreno privilegiado. El extracto se refiere fundamentalmente al interés industrial de la cuenca y a la influencia de las líneas férreas en el desarrollo y prosperidad de la misma, situada en medio de los ferrocarriles de Sevilla y Badajoz. No se habla de edad de formaciones geológicas, ni se presenta plano o cortes de las mismas.

El trabajo de F. Luján (1850), que él denomina "Estudio geológico", es una descripción de rasgos de geografía física, topografía y red hidrográfica de la región por él estudiada.

Una publicación anónima que, con el título de "Indicación de los terrenos carboníferos andaluces", fue publicada en Córdoba en 1863, dice al hablar de la cuenca hullera de Bélmez y Espiel: "El valle del Guadiato se reduce a un cauce sinuoso, estrecho, profundo y muy irregular, circunstancias todas consiguientes a la gran resistencia que la corriente ha encontrado para abrirse paso a través de ese escalón de Sierra Morena, constituido por las rocas silurianas, metamorfoseadas por las graníticas y porfídicas, que forman una faja central en esta zona". Es la primera referencia hallada en la que se asigna equivocadamente edad siluriana a las cuarcitas del substrato de la cuenca carbonífera y donde probablemente no se hizo sino transcribir lo escrito en alguna publicación más antigua. Al hablar de las formaciones graníticas y porfídicas debe referirse a las que ocupan la Sierra de los Santos y limitan por el sur la cuenca de Peñarroya. Refiriéndose a la misma dice que se extiende desde Fuenteovejuna hasta las crestas de Mano de Hierro y de la Matanza, en el término de Villaharta, pero que la parte importante de estos terrenos, considerados desde el punto de vista industrial, es la comprendida entre el arroyo de la Parrilla, en el confín de los términos de Fuenteovejuna y Bélmez, y el límite de la Ballesta, en el de los de Villaharta y Espiel, es decir, 34 ó 35 kilómetros de largo por 1,5 ó 2 kilómetros de ancho. Hace una observación acertadísima al indicar: "Y aun dentro de esta faja, en algunos puntos se ven asomar terrenos de formación subyacente y en otros no es muy difícil entrever su proximidad, constituyendo en uno y otro caso verdaderos escollos, cuyo estudio es muy conveniente para el planteamiento de los grandes trabajos que necesariamente tienen que emprenderse antes de mucho tiempo".

Parran, en una breve referencia geológica de la cuenca de Bélmez (1870), dice que tiene una anchura media, para nosotros excesiva, de tres kilómetros, y añade que alcanza los cinco kilómetros a la altura de Villanueva

del Rey. También atribuye, sin duda basándose en escritos anteriores, edad siluriana a las cuarcitas del substrato, cuando escribe: "La formation qui nous occupe parait actuellement isolée et encaissée de toutes parts dans les schistes et quartzites siluriens, mais il n'en a certainement pas toujours été ainsi". Es acertada su observación de que "Un des traits les plus saillants de la localité, c'est l'existence de deux series paralleles d'îlots de calcaire carbonifère que surgissent brusquement et contrastent par leur profil hardi avec les légers ondulation du sol houiller". En fin, establece las siguientes divisiones del hullero de Bélmez: a) Poudingues et conglomerats de la base; b) Faisceau charbonneux de la Terrible; c) Faisceau charbonneux de la Cabeza de Vaca; d) Faisceau charbonneux de la Ballesta.

El estudio geológico más completo de la región, no sólo del Carbonífero sino de las formaciones infrayacentes, corresponde a la "Memoria descriptiva de la cuenca carbonífera de Bélmez", de Lucas Mallada. Comienza en su Memoria señalando la posición de la cuenca carbonífera, para referirse después a las formaciones antiguas que la limitan. Es indudable que para el deslinde de las últimas debió Mallada apoyarse bastante en el minucioso estudio geológico de la provincia de Badajoz, publicado por Gonzalo y Tarín en 1879.

Habla Mallada del Estrato cristalino que limita a la cuenca por el sur, y señala acertadamente las rocas que lo componen: micacitas de muchas variedades, anfibolitas verdosas o negruzcas, leptinitas blanquecinas y neises. Dice cómo la Sierra de los Santos, en su mayor parte, está formada por rocas de este sistema y cómo en el Cerro Castaño, remate occidental hacia Fuenteovejuna de la última sierra, predominan las leptinitas cuarzosas, con aspecto de pórfido cuarcífero. Aunque fuera de la zona de nuestra Hoja, hemos comprobado todos estos extremos.

Sobre el Cambriano dice que por el lado opuesto que el sistema anterior, es decir, por el de levante, asoma el Cambriano en fajas y manchas irregulares al pie del Siluriano, que en ciertos sitios le estrecha considerablemente y en otros le oculta del todo. En el plano que acompaña a la Memoria considera cambrianas a las pizarras que afloran a levante de la aldea de Peñarroya, al sur de las cuarcitas del Cerro del Frontón, y a poniente de la misma aldea, el infrayacente del Carbonífero en el Porvenir de la Industria. Esas pizarras son las que afloran en la cubeta de Los Blázquez y en el sinclinal septentrional del territorio de la Hoja que nosotros atribuimos al Carbonífero inferior, según detallaremos. No da otra razón para considerarlas cambrianas que decir que se componen casi exclusivamente de los filadidos lustrosos gris azulados o gris verdosos, en sitios muy cloríticos y blandos, tantas veces enumerados en las memorias descriptivas de las provincias

en que se encuentra. Como se ve, ninguna razón fundada. Y al considerar silurianas a las cuarcitas que, sin duda alguna, como ya veremos, son devonianas inferiores, añade que los desarreglos estratigráficos de esta parte de la provincia fueron tales, que en ciertos trechos sus capas (las del Cambriano) se hallan sobrepuestas al Siluriano.

No hay duda de la edad devoniana inferior de todas las cuarcitas del territorio de la Hoja, que constituyen, además, una única corrida.

Las dos principales alineaciones cuarcíticas de la Hoja se unen a levante, constituyendo el cierre de una estructura sinclinal, y se han hallado fósiles devonianos en una localidad, en la trinchera con que el ferrocarril de Córdoba a Almorchón atraviesa a las cuarcitas de la Sierra Patuda. Los fósiles hallados, *Lindstromia cornuhirci* y *Cyrtospirifer disjunctus*, son devonianos (el afloramiento fosilífero viene señalado en el mapa estructural). También hemos hallado *Spirifer* devonianos en la Sierra del Acebuche, prolongación occidental de la Cuerda de los Pinganillos y de la Sierra de la Herrera, ya en la hoja de Maguilla. En su extremo occidental, en las proximidades de la carretera de Campillo de Llerena a Maguilla, viene señalado el afloramiento fosilífero en el mapa estructural de la hoja de Maguilla. Esto prueba la edad devoniana de las cuarcitas más meridionales de este territorio, que constituyen repliegues hacia el sur de la alineación más septentrional. Los afloramientos fosilíferos en las cuarcitas son muy escasos y, sólo tras una minuciosa búsqueda, pudieron hallarse fósiles en las dos localidades citadas y en las cuarcitas que cruza la carretera de Pedro Abad a Adamuz, entre los Km. 6 y 7. El coralarío *Lindstromia cornuhirci* fue hallado en el mismo punto de corte de las cuarcitas con la expresada carretera.

Aunque los fósiles encontrados en las cuarcitas no puedan ser dados más que como devonianos, estas cuarcitas son posiblemente la base del Cobleciense, ya que lentejones calizos de naturaleza arrecifal, con abundante fauna del Cobleciense superior-Eifeliense, forman estratos inmediatamente superiores a las cuarcitas de los dos anticlinales que limitan al sinclinal de Valsequillo. La Sierra del Acebuche, prolongación occidental de la Sierra de la Herrera y de la Cuerda de los Pinganillos, tiene en su flanco meridional, en el Cortijo de Canta el Gallo, y en su extremo occidental, donde el anticlinal silíceo cabecea y se sumerge, en la hoja de Zalamea, calizas y areniscas con fauna de la misma edad cobleciense-eifeliense. Las areniscas superiores a las cuarcitas de Sierra Navarra, prolongación occidental del anticlinal de Cerro Mulva, que se cruzan en la denominada carretera de la Estación en el plano topográfico, tienen fauna abundante de *Favosites polymorpha* Golf., Cobleciense superior-Givetiense. En fin, la prolongación occi-

dental de las cuarcitas de Cerro Cohete, en la hoja de Monterrubio de la Serena, tiene en su flanco sur numerosos lentejones calizos con fauna abundante de la misma edad (Cortijo de Casablanca), y esto prueba, aparte de otras consideraciones estructurales, la edad devoniana del anticlinal de Cerro Cohete.

Un repliegue del substrato devoniano surge, en forma de protuberancia, en plena cuenca carbonífera, en Sierra Bollera, entre Pueblonuevo y Bélmez. Allí afloran cuarcitas devonianas y las calizas y areniscas de la misma edad inmediatamente superiores. No pasó este hecho desapercibido para Mallada, que dice: "Apenas llega a un kilómetro la longitud de la fajita que allí asoma, y cuya roca es una arenisca de grano muy fino que contiene cierta proporción de carbonato de cal, y se ven en ella, además de muchos artejos de crinoides, moldes de la *Rhynchonella orbigny*, Vern.; *Spirifer disjunctus*, Sow.; *S. speciosus*, Schl.; *S. hystericus*, Achl., y otros braquiópodos, que tanto abundan en las manchitas del sistema de las inmediatas provincias de Badajoz y Ciudad Real". Sin embargo, tan unidas estaban las cuarcitas al Siluriano en aquella época, que en vez de considerar devonianas a cuarcitas inmediatamente inferiores a areniscas y calizas del Cobleciense-Eifeliense, hecho que se repite en todas las alineaciones cuarcíticas de las hojas de Valsequillo, Fuenteovejuna y Maguilla, las considera silurianas, como puede observarse en el plano que acompaña a su Memoria.

Tampoco pasó desapercibido para Mallada el Devoniano del centro de nuestra Hoja, y refiriéndose a él dice: "No lejos de la cuenca, a mitad del camino de Peñarroya y de Bélmez a Hinojosa y a Villanueva del Duque, cruza una faja devoniana que, procedente de la inmediata provincia de Badajoz, penetra hasta el término de Obejo, en la de Córdoba, encajada entre el Siluriano y el Cambriano, y compuesta de pizarrilla arcillosa, de caliza muy fosilífera y de arenisca rojiza y amarillenta. Bancos de esta última, interpuestos entre las cuarcitas silurianas y las calizas carboníferas, asoman con un ancho de 12 a 15 metros por la parte alta de la vertiente occidental de la Sierra Bollera de Bélmez, a unos 1.500 metros de la villa". Por lo que dice Mallada, es muy probable que se deba a Gonzalo y Tarín (1879) la primera determinación del Devoniano de la provincia de Córdoba, prolongación del manchón devoniano de las rañas de Monterrubio, por él estudiado. Refiriéndose al Devoniano de Badajoz, dice Tarín: "Sobre los materiales del periodo siluriano, y en espacios generalmente de reducida e insignificante extensión, descansan otros que consisten en pizarras arcillosas con mica, areniscas más o menos micáceas, calizas compactas de color azul oscuro y cuarcitas; unas y otras muy fosilíferas en la mayor parte de los

casos, determinando claramente la fauna que encierra la formación devoniana.

“El manchón devoniano de Monterrubio está constituido por una pizarra arcillosa de color verdoso, micáfera y teñida por óxidos de hierro. En esta roca es abundante el *Spirifer disyunctus*, *S. rousseau*, *Rhynchonella orbignyana* y varias especies de *Leptena*, *Orthis*, etc.

“La roca predominante en este ámbito devoniano es una caliza de color grisazulado, en la cual abundan políperos de distintos géneros, crinoides y cefalópodos. Entre los primeros hemos determinado el *Favosites cervicornis*, *F. polymorpha* y *Acerbularia pradoana*.”

Desde muy antiguo se han considerado cambrianas las pizarras del norte de la Hoja. Mallada también llama cambrianas a las pizarras que se cortan en la carretera de Fuenteovejuna a La Granjuela, que se hallan en idéntica posición estratigráfica que las del norte de la Hoja, es decir, en estratos inmediatamente superiores a calizas y areniscas ferríferas de edad cobleciense superior-eifeliense. El atribuye a desarreglos estratigráficos que el Cambriano se superponga a las cuarcitas que él considera silurianas (cuarcitas del Devoniano inferior), cuando el hecho de que siempre estén en los mismos niveles más debería indicar que fueron posteriores a las cuarcitas. De este parecer fue Henke, en 1926, cuando al estudiar una extensa formación pizarreña atribuida al Cambriano, al norte y sur de La Carolina, dice: “Al norte y sur de La Carolina se extienden, en una zona de muchos kilómetros de anchura, unas pizarras arcillosas grises, que en la parte norte se superponen, sin límites netos, al Siluriano superior, y por el sur desaparecen bajo la formación triásica. Estas pizarras se habían atribuido al Cámbrico, por su facies, y se venían considerando faltas de fósiles; pero la fauna encontrada en ellas en 1923, y sus condiciones de yacimiento, sobre las pizarras andalucíticas consideradas como del Silúrico superior, hicieron sospechar que toda la formación era más moderna”. En esto último estamos de completo acuerdo. La fauna, por desgracia, no permite llegar a ningún resultado positivo, y él mismo lo expresa cuando dice: “Hasta ahora sólo he encontrado algunos tallos de crinoides y otros restos mal conservados e indeterminables que, por desgracia, no permiten llegar a ninguna conclusión definitiva sobre su edad geológica. En las pizarras encontré la impresión de una concha con estrías y restos vegetales indeterminables; posiblemente también puede hallarse una *Posidonomia becheri*. Ya en 1923 creía poder afirmar que esas pizarras pertenecen al Culm; ahora que se ha demostrado que las pizarras andalucíticas son del Silúrico superior me confirmo más en esta idea, ya que esta formación no puede asignarse al Silúrico superior ni al Devónico. Don César Rubio me hizo notar, ese mismo año, que en la región

de Huelva también se pasa del Silúrico a estratos del Culm sin límites claros; y, por mi parte, en un viaje realizado a Bélmez pude observar estas mismas pizarras y grauwackas al sur del afloramiento granítico de Pozo blanco, que también se han considerado como cámbricas.” Desde luego coincidimos con Henke en que el extenso pizarral situado al sur del granito de Los Pedroches es posterior al Siluriano y no Cambriano, como hasta entonces se dijo.

También son del Culm, para Carbonell (1929), estas pizarras que limitan al granito por el sur en la hoja de Villanueva de Córdoba. Las razones que expone en la Memoria explicativa de la expresada hoja no son, a nuestro juicio, muy convincentes. Dice textualmente: “Las pizarras del Culm se han incluido en este sistema por las consideraciones siguientes: por sus relaciones tectónicas son las que asoman en la faja del norte del batolito granítico, por el hallazgo de una serie de crinoides en las calizas alternantes con estas pizarras en Belalcázar, calizas que por exclusión hay que llevar al Carbonífero inferior, por las analogías petrográficas de esta serie del Culm con las pizarras del Culm de Huelva, de las posidonomias, concretamente definidas y clasificadas, así como por la comparación de los dispositivos tectónicos.”

Hemos de decir que nos parece acertada la descripción que del Devoniano hace Carbonell. Habla de los lentejones calizos del Devoniano medio, que dice afloran a poniente de su hoja n.º 881, y también considera devonianas a las cuarcitas inferiores a esas calizas o al menos no silurianas al llamarlas tramo silíceo siluriano-devoniano. Como Mallada, atribuye al Hipogénico el conjunto básico meridional que es esencialmente volcánico.

Márquez Triguero, en un reciente trabajo (1961) sobre la “Estratigrafía del Paleozoico en la región del río Guadalmez”, considera del Culm a pizarras, también dadas como cambrianas, que se superponen al Devoniano superior al norte del batolito de Los Pedroches. Comienza aquí el Devoniano con una formación de cuarcitas a la que se superpone una facies de arenisca roja que constituye el nivel más fosilífero. Nada dice de las masas cañizas de edad cobleciense-eifeliense que alternan con esas areniscas en el ámbito de nuestra Hoja. Mientras que nosotros pasamos de estos tramos del Devoniano medio a pizarras azoicas, Márquez Triguero aún distingue los siguientes niveles fosilíferos en el Devoniano superior:

a) Caliza con goniatites; b) Cuarcitas con nereites; c) Pizarras con phacops, y aun dice que “la perfecta concordancia entre los estratos fosilíferos del Devoniano y la potente facies pizarrosa que yace sobre ellos, de iguales características mineralógicas, me hizo sospechar, en un principio, que esta última formación, tan discutida por cuantos se han ocupado de su estudio,

correspondía a sedimentos del Devoniano superior. De ser así estaríamos ante un mar profundo, lo cual no va de acuerdo con los estudios realizados sobre el Devoniano español, cuyos sedimentos corresponden siempre a zonas neríticas". También considera a esas pizarras de la misma edad A. Almela en su trabajo (1961): "Manchas carboníferas en la provincia de Ciudad Real". Hablando del extenso pizarral situado al norte del granito de Los Pedroches dice: "Una de estas áreas ocupa una gran extensión y tiene su borde orientado aproximadamente según la dirección de los ejes hercinianos. Parte de la citada área se encuentra enclavada en la hoja de Chillón, entre su borde occidental y el Camino del Salado. Al norte está marginada por el *Devoniano superior* que se extiende por la parte meridional de la hoja, según el Cerro de Las Mangadas, Membrillo, y Membrillo bis hasta Caballeros y Los Acebejos. A partir del Camino del Salado la mancha carbonífera entra en la hoja de Hinojosa del Duque, sepultada a veces por formaciones más modernas, pasa al sur de Santa Eufemia y se dirige hacia el límite oriental de dicha hoja para entrar en la de San Benito, al sur del río Guadalmez. El borde sur de la mancha en cuestión está limitado por el batolito granítico de Los Pedroches o por alguna apófisis septentrional del mismo". Añade refiriéndose a las pizarras: "Las únicas variaciones litológicas dignas de tener en cuenta son debidas a niveles de pudinguijas concordantes con las pizarras, en crestones que se elevan suavemente sobre la monótona formación, así como un largo lentejón calizo de tono rosado y también concordante que corta a la carretera que va de Hinojosa del Duque a Cabeza de Buey, a unos 800 metros de la bifurcación que se dirige a la estación de Belalcázar (hoja de Hinojosa del Duque). Esas calizas no sobrepasan los dos metros de potencia, y en ellas, engastadas en la roca, hemos determinado una faunela compuesta por los siguientes fósiles: tallos de *Poteriocrinites*, *Polypora* cf. *subquadrata*, *Toula*, y *Thamnopora* sp. Este lentejón calizo, así como el que hay más al sur, se caracterizan por su gran abundancia de pisolitos, que se aprecian claramente en las secciones de roca. Tanto por la facies similar al mármol grioto como por la fauna y su posición en la serie estratigráfica, por encima del Devoniano superior, le atribuimos la edad dinantiense, lo mismo que a todas las pizarras y pudinguijas del área considerada en facies culm".

Nosotros consideramos en un principio que al menos los primeros niveles del pizarral septentrional, que se apoyan, al parecer en concordancia, sobre los tramos fosilíferos del Devoniano medio, pudieran ser devonianos, y así lo expresamos en un trabajo preliminar (T. Febrel y J. Santamaría: "El Devoniano del sur del batolito de Los Pedroches, en las provincias de Córdoba y Badajoz", Not. y Comun. Inst. Geol. n.º 73, primer trimestre

1964). Después hemos podido comprobar que el conjunto del pizarral es Carbonífero inferior (Dinantiense), y para esto nos han servido de base los siguientes hechos:

a) No es el llano país del Valle de Los Pedroches el más adecuado para observar el paso de los tramos del Devoniano medio a las pizarras superiores, y tan sólo a lo largo del Zújar y del arroyo de la Patuda, o en las trincheras de los ferrocarriles de Córdoba a Almorchón y de Peñarroya a Puertollano puede establecerse una sucesión estratigráfica a pesar de los espacios en que no se hallan afloramientos, por un delgado manto de Plioceno-Cuaternario que cubre al Paleozoico o porque hay tramos en los ferrocarriles en que no existen trincheras.

Pocos metros al norte de la casilla del ferrocarril de Córdoba a Almorchón, señalada en el plano topográfico entre los Km. 32 y 33, donde comienza el pizarral, existe un conglomerado de unos cinco o seis metros de potencia que alterna con una grauwaca basta, de tonos oscuros y delgados lentejones de una caliza detrítica, al parecer sin fósiles, a veces grisácea y otras veces pardusca. El conglomerado es poligénico, y en una matriz arenosa contiene grandes fragmentos de los niveles más típicos del Devoniano inmediato inferior, cuarcitas, areniscas rojas y sobre todo de los biohermos calizos. Parece que, a pesar de la aparente concordancia, ha existido un periodo de emersión y erosión de los niveles devonianos con anterioridad a la deposición de esas pizarras superiores que suponen un régimen sedimentario completamente diferente.

En este mismo conglomerado que corta en el Km. 26 el ferrocarril de Peñarroya a Puertollano (hoja de El Viso), o mejor en la arenisca con él intercalada, hemos hallado tallos vegetales que han sido asignados, aunque con dudas (ver capítulo de Paleontología), al Carbonífero inferior.

b) Las calizas de la Ermita de la Antigua son muy análogas y ocupan niveles próximos a las del Devoniano medio. Son biohermos calizos, de color gris, con fauna no clasificable, cosa que no sucede a los biohermos del Devoniano medio. Por su microfauna han sido referidas a una zona inferior del Carbonífero (ver capítulo de Micropaleontología). Estas calizas ocupan tramos inmediatos a los del conglomerado poligénico mencionado y alternan con capas de una arenisca verdosa como la que forma la matriz del conglomerado. Están situadas, por tanto, en niveles próximos aunque superiores a los de los biohermos del Devoniano medio.

La misma situación estratigráfica y características, color gris, falta de estructura y carencia de fauna, tienen las calizas del camino de La Plata.

A la misma zona inferior del Carbonífero han sido referidas, por su mi-

crofauna, pequeñas intercalaciones de centímetros de calizas oscuras o pardas, fétidas, en el pizarral que limita por el sur a la cuenca de Peñarroya (hoja de Fuenteobejuna) y en el que aflora al sur de la Casa de la Venta, en la parte occidental de la hoja de Maguilla. Estos pizarrales son de la misma edad que el que ahora nos ocupa.

c) En el sinclinal de Los Blázquez y La Granjuela, en su mayor parte cubierto por terrenos modernos, no hemos observado los tramos clásicos inferiores a las pizarras de esta artesa. En su lugar aparecen, por encima de los tramos detríticos del Devoniano medio, abundantes emisiones de espilitas que forman un volcanismo idéntico a aquel con que se inicia el Carbonífero de la provincia de Huelva (hoja de Calañas, núm. 956).

Este volcanismo básico es mucho más reducido al norte de la Hoja. Siguiendo el curso del Zújar, en la hoja de Monterrubio de la Serenã, se ve una estrecha banda basáltica al comienzo del pizarral septentrional, inmediata a las calizas del Cobleciense superior-Eifeliense que afloran a orillas del Zújar y que son la continuación occidental de las de la Casa del Aljazar. También aparecen intercalaciones básicas en el arroyo de La Patuda y en el ferrocarril a Almorchón, en estratos que alternan con los detríticos que inician este periodo.

Tampoco pasaron desapercibidas estas rocas básicas a Mallada, que él atribuye al hipogénico, y dice: "Las principales manchas diabásicas, sobre todo las que tienen caracteres de las ofitas de la serie secundaria, y que aparecen con entera independencia de las rocas esencialmente feldespáticas, se hallan al norte de la cuenca. Una de las mayores asoma en el Cambriano entre la vía de Almorchón, cerca de La Granjuela; mide más de dos kilómetros de largo, se prolonga hasta dos kilómetros al sur del segundo pueblo, siguiendo el camino de Fuenteobejuna, y en ella la roca es fino granuda, grisverdosa por unos sitios, negroverdosa en otros. Muy próxima a esta mancha, seguramente unida con ella en profundidad, hay otra de igual composición y próximamente de igual tamaño, entre tres y cinco kilómetros al sur de La Granjuela, a la que sigue otra más pequeña en el paraje nombrado Las Cortecillas, en gran parte oculta con mantos de acarreo". Distingue perfectamente las rocas básicas de los pórfidos cuarcíferos post-westfalienses que atraviesan la cuenca carbonífera y quemán al carbón al seguir los estratos ocupados por este último".

En lo que respecta al Carbonífero productivo (Carbonífero medio) volvemos a hallar una detallada descripción del mismo en la Memoria de Mallada. Refiriéndose a la caliza de la cuenca carbonífera, dice acertadamente: "No asoma en una serie continua desde el comienzo al final de la cuenca,

sino en islotes y serrijones que imprimen al valle del Guadiato cierto aspecto pintoresco muy distinto del resto de Sierra Morena". También es acertada su opinión sobre la forma de cuñas o lentejones en que aflora, como si fueran masas hipogénicas. No nos parece tan acertada su creencia de que se hayan formado en tres periodos diferentes, porque en la cuenca de Bélmez-Peñarroya aparecen en varias filas paralelas. Para nosotros son todas de la misma edad (Viseano superior-Namuriense), como lo acredita la macrofauna recogida en todos los afloramientos y constituyen los primeros estratos carboníferos de la cuenca, ya que alternan con lechos del conglomerado de base (Las Caleras). Las series paralelas de calizas carboníferas de la cuenca son de la misma edad y responden a tres pliegues del substrato que aflora en plena cuenca, a poniente y en línea con las calizas carboníferas del castillo de Bélmez en un pequeñísimo afloramiento, o más al sur de la Sierra Bollera, junto a las calizas carboníferas que jalonan esta sierra por su flanco sur. En la hoja de Fuenteobejuna puede observarse cómo las calizas de la cuenca se hallan alineadas con los repliegues cuarcíticos de Las Caleras y sierra de La Grana, que aunque cabecean a poniente de la cuenca (a poniente de la carretera de Fuenteobejuna a La Granjuela) reaparecen en varios puntos de la misma, siguiendo la tónica general de la tectónica del país.

También se fijó Mallada en el hecho de que el Carbonífero no siempre se apoya sobre las cuarcitas que él llama silurianas (Las Caleras), y dice: "Por las márgenes del arroyo de la Parrilla, el Cambriano (llama Cambriano a las pizarras del Carbonífero inferior) está en contacto directo con el hullero hasta el pie de los crestones de Peñarroya, en que se le anteponen las cuarcitas silurianas (devonianas). A un kilómetro al este de Pueblonuevo, siguiendo el camino de Hinojosa a Villanueva del Duque, terminan los conglomerados de la base del hullero, y con buzamiento opuesto, claramente discordantes, comienzan las pizarras cambrianas (carboníferas), dobladas dos o tres veces por el llano de Los Tejares, pasado el cual se sobreponen casi verticales las rocas silurianas (devonianas)".

E. Evrard, en un trabajo relativamente reciente (1954), dice refiriéndose a las calizas carboníferas de la cuenca: "Primitivement attribués au dinantien, on les considerait comme des pointements du substratum au milieu des sédiments houillers. Monsieur Bertrand a démontré qu'ils n'étaient que des lentilles intercalées entre schistes et conglomérats. Dans les carrières au sud de San Rafael, on peut voir ces basses de calcaires alternant avec des conglomérats, ils referment quelque fois des passés de sédiments schisteux et lorsqu'ils son superposés a des conglomérats des galets de quartzite, le

cement calcaire remplaçant progressivement le ciment silicieux du conglomérat. Ils marquent le début d'un nouveau faciès et d'une zone stérile. Les principaux affleurements se trouvent au toit des dernières couches exploitées". Esta opinión no es cierta, según hemos razonado con pruebas estructurales y paleontológicas.

## II

## RASGOS DE GEOGRAFIA FISICA Y HUMANA

## TOPOGRAFIA

Pertenece esta Hoja de Valsequillo, n.º 857, casi en su totalidad, a la región natural de la Sierra o Serranía de Córdoba en su parte occidental. La extensa penillanura del valle de Los Pedroches es reemplazada al sur por una serie de macizos montañosos poco elevados, alineados de noroeste a sureste, según la tónica impuesta por la tectónica herciniana. Podemos incluir en la más septentrional de esas dos regiones naturales, el Valle de los Pedroches, al extenso pizarral del norte de la Hoja, y en la más meridional, Serranía de Córdoba, a la superficie restante. Está situada entre los 38º20' y 38º30' de latitud norte, y los 1º30' y 1º50' de longitud oeste, con relación al meridiano de Madrid.

Casi todo el territorio pertenece a la provincia de Córdoba, ya que a poniente del río Zújar, que establece frontera con la vecina provincia de Badajoz, sólo queda una reducida área triangular en su extremo noroeste, que pertenece a esta última provincia.

Su superficie es esencialmente llana, con alturas comprendidas entre los 480 m. en el extenso pizarral del sinclinal septentrional, y los 793 m. del vértice Alcornocosa, próximo al borde sureste de la Hoja. La monotonía del territorio es sólo interrumpida por las dos alineaciones de cuarcitas, pertenecientes a la Sierra Morena, que se doblan en estructura anticlinal y limitan septentrional y meridionalmente a la cubeta sinclinal de Valsequillo. La septentrional está formada, de levante a poniente, por las sierras de El Cerro de la Cruz (740 m.) y El Médico (720 m.), donde la estructura anticlinal se oculta para dejar paso a los estratos superiores del Devoniano medio, especialmente a las calizas arrecifales del Cobleciense-Eifeliense, que

corta en El Gamonal la carretera de Valsequillo a Hinojosa, constituyendo un amplio collado que permite el paso de esa carretera al país del Valle de Los Pedroches. Reaparece en La Patuda (660 m.), que en su extremo occidental, cuando la estructura anticlinal casi se ha sumergido y desaparecido de nuevo, es cruzada por el ferrocarril de Córdoba a Almorchón, entre los Km. 35 y 36 (34 y 35 del plano), continúa por Sierra Trapera (760 m.) y Sierra Mesegara, con el vértice Cinta (770 m.), donde de nuevo vuelve a desaparecer el anticlinal que aparece subdividido en tres a poniente, donde continúa por las sierras del Torozo (600 m.), Cerro Mirón (600 m.), Pilón de los Arcos (550 m.) y La Retamala (600 m.), que presentan calizas arrecifales en los sinclinales intermedios, El Torozo y El Quejigo, al norte de la sierra de aquel mismo nombre, Casa de los Caleros, entre las sierras de Cerro Mirón y Pilón de los Arcos, en la margen izquierda del Zújar, fuera del límite de la Hoja (hoja de Monterrubio de la Serena) y Casa del Aljazar, al norte de La Retamala. De esta forma sale esta alineación de esta Hoja y de la provincia de Córdoba para adentrarse, una vez pasado el Zújar, en la provincia de Badajoz por las hojas de Monterrubio y Zalamea de la Serena.

La alineación meridional está formada de este a oeste por las sierras de la Alcornocosa (793 m.), Alcornocosilla (760 m.), Cerro Gordo (760 m.), que realmente pertenecen a ambas alineaciones. Desde aquí se individualiza por el Cerro del Grajo (700 m.), Cuerda de los Perules (700 m.), Loma de Barrero (740 m.), donde el anticlinal se sumerge para reaparecer una vez pasado el Puerto de los Tres Mojones, que sirve de paso al camino de Peñarroya a Hinojosa del Duque, por la Sierra del Perú (690 m.), Sierra Noria, con el vértice de ese mismo nombre (719 m.), donde de nuevo se sumerge y desaparece el anticlinal que reaparece en La Morata (670 m.), Piedras Gordas y Castillo de Los Blázquez (756 m.), Cerro Mariscal (750 m.), Sierra del Cabrón (740 m.), Siete Cuchillos (720 m.), El Rayo (700 m.), y Sierra del Coscojo (720 m.), donde acaba subdividida en dos estructuras anticlinales que encierran, en forma de pinza, a un sinclinal que contiene estratos superiores del Devoniano medio, especialmente conglomerados y calizas del Cobleciense-Eifelense muy metamorfizados.

Apenas si destaca en el extenso manto de acarrees cuaternarios del sur de la Hoja la alineación más baja, que limita por el sur al más meridional de los sinclinales de la Hoja. Está formada de oeste a este por las sierras de la Herrera (660 m.), que se prolonga a occidente por las sierras de las Cuevas y del Ducado, en la hoja de Maguilla, Cuerda de los Pinganillos (630 metros), separada de la anterior por un estrecho collado que deja paso al camino de Fuenteobejuna a Los Blázquez, Cerro Majano (650 m.), probablemente fallado y desplazado de la anterior, que debe prolongarse, por la loma del

Salto del Gamo, por debajo del manto de acarrees. Aún existe una alineación más meridional, pequeño repliegue de la misma corrida de cuacitas, en el ángulo suroeste de la Hoja. Penetra en ella procedente de la de Maguilla por Cerro Majanito (620 m.) y continúa hacia el este por el Cerro del Mardroñal, saliendo de esta Hoja, para penetrar en la de Fuenteobejuna, junto al camino a la finca de los Duranes.

El sinclinal de Los Blázquez y La Granjuela se haya subdividido a poniente por las alineaciones que principian en Sierra Navarra (740 m.) y al norte del caserío Los Prados y continúan en la hoja de Maguilla, y a levante por las de Cerro Mulva (630 m.) y la de Sierra Tejonera (680 m.) que también se prolongan en la hoja de Fuenteobejuna. No destaca llamativamente en la vasta penillanura de Los Pedroches, al norte, el anticlinal cuarcítico de Cerro Cohete, con el vértice Cohete (639 m.), la mayor altura de esta penillanura.

Todo esto determina la fisonomía particular del país, con amplios valles y macizos alargados de curso paralelo noroeste-sureste, impuesto por la tectónica regional herciniana.

Ya hemos podido observar la similar altitud de estos macizos montañosos, que es reducida comparada con la de las más potentes cresterías silurianas del norte del batolito de Los Pedroches. Su anchura tampoco es exagerada, pero sí muy irregular, pues mientras que a veces se doblan para formar un simple pliegue, otras veces repiten sus dobleces y forman una serie de anticlinales y sinclinales muy comprimidos (norte de Los Blázquez y Sierra del Coscojo). Sus pendientes son asimétricas, generalmente suaves hacia el norte y abruptas al sur (Sierra Noria y Castillo de Los Blázquez).

La interrupción de las alineaciones cuarcíticas por el cabeceo de pliegues, de que hablamos en Tectónica, determina la formación de collados y puentes que permiten el paso al norte a las principales vías de comunicación; el ferrocarril de Córdoba a Almorchón (Paso del Contrabandista, entre las sierras Patuda y Trapera) y las carreteras de Valsequillo a Hinojosa (Paso del Contrabandista y El Gamonal, este último entre Sierra Patuda y El Médico). Esos mismos collados son aprovechados por los cursos de agua que fluyen hacia el norte, arroyos de La Patuda y del Rincón, pero el Zújar salva el obstáculo representado por la alineación cuarcítica septentrional siguiendo una fractura transversal normal al curso de la tectónica regional.

#### Suelos.

Tres distintos suelos cabe diferenciar en la Hoja.

El arcilloso arenáceo del pizarral septentrional, con un subsuelo formado

por pizarras e intercalaciones de grauwacas del Carbonífero inferior. Son tierras de baja calidad, con bastante sílice procedente de los lechos detríticos del pizarral y de la denudación de los tramos del Devoniano medio, que aflora al sur en tierras más elevadas. País de poco valor agrícola, dedicado casi exclusivamente al pastoreo.

El arenoso, de los tramos detríticos del Devoniano medio del centro de la Hoja, que tiene una facies muy parecida a la de la arenisca roja antigua (old red sandstone) y comunica al suelo una coloración roja característica. Son tierras arenosas y pedregosas poco aptas para la agricultura.

El meridional, del sinclinal de Los Blázquez y La Granjuela, donde la arcilla de las pizarras superiores a esos tramos detríticos se ve enriquecida con elementos ferromagnesianos procedentes de basaltos y espilitas que cubren buena parte del subsuelo de este sinclinal. Son las tierras más ricas para la agricultura y también las que tienen mayor arbolado, principalmente de encina y algo de alcornoque. Originan suelos fuertes, arcillosos y bastante fértiles, sobre todo al sur de la aldea de Los Blázquez, haciendo intransitables en automóvil los caminos que desde esa aldea parten hacia el sur, en la estación invernal. Son también los suelos más potentes, a lo que contribuye la facilidad con que se meteorizan las rocas básicas, diabasas y basaltos, las principales responsables de la riqueza del suelo.

La reducida extensión de suelo apto para la agricultura, generalmente poco repartido, no evita que consideremos al país de escasos recursos agrícolas y ganaderos, el medio de vida del cada vez más reducido número de habitantes de los pueblos de la Hoja.

El agua, proporcionada por pozos abiertos en los sinclinales de Valsequillo y Los Blázquez, mejora las condiciones agrícolas de las tierras regadas, generalmente pequeños huertos próximos a las aldeas.

El monte bajo está formado por jaras, que cubren preferentemente los afloramientos cuarcíticos, madroñeras y coscojos.

### Red hidrográfica.

Todo el territorio de la Hoja vierte aguas al Guadiana por el Zújar, excepto los arroyos de la Parrilla y El Espartal, que lo hacen al Guadalquivir por el Guadiato. Quizás estos últimos sean capturas a la red hidrográfica del Guadiana por la del Guadalquivir, que tiene niveles de base más bajos, ya que no puede establecerse la línea divisoria siguiendo los relieves naturales, porque parte de las aguas que nacen en el más meridional de los sinclinales de la Hoja vierten al Guadiana, y los arroyos mencionados lo hacen al Guadalquivir. Los niveles de base más bajos se traducen en una

erosión más activa y en una topografía más abrupta y variada, que caracteriza a la red del Guadalquivir en contraste con la del Guadiana, con topografía suave, típica de los países de arrasamiento. Vierten al Guadiana, por el Zújar, los arroyos del Cohete y de la Morena, que nacen en la parte de la Hoja perteneciente a la región natural del Valle de Los Pedroches; cruzan un viejo país erosivo con poco desnivel, por lo que describen numerosas curvas. Al segundo se le suman los arroyos del Rincón y del Cascajoso, que se han unido antes de llegar al de la Morena, y el de La Patuda, que por nacer al sur de la más septentrional de las alineaciones montañosas podemos decir que discurre en la primera parte de su recorrido en el país natural de la Serranía de Córdoba; su curso en este último es menos tortuoso que en el del Valle de Los Pedroches. Todos se unen al Zújar fuera de los límites de la Hoja.

Se une a este río, en la Hoja, el arroyo de Tolote, que nace a poniente del pueblo de Valsequillo y recorre la parte occidental de este sinclinal, siguiendo la dirección impuesta por la tectónica herciniana. Fuera de la Hoja, pero próximos a ella, acaban en el Zújar los arroyos de los Prados, que en la primera parte de su curso se llama de las Pizarrillas, y el del Cinglar; nacen en el sinclinal de Los Blázquez y siguen la misma dirección fundamental herciniana.

En la misma dirección, pero con opuesto sentido, es decir, de noroeste a sureste, corre en esta Hoja el arroyo de la Parrilla, al que se le une, cuando la abandona, el arroyo del Espartal, que hasta entonces ha discurrecido con sentido opuesto, y desde su confluencia se enderezan hacia el sur para morir en el Guadiato en territorio de la hoja de Fuenteobejuna.

Todos estos cursos de agua efectúan el drenaje del país. Siguen fundamentalmente dirección noroeste-sureste, impuesta por la tectónica herciniana (corrientes subsecuentes) o la normal de las fracturas transversales.

Esta red refleja el clima de la región y sólo el Zújar mantiene su corriente, aunque muy disminuida, en la estación del estío, y es, por el contrario, corriente invadible en tiempo de grandes lluvias. Es el curso de agua principal y también el más caudaloso entre los afluentes de la margen izquierda del Guadiana. Tiene su nacimiento en la Cordillera Mariánica, al este de Azuaga, y casi desde su origen forma límite con Córdoba. Recibe un sin número de arroyos, algunos de los cuales tienen origen en la provincia de Ciudad Real, uniéndose con el Guadiana al norte de Villanueva de la Serena.

El resto de los arroyos, durante el estío, sólo conservan agua en sus ramas principales, y cuando éste acaba, al iniciarse el otoño, recobran su régimen.

normal, no siendo frecuentes las avenidas, a no ser en inviernos muy lluviosos.

### CLIMA

Tiene el país una altitud moderada, comprendida entre los 500 y 600 m., exceptuando las zonas de cumbres que alcanzan casi los 800 metros (793 m. el vértice Alcornocosa).

El clima es continental acentuado, con fuertes calores y estiajes prolongados en verano y clima más benigno en invierno, en que pocas veces se pasa a temperaturas inferiores a los 0°. Primavera y otoño suelen ser estaciones cortas, pasándose bruscamente de las lluvias de invierno a los rigurosos calores del verano, en que las temperaturas llegan a alcanzar los 40° a la sombra. Los calores del estío pueden durar de junio a septiembre, ambos meses incluidos.

Las lluvias son frecuentes y están concentradas en el periodo invernal y en el primaveral, pues el resto del año es muy seco. Son los meses de máxima precipitación los de marzo, abril e incluso mayo, y nuestros recorridos de campo se han visto muchas veces interrumpidos durante esta época en los dos años de 1962 y 1963, en que hemos efectuado el trabajo de campo de esta Hoja y de la vecina, de Maguilla.

Las lluvias de primavera son muy frecuentes y no suelen dejarse esperar, aunque a veces entrañan para la agricultura el riesgo de venir acompañadas de frecuentes tormentas de granizo que perjudican extraordinariamente, sobre todo si han granado, a las cosechas de cereales. En el otoño suelen ser más tardías y escasas, y en estos casos la falta de pastos perjudica al ganado lanar y cabrío, pues el de cerda suele aprovechar en esta época las montaneras de la región.

La nieve es muy rara en la estación invernal. Las escarchas son, por el contrario, intensas y frecuentes, y dejan un suelo mojado que dificulta los itinerarios efectuados en el invierno durante las primeras horas de la mañana.

Los vientos dominantes soplan del sur, proceden del Atlántico y son, generalmente, húmedos. El viento solano que sopla en verano es de componente este-oeste o noreste-suroeste.

### RASGOS DE GEOGRAFIA HUMANA

Es un área poco poblada, con sólo tres centros de población: las aldeas de Valsequillo, que da nombre a la Hoja, Los Blázquez y La Granjuela. Ocupa Valsequillo el centro del mapa, y los otros dos pueblos se hallan situados al sur del anticlinal de cuarcitas que limita meridionalmente el sinclinal en que está enclavado Valsequillo. Los tres pertenecen a la provincia de Córdoba, y a ellos hay que añadir los cortijos y zahurdas dispersos en el campo, más numerosos en el sinclinal de Valsequillo, a levante de este pueblo, que en el resto del territorio.

Escenario de lucha en la época de nuestra Cruzada, aún existen en los escarpes cuarcíticos parte de las trincheras entonces abiertas (El Médico, Cerro Cohete) y alguno de los mejores caminos que en nuestros itinerarios hemos recorrido, y que no figuran en el plano del Instituto Geográfico, son pistas construidas durante la contienda.

Estos pueblos son eminentemente agropecuarios. Se dedican al cultivo de cereales, patatas y hortalizas en el terreno de regadío próximo a esos núcleos de población, así como a la cría de ganado lanar, cabrío y de cerda, que aprovecha las montaneras de la región. La escasez de pastos queda reflejada en la clase de ganado que los aprovecha; no existen piaras o rebaños de ganado mayor, vacuno o caballar, que requieren pastos más abundantes que el ganado menor. Es muy abundante la caza menor, especialmente la de perdiz, sobre todo en las fincas particulares que se hallan acotadas.

Ninguna industria importante está en ellas desarrollada. La minería del plomo fue floreciente a principios de siglo, pero la mano de obra que acudía a las minas del extremo SW. de esta Hoja procedía de los vecinos pueblos de Fuenteobejuna y Granja de Torrehermosa más que de estas aldeas.

El alojamiento es muy deficiente, y sólo hay fondas de tercera categoría en Valsequillo y Los Blázquez.

Las principales vías de comunicación son el ferrocarril de Córdoba a Almorchón y la carretera de Fuenteobejuna a Hinojosa del Duque, que pasa por La Granjuela y Valsequillo, en esta Hoja. Esta vía, así como la carretera de La Granjuela a Los Blázquez, están señaladas como caminos en el plano del Instituto Geográfico, que data de 1916.

El primero enlaza a los ferrocarriles andaluces con los extremeños y recorre la Hoja de norte a sur, del Km. 26 al 50, según el plano del Instituto Geográfico, que no es la numeración que se observa en la vía,

donde los indicadores marcan casi un kilómetro más que en el plano. Tiene un desnivel de 50 metros del extremo meridional al septentrional, con una altitud de 540 metros al entrar en la Hoja por el sur, procedente de Pueblonuevo, y de 490 metros al dejar la Hoja por el norte. Alcanza la mayor cota, de unos 590 metros, entre las estaciones de La Granjuela y Valsequillo. Cruza con pasos a nivel el camino de La Granjuela a Bémez y la carretera de Fuenteobejuna a Hinojosa del Duque por tres veces, una entre La Granjuela y Valsequillo, kilómetros 44-45, y dos entre Valsequillo e Hinojosa, kilómetros 37-38 y 27-28. Hay dos estaciones, la de La Granjuela, a 1,5 kilómetros a levante del pueblo, y la de Valsequillo, a 1,5 kilómetros al norte del mismo. Su perfil es simple y consta de tramos rectos y amplias curvas, y salva, mediante un sencillo puente, al arroyo de la Fuente, junto al pueblo de Valsequillo.

La carretera de Fuenteobejuna a Hinojosa del Duque pasa por La Granjuela y Valsequillo, y tiene hasta este pueblo dirección norte-sur. Sigue, poco más o menos, el trazado de los antiguos caminos de Fuenteobejuna a La Granjuela y de este pueblo a Valsequillo, marcados en el plano del Instituto Geográfico. De Valsequillo hay dos carreteras para ir a Hinojosa; una sigue dirección norte-sur, según el trazado del camino real de Sevilla, y cruza al ferrocarril Córdoba-Almorchón cerca de su Km. 28 (27 del plano), para tomar dirección este-oeste ya fuera de los límites de esta Hoja. La segunda sale de Valsequillo con dirección NE., cruza la mancha granítica situada a levante de este pueblo, pasa por El Gamonal y desde aquí sigue el trazado del más oriental de los caminos que desde ese paraje conducen a Hinojosa del Duque.

Estas carreteras son comarcales y están en muy deficiente estado de conservación. Es el tramo de La Granjuela a Valsequillo el peor conservado y conviene tomar desde La Granjuela la carretera a Los Blázquez, para a unos cuatro kilómetros de aquel pueblo, tomar el ramal que va a Valsequillo siguiendo el trazado del camino real de Sevilla, que ir directamente a Valsequillo desde La Granjuela.

De análogas características, es decir, comarcal y de tercer orden, es la carretera que va de La Granjuela a Los Blázquez, que pasa por la pequeña aldea de La Esparragosa. Desde Los Blázquez hay un ramal a la finca Los Duranes, que el plano del Geográfico señala como carretera de la Estación y que desde aquella finca se continúa por un camino a Peraleda de Zaucejo, sólo transitable en automóvil hasta el extremo de la Hoja.

En el plano del Instituto Geográfico se marca en rojo a esta última vía, que no es mejor que la comarcal de Fuenteobejuna a Hinojosa. El mapa

data de 1916, cuando esta última no existía y sólo había caminos que unieran aquellas aldeas.

No peor que estas carreteras es el camino de Los Blázquez a Monterrubio, convertido en pista en la época de nuestra Cruzada y transitable en automóvil en el territorio de esta Hoja. El paso más difícil es el de las cuarcitas de la Sierra del Cabrón. También son transitables, excepto en época de lluvias, los caminos que parten de Los Blázquez hacia el sur, así como otras pistas que recorren el llano país arcilloso del norte de la Hoja. A veces es más fácil circular por todas éstas que por las carreteras, en estado de conservación prácticamente nulo, estropeadas por carros de ruedas metálicas y otros utensilios agrícolas.

### III

## ESTRATIGRAFIA

### ESTRATO CRISTALINO

Dos áreas estrato cristalinas existen en el territorio de la Hoja. La situada a poniente de la Sierra del Coscojo, entre esta sierra y el Zújar, y la enclavada al sur de la Sierra de la Herrera, al norte del Carbonífero de la mina "Santa Bárbara", en el ángulo SW. de la Hoja.

El substrato del manto cuaternario de la parte occidental de la Hoja, comprendido entre los paralelos  $38^{\circ}27'18''$  y  $38^{\circ}29'12''$ , está formada por paraneises micáceos, de los que se pasa al Devoniano vecino si se va en dirección norte-sur en espacio de pocos metros. Parece que pudieran hallarse separados de este último por medio de fracturas que enfrentan facies metamórficas diferentes. El cambio es más gradual si se pasa del Devoniano del sur de la Sierra del Coscojo a este Estrato cristalino caminando de este a oeste. Las mismas calizas del norte de la Casa de la Membrillera están en facies estrato cristalina, pero deben ser, por su posición, del Cobleciense-Eifeliense.

El Devoniano del sur de la Sierra del Coscojo es en todo análogo al de la aldea de Valsequillo, un Devoniano detrítico formado por arkosas de textura basta, que pasan a conglomerados de gruesos cantos rodados (de varios centímetros de diámetro) formados por fragmentos de lavas ácidas (riolitas) e intermedias (riodacitas y dacitas).

Al aproximarnos al Estrato cristalino de esta zona, estos sedimentos detríticos sufren primeramente efectos puramente dinámicos, que se traducen en la disminución del tamaño de grano de cuarzo y feldespatos, mucho más fracturados que en las vecinas arkosas; en rocas de textura gruesa, como las consideradas, una orientación paralela impuesta por acciones tec-

tónicas no aparece tan rápidamente como en rocas de textura más fina. Poco después se observa el primer cambio mineralógico, el feldespato potásico, principal feldespato detrítico de arkosas, no es estable en condiciones de intenso dinamometamorfismo y desaparece transformándose en micas sericíticas. Se forma muscovita a expensas del cemento arcilloso, de tamaño mayor que el de las micas autigénicas de arkosas y areniscas. Los principales componentes de estas rocas intermedias son cuarzo, sericita y muscovita. El cuarzo muestra estiramiento y deformación plástica, y las micas recrystalizan en el sentido impuesto por acciones dinámicas, con lo que una incipiente orientación comienza a observarse. La escasez de clorita autigénica o detrítica justifica las pocas láminas de biotita de estas rocas metamórficas.

En rocas con poco cemento, la recrystalización de cuarzo y de plagioclasa en un feldespato transparente y sin maclas conduce a cuarcitas con láminas de mica que se amoldan y ajustan a los contornos de cuarzo y feldespato. Si existe abundante cemento intersticial se pasa a micacitas primero y a neises después. La muscovita adopta orientación dimensional y señala el plano principal de movimiento; el cuarzo muestra efectos dinámicos, extinción ondulosa y cataclasis, y de regeneración, deformación plástica y alargamiento, formación de hiladas de inclusiones flúidas normales al plano de movimiento; el plagioclasa recrystaliza en un feldespato transparente, con pocas maclas.

La foliación de micacitas y neises es muy irregular y aparece intrincadamente plegada, lo que igual se reconoce en rocas de tránsito que en neises. Estos paraneises han sufrido intensas acciones dinámicas y distintos planos de resbalamiento reorientan a las micas en su dirección. El cuarzo se segrega en lentejones que comunican estructura en augen a las rocas en que se hallan.

La pequeña mancha del Estrato cristalino del sur de la Sierra de la Herrera está alineada con la más extensa de Campillo de Llerena (hoja de Maguilla), y debe ser, igual que esta última, un Devoniano metamórfico en facies estrato cristalina. Tienen los esquistos de esa mancha la neta alineación de las cuarcitas devonianas de la Sierra de la Herrera y de la Cuerda de los Pinganillos, y esa identidad estructural entre micacitas y cuarcitas es una prueba de lo que acabamos de decir. Están en la misma facies metamórfica (facies de las pizarras verdes) que las rocas cristalinas de Campillo de Llerena y en facies algo inferior a la de los neises del ángulo noroeste de esta hoja.

Como en Campillo de Llerena, hemos observado en la Hoja de Valsequillo un incremento en el metamorfismo regional hacia el sur, aunque

no hayan podido efectuarse observaciones continuas debido al Cuaternario de esta parte de la Hoja. Es un hecho indudable que las calizas devonianas del sur de la Hoja, que cabe considerar del Cobleciense superior-Eifeliense por su posición estratigráfica, no tienen fauna (calizas de la Casa de la Membrillera y de la Morisca), mientras que las de este mismo nivel en el resto de la Hoja tienen una abundante fauna que describimos en Paleontología y ha permitido datarlas con toda exactitud.

Es cierto que las cuarcitas de la Sierra de la Herrera y de la Cuerda de los Pinganillos se hallan también en facies estrato cristalina, pero hemos seguido el criterio de considerar en el mapa con esa facies a formaciones donde no sólo afloran cuarcitas, las rocas en que peor puede reconocerse, sino también sedimentos arenosos o arcillosos, más sensibles a los cambios impuestos por las condiciones de presión y temperatura que suponen un aumento en el grado metamórfico regional.

Es indudable que el Estrato cristalino del sur de la Hoja debe ser más extenso de lo que la pequeña mancha del plano representa. Debe estar cubierto por el manto de acarreo superiores.

## DEVONIANO INFERIOR Y MEDIO

### Cuarcitas, conglomerados, areniscas y calizas arrecifales

Constituyen los estratos inferiores (más antiguos) de la superficie de la Hoja, que cabe referir al Devoniano inferior, pues lentejones y masas calcáreas poco superiores tienen una fauna abundante del Cobleciense superior-Eifeliense; algunos tramos de arenisca roja ferruginosa, inmediatamente inferiores a las calizas, tienen fauna de la misma edad, y las mismas cuarcitas, Sierra Patuda en esta Hoja y las cuarcitas que cruza la carretera de Pedro Abad a Adamuz, entre los Km. 6 y 7, tienen fauna devoniana. Consideramos a las cuarcitas, por todo esto, base del Cobleciense.

Mallada considera silurianas a todas estas cuarcitas, quizá por la tendencia, entonces al uso, de relacionar toda clase de cuarcitas con el Siluriano, y al hablar de este terreno en su "Memoria descriptiva de la cuenca carbonífera de Bélmez" dice: "Con los rasgos topográficos más salientes de la comarca, y unido al Cambriano (considera cambrianas a las pizarras del Carbonífero inferior), limita la cuenca por el lado de levante y sobresale entre pizarras con varios cordones de cuarcitas dentelladas y peñascosas

que forman las cumbres de las sierras más agrias, como es regla general en toda la Sierra Morena".

Separa las cuarcitas, que él llama silurianas, de las pizarras, por él denominadas cambrianas, por medio de fracturas, cuando no hay más posibilidad que llamar devonianas a cuarcitas que por su fauna lo son y que están situadas *permanentemente* en niveles inmediatamente inferiores a los lentejones calcáreos del Devoniano medio. El caso ya mencionado de la Sierra Bollera, de la cuenca de Peñarroya, denota que casi la única condición para denominar Siluriano a un terreno en aquella época era contener afloramientos de cuarcitas.

Existe una única corrida de cuarcitas, inferior al horizonte calcáreo mencionado, y las alineaciones paralelas no son más que repliegues de la misma. Así sucede con las tres sierras anticlinales del Torocho, Cerro Mirón y Pilón de los Arcos y La Retamala, con calizas coblecienses-eifelienses en los sinclinales intermedios o con las dos pequeñas alineaciones de cuarcitas situadas al norte de la Sierra Patuda, que se doblan en anticlinal y presentan calizas de la misma edad en el sinclinal intermedio. Algo análogo sucede con el anticlinal de cuarcitas del sur de la Sierra Patuda, que tiene calizas coblecienses-eifelienses al sur del Cerro Montenegro

Hay que atribuir a la misma edad y corrida de cuarcitas devonianas inferiores el anticlinal del Cerro Cohete, en el extremo NE. de la Hoja, ya que *forzosamente* hemos de unir la rama norte de la flexión de Mano de Hierro con la sur de la del Cohete, al no haber otros horizontes silíceos intermedios. Además, el sinclinal comprendido entre las cuarcitas de Cuarda de Mano de Hierro y de La Alcornocosilla emerge y termina en la hoja del Viso, donde aquellas cuarcitas se unen a las últimas por los cerros de Cabeza Mesada, Alcornocosilla y Los Riscalas, para formar una estructura análoga a la que forman las cuarcitas de la Cuerda de los Perules y del Cerro del Grajo. Todo esto demuestra la existencia de una única corrida de cuarcitas en el Devoniano de nuestra Hoja. No existen estratos fosilíferos superiores a las cuarcitas del Cohete, que se alzan en un llano país arcilloso formado por pizarras del Carbonífero inferior, pero cuanto acabamos de decir, y el hecho de que en la misma alineación de la corrida del Cerro Cohete se alce, en la hoja de Monterrubio, una formación silícea con calizas coblecienses-eifelienses en su flanco sur (Cortijo de Casablanca) es más que suficiente para datar como devonianas inferiores y de la misma edad que las del resto de la Hoja a las cuarcitas del Cohete. Digamos además, aunque esto nada demuestra, que las cuarcitas del Cohete tienen el mismo tono rojizo e impregnación ferruginosa de las cuarcitas más meridionales de la Cuerda de Mano de Hierro.

Gran parte de las láminas delgadas preparadas con muestras de las alineaciones de cuarcitas del territorio de la Hoja, Sierra Patuda, Cerro Ore-dano, Cerro Mulva, Cerro del Madroñal, tienen de común el ser feldespáticas y contener ortosa u ortosa microclínica ligeramente pertítica junto a cuarzo como componentes principales. Este carácter mineralógico peculiar, debido a la común procedencia del material que ha originado todas estas cuarcitas, es un buen criterio mineralógico en favor de la edad común de todas las alineaciones cuarcíticas del territorio de la Hoja.

Forman dos principales cresterías anticlinales, al norte y sur de la aldea de Valsequillo, con un amplio sinclinal intermedio y otros dos situados al norte y sur, que se prolongan hasta los anticlinales cuarcíticos, menos llamativos, del Cerro Cehete y de la Sierra de la Herrera, Cuerda de los Pinganillos y Cerro Majano, saliéndose este último anticlinal del territorio de la Hoja de Valsequillo y penetrando en la de Fuenteobejuna hasta Las Caleras. Esta última cubeta se halla subdividida por los repliegues cuarcíticos de la Sierra Navarra y de los Prados, que se sumergen a poniente del camino de Los Blázquez a la finca de Los Duranes (carretera de la estación en el plano topográfico), pero que de nuevo reaparecen en el extremo SE. de la Hoja, en el Cerro Mulva y Sierra Tejonera, alineaciones cuarcíticas que también penetran en territorio de la hoja de Fuenteobejuna. Su potencia puede medirse en la trinchera del ferrocarril a Almorchón, al que cruzan entre los Km. 35 y 36, donde sus estratos, junto con lechos de pizarras intercaladas, suman unos 20 metros.

Algunos lechos inferiores a las referidas cuarcitas se observan en el mismo lugar, entre las dos ramas silíceas del anticlinal de la Sierra Patuda, a mejor cruzando esta misma estructura a lo largo del arroyo del mismo nombre, que atraviesa a las cuarcitas en los bordes del anticlinal representado en el plano geológico, mientras que su núcleo está formado por areniscas pizarreñas del Devoniano inferior. Estas cuarcitas deben corresponderse con las denominadas cuarcitas base del Devoniano en la región de Almadén ("Estudio geológico de la región de Almadén", Bol. del Instituto Geológico y Minero de España, tomo 73, 1962); allí existen capas devonianas fosilíferas inferiores a las cuarcitas.

Es de destacar el muy variable desarrollo de las sierras de cuarcitas que pueden doblarse formando una simple estructura anticlinal o constituir sucesivos dobleces con anticlinales y sinclinales intermedios. Un ejemplo lo constituye el anticlinal de cuarcitas de la Sierra de la Herrera, de desarrollo reducido (unos 150 metros el conjunto anticlinal) en territorio de la Hoja, mientras que en la de Maguilla las cuarcitas de esa misma alineación constituyen la Sierra del Acebuche, con una anchura de más de un kilómetro,

formada por varios anticlinales y sinclinales intermedios. El mismo ejemplo lo tenemos en la estructura anticlinal del sur de Valsequillo, ya que las cuarcitas de la Sierra del Perú constituyen un simple anticlinal, mientras que las del extremo occidental de la misma alineación forman tres sucesivos anticlinales.

Las cresterías de cuarcitas forman las mayores alturas del territorio de la Hoja, que culminan con el vértice Alcornocosa (781 m.), en la sierra del mismo nombre. Es regla general de la tectónica de la región que los afloramientos silíceos formen anticlinales y no ramas independientes de tales estructuras. Esto significa que en los afloramientos las cuarcitas muestran su potencia duplicada.

Coincidiendo con el crucero de pizarras, que en modo alguno es estratificación, muestran las cuarcitas un neto diaclasado vertical que en muchos casos, de no hacer observaciones minuciosas, cabría tomar por aquel plano. De no existir típicas estructuras anticlinales, que se repiten en muchos lugares del territorio de la Hoja, las cuarcitas muestran estructuras abovedadas o elementos cilíndricos que prueban la existencia del anticlinal en el afloramiento investigado.

El más amplio de los sinclinales de la Hoja, el de Valsequillo, es muy poco profundo, como lo demuestra el que las cuarcitas inferiores a las areniscas del Cobleciense-Eifeliense que en él afloran emergen en el Cerro del Bonal, en forma de pequeña protuberancia. Más profundo es el sinclinal septentrional y también el meridional, al menos en su parte central, en que no afloran los repliegues silíceos de la Sierra Navarra y de Los Prados.

Las cuarcitas, como rocas más rígidas, forman pliegues más amplios que areniscas y pizarras superiores, que son más plásticas. Sus flexiones son asimétricas y una rama tiene mayor buzamiento que la otra; la primera se eleva en empinadas cresterías que cortan a la superficie topográfica, al par que la segunda se adapta a la misma, pudiendo pasar desapercibida y considerarse como rama de una flexión lo que en realidad es flexión completa. Aunque no existe regla general, son casi siempre las ramas meridionales las de mayor buzamiento: Sierra Noria, Sierra del Cabrón, El Médico, etc. En el anticlinal de La Patuda, al menos en su intersección con el arroyo de La Patuda, la estructura es simétrica.

No forman corridas continuas, porque los ejes de pliegues no son horizontales (cabeceo). A esto hay que atribuir la interrupción de las alineaciones que se sumergen en La Patuda, Sierra Navarra o alineaciones del oeste de la finca Los Prados para reaparecer en El Médico, Cerro Mulva y Sierra Tejonera, o no vuelven a reaparecer en la Hoja, anticlinales de la Sierra del Coscojo o de Cerro Cohete. Tampoco reaparece la estructura de la Sierra del

Coscojo en la hoja de Maguilla, ni la del Cohete en la hoja de El Viso. La última lo hace en las cresterías situadas al sur de la aldea de Monterrubio, en la hoja del mismo nombre.

Es frecuente que las cuarcitas estén impregnadas por óxidos de hierro: El Cohete, Cuerda de la Mano de Hierro y Cerro Mulva. Dice Mallada: "a veces tan impregnadas, Cerro Mulva, que en zonas de 50 m. de anchura pasan a hematites manganésíferas, a veces aisladas en costras de mucha ley en metal, pero demasiado pobres para ser objeto de una explotación importante. Se registraron en ellas las minas "Capricho 1.º" y "Capricho 2.º".

Existe en la Sierra Patuda una mina de carbón en los niveles de las cuarcitas devonianas (viene señalada en el plano topográfico), que a pesar de ser de muy mala calidad, ya que tiene un 83,25 por 100 de cenizas, se utilizó como combustible en los hornos de cal, que emplean como materia prima las calizas coblecienses-eifelienses de los afloramientos que cruza el ferrocarril a Almorchón. También existe otra mina de carbón junto a la cuarcita devoniana situada al sur de la estación de Cámaras Altas, en el ferrocarril Puertollano-Fuente El Arco, en la hoja de Espiel, no sabemos si inferior o superior a las cuarcitas, y al norte de la Sierra Tejonera también hemos encontrado, en terreno de labor, muestras de pizarras oscuras carbonosas. Todo esto, y la presencia de conglomerados, calizas arrecifales, propias de aguas poco profundas con regresiones temporales, y areniscas bastas, en los niveles del Devoniano inferior, indica una deposición en medio muy poco profundo, una sedimentación marginal con varias interrupciones temporales.

De las cuarcitas se pasa a las areniscas de forma gradual; incluso en muchos casos son las cuarcitas verdaderas areniscas feldespáticas o arkosas con cierta fracción de cemento intersticial. Así como hay cuarcitas con más del 98 por 100 de cuarzo, también hay areniscas donde el principal componente detrítico es cuarzo y el feldespato potásico es muy escaso, pero es carácter bastante general que tanto cuarcitas como areniscas sean feldespáticas y que una ortosa u ortosa microclínica sea en ellas componente principal. Esto prueba que ha sido el mismo material, casi todo procedente de rocas eruptivas, el que ha originado cuarcitas y areniscas que forman estratos de tránsito e inmediatamente superiores a las cuarcitas.

Pegados a las cuarcitas, e inmediatamente superiores a ellas, afloran bolsadas y lentejones de un conglomerado interrumpido, intercalado en los niveles detríticos del Devoniano inferior (Sierra de la Mesegara, Valsequillo, La Membrillera, etc.), que podemos considerar como pertenecientes a esta misma formación, porque se observa un tránsito gradual al pasar de areniscas feldespáticas con textura basta a los conglomerados y porque proceden del mismo material que cuarcitas y areniscas, pues el estudio petro-

gráfico de láminas delgadas preparadas de esos cantos rodados prueba su naturaleza monomítica, formados esencialmente por fragmentos de lavas sobresaturadas ácidas, que contienen fenocristales de cuarzo y feldespato, alcalino esencialmente y calcialcalino en menor proporción, es decir, los componentes de las cuarcitas feldespáticas y arkosas con que aparecen intercalados. Como riolitas y granófidos podemos clasificar al material lávico constitutivo de los cantos rodados, de varios centímetros de diámetro, de los conglomerados lentejonares que no forman una unidad basal, sino lentejones o bolsadas intercaladas en una formación detrítica costera formada por cuarcitas o tránsito de arenisca a cuarcitas, frecuentemente feldespáticas, y arkosas bastas. ¿Constituyen estos conglomerados, de forma alargada e irregular, con material detrítico procedente de rocas eruptivas, aportes continentales de un basamento emergido en una cuenca sedimentaria muy poco profunda o incluso interior?

Estos niveles detríticos tienen pocos metros de potencia, porque las calizas arrecifales (Cobleciense-Eifeliense) siempre se hallan próximas a la cuarcita basal, que consideramos base del Cobleciense (ver mapa geológico).

Aparte de las condiciones particulares de deposición que se observan en los niveles detríticos del sinclinal de Valsequillo, esta cubeta es muy poco profunda, y en el Cerro del Bonal emergen las cuarcitas inferiores y los niveles de conglomerado a ella pegados. Los mismos conglomerados de la aldea de Valsequillo están alineados, según la dirección regional hercínica, con los del Bonal. No afloran más que los tramos del Devoniano inferior y medio, constituidos aquí por cuarcitas, conglomerados, arkosas rojas, con la facies de la arenisca roja antigua, de marcadas características continentales, y los lentejones de calizas arrecifales o biohermos de que luego nos ocuparemos. La estratificación de conglomerados y arkosas es irregular y no medible en la mayoría de los casos.

No existen en este sinclinal más niveles fosilíferos que los mencionados biohermos, que contienen una rica fauna del Cobleciense-Eifeliense que describimos en Paleontología. Estos biohermos afloran al norte del granito de esta cubeta: El Gamonal, Cerro de Montenegro, El Médico, etc. Las arkosas o areniscas feldespáticas, probablemente por las condiciones de oxidación a que han estado sometidas, son estériles, o al menos nosotros no hemos hallado en ellas fauna alguna. En otros lugares (La Patuda, la finca de Los Duranes, la Loma de Caballero) hay areniscas finas calíferas con fauna cobleciense-eifeliense que describimos en Paleontología. Son estratos arenosos y algo arcillosos (La Retamala), con un marcado color rojizo ferruginoso. Cuando afloran calizas y areniscas fosilíferas (Cortijo de Casablanca, en la hoja de Monterrubio, norte del Cerro de Mario Mingo, en la de Zalamea de

la Serena, o La Retamala, en nuestra Hoja), las areniscas ocupan estratos inmediatamente inferiores a las calizas arrecifales.

Las calizas arrecifales forman lentejones o masas, a veces de gran potencia, generalmente en los últimos niveles detríticos arenosos, arkosas y areniscas feldespáticas (Cobleciense-Eifeliense) del Devoniano inferior y medio. Son depósitos primarios de carbonato (calizas autóctonas) que la abundante macrofauna que contienen ha permitido referir al Cobleciense-Eifeliense (Devoniano medio). Nunca constituyen niveles continuos, apareciendo intercaladas en la serie estratigráfica en forma de lentejones de magnitud y potencia muy variables. Constituyen los lentejones más potentes los afloramientos situados a poniente de las cuarcitas de El Médico; el del Gamonal, que se cruza en la carretera de Valsequillo a Hinojosa del Duque; el situado al norte de la Sierra Patuda, que corta el ferrocarril de Almorchón a Córdoba; los situados en los sinclinales intermedios a los anticlinales cuarcíticos de Sierra del Torozo, Cerro Mirón y Pílon de Arcos y La Retamala, de los que sólo afloran en territorio de la Hoja los correspondientes a los sinclinales extremos, calizas del Torozo y de la Casa del Aljazar, mientras que el del sinclinal intermedio aflora en la margen izquierda del Zújar (cortijos del Bachiller y de Los Caleros), en la hoja de Monterrubio. La banda más potente del Torozo penetra en la hoja de Monterrubio por el Quejigo y llega, y nosotros la hemos seguido, hasta la carretera de Peraleda de Zaucejo a Monterrubio de la Serena. También es potente el lentejón situado al norte de la Casa de la Membrillera, desprovisto de toda fauna clasificable, aunque sin duda alguna del mismo nivel, intercalado, como se encuentra, con el conglomerado de la misma edad.

Los afloramientos calcáreos del sinclinal de Los Blázquez y La Granjuela son de potencia mucho más reducida y también aparecen desprovistos de fauna identificable, excepción hecha de los pequeños lentejones próximos a los caseríos de Aranda y del Colorado, que por su fauna cabe referir a la misma edad, quizá debido al hecho de que el Devoniano del sur de la Hoja presenta metamorfismo más intenso.

Resumiendo, podemos decir que el Devoniano inferior y medio de la Hoja de Valsequillo consta de las cuarcitas de la base o areniscas en tránsito a cuarcitas, con frecuencia feldespáticas, de las que se pasa gradualmente, al ir a niveles superiores, a areniscas feldespáticas y arkosas bastas con bolsadas y lentejones de conglomerados, generalmente pegados a las cuarcitas, sin intercalaciones pizarreñas, y lentejones y masas de calizas arrecifales, que hemos considerado límite superior de los niveles del Devoniano medio, en el sinclinal de Valsequillo.

## CARBONIFERO INFERIOR

Conglomerados, grauwacas, calizas y fundamentalmente lavas  
básicas y pizarras

Por encima de los tramos del Devoniano medio se encuentra una extensa formación de pizarras azoicas grises oscuras que afloran al norte de la Hoja, en el país del Valle de Los Pedroches y en el sinclinal de Los Blázquez y La Granjuela, donde constituyen el infrayacente (carretera de Fuenteovejuna a La Granjuela) del Carbonífero productivo, cuyos niveles de edad viseana-namuriense yacen discordantemente sobre ellas.

En el llano país septentrional es fácil que queden inadvertidos los tramos detríticos inferiores, que son muy poco potentes, de este Carbonífero. En el arroyo de La Patuda y en el ferrocarril a Almorchón se observa que las capas inferiores a las pizarras están formadas por pocos metros de un conglomerado poligénico de matriz arenosa, grauwacas y pequeñas intercalaciones de calizas detríticas pardas o grises, que contienen numerosas secciones de cuarzo. Las unidades litológicas principales del Devoniano, cuarcitas, areniscas y calizas, integran el material fragmentario del conglomerado inferior que tiene una matriz detrítica más fina, análoga a la que forma las grauwacas oscuras que alternan con el conglomerado. Estas grauwacas son muy feldespáticas, y tienen tonalidad parda o verdosa. Alguna estrecha colada espilítica, con la meteorización en bolos, típica de las rocas básicas, se observa en el arroyo de La Patuda. Al meteorizarse forma una tierra rojiza rica en componentes ferromagnesianos.

En el corte del Zújar (hoja de Monterrubio) los tramos superiores a las calizas coblecienses-eifelienses que afloran en la margen izquierda del río están formados por una colada básica de cinco o seis metros de potencia y pizarras. No se ven los tramos detríticos inferiores del Carbonífero.

Más a levante de La Patuda, las calizas que forman los tramos inferiores al pizarral, más potentes que las pequeñas intercalaciones observadas en el arroyo de aquel nombre, son de naturaleza arrecifal, sin estructura, de color gris claro, con fauna no clasificable. Así son las calizas de la ermita de La Antigua y del camino de La Plata, que alternan con lechos detríticos de una grauwaca verdosa oscura y son algo superiores a un conglomerado que aflora al sur de la Ermita y que contiene fragmentos de las unidades pétreas

del Devoniano. De la misma edad son pequeñas intercalaciones de calizas detríticas, idénticas a las observadas en el arroyo de la Patuda. La microfauna de estas calizas arrecifales ha sido referida al Carbonífero inferior.

En la hoja de El Viso los tramos detríticos del Carbonífero inferior son idénticos, y en una trinchera situada en el Km. 26 del ferrocarril de Peñarroya a Puertollano hemos hallado, en el conglomerado inferior, tallos vegetales que han sido referidos al Carbonífero inferior.

Es indiscutible que aunque los primeros niveles del Carbonífero inferior se apoyen en concordancia aparente sobre los del Devoniano medio, ha existido un hiato en la sedimentación que va de este periodo a principios del Carbonífero.

Al sur del pliegue cuarcítico de las Angosturas, en pleno país devoniano, se observan algunos estratos de este Carbonífero inferior detrítico, especialmente el conglomerado poligénico con cantos de los niveles del Devoniano y algunas coladas básicas de carácter espilítico. También las calizas situadas al sur de la Casilla de Víctor, más a levante, son referidas, aunque con dudas, por los micropaleontólogos al Carbonífero inferior.

En Cerro Cohete se pasa directamente de las cuarcitas del Devoniano a las pizarras del Carbonífero inferior, sin observarse los tramos detríticos del Devoniano medio. Quizás aquí el Carbonífero se apoya en niveles inferiores del Devoniano, lo que probaría la discordancia Devoniano-Carbonífero inferior, o quizás esos tramos detríticos están cubiertos por los derrubios de cuarcitas que cubren las laderas del cerro.

A los tramos detríticos del Carbonífero inferior sucede una monótona alternancia de pizarras oscuras y grauwacas que ocupan gran parte del Valle de Los Pedroches, situado al sur del batolito del mismo nombre.

Estas pizarras son sedimentos de un mar más profundo que el de los conglomerados y calizas que forman los tramos inferiores. No queremos con esto decir que el mar en que se formasen fuese profundo, como lo demuestran los bancos de grauwacas con que alternan.

Constituye esta sucesión una potente formación, no tanto como cabría deducir de su extensión, ya que las capas se repiten en suaves ondulaciones. Las trincheras del ferrocarril a Almorchón son paredes naturales ideales para observar los materiales que forman este extenso pizarral, así como la naturaleza de sus pliegues, que no cabe observar en ningún otro lugar de la llana superficie en que afloran.

En el capítulo dedicado a Tectónica tratamos del crucero de estas pizarras, que es mucho más saliente que la estratificación, y es lo que siempre se mide en los afloramientos de superficie. Es subvertical, mientras que la

estratificación suele estar mucho más tendida, y sirve para determinar la posición normal o invertida de ramas de pliegues de pocos metros de amplitud.

Al Norte de Cerro Cohete, una banda de 1,5 kilómetros de anchura de estas pizarras y grauwacas ha sufrido una acción de contacto por parte del granito intrusivo de Los Pedroches y ha pasado a pizarras mosqueadas. No se observa el grado metamórfico superior de los esquistos o pizarras andalucíticas, ni aun en contacto inmediato con el granito. Esta banda metamórfica se delimita bien en foto aérea, ya que tiene un tono más oscuro que el resto de la formación arcillosa, probablemente debido a una neoformación de biotita, que es más oscura que las cloritas e illitas de las pizarras.

Las pizarras de este amplio sinclinal septentrional están recubiertas discordantemente en su extremo noroeste, al norte de las sierras Trapera y Mesegara, por una plataforma de Plio-Cuaternario horizontal, de unos 550 metros de altitud, que parece ensancharse considerablemente en la hoja de Monterrubio de la Serena.

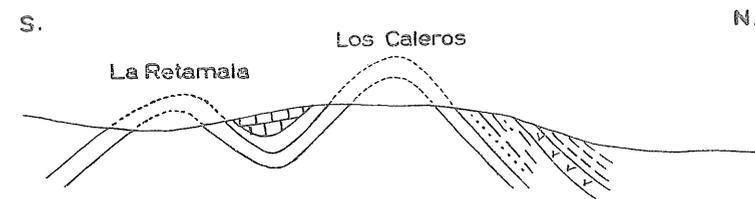
En el sinclinal de Los Blázquez y La Granjuela, en gran parte recubierto por terrenos modernos, no hemos visto los tramos detríticos inferiores, y en cambio es aquí mucho más extenso el volcanismo básico, que al norte sólo forma coladas poco potentes intercaladas con los estratos del Carbonífero inferior. Hay dos afloramientos calizos en este sinclinal que pudieran pertenecer a estos estratos inferiores del Carbonífero, el que cruza la carretera de Fuenteobejuna a La Granjuela, por su posición, y el afloramiento situado al norte del Cerro Majanito, con microfauna referida a esa edad. Las areniscas de la Loma de Caballero tienen fauna del Devoniano medio.

Gran parte de la cubeta sinclinal de Los Blázquez y La Granjuela está ocupada por las rocas básicas espilíticas.

No hemos observado fenómenos explosivos y son poco frecuentes las estructuras "pillow" en este extenso volcanismo preorogénico de edad carbonífera. Las lavas alternan, en el sinclinal meridional, con pizarras y grauwacas, y esa alternancia con sedimentos marinos de geosinclinal prueba su emisión submarina en el fondo del mismo. Los datos de campo han permitido, con ayuda de la foto aérea, marcar la extensión de esta formación, ya que el reducido espesor de Plio-Cuaternario que cubre a estas lavas es un suelo residual procedente, en su mayor parte, de la erosión de las mismas y, por tanto, de características diferentes al Plio-Cuaternario formado por derrubios de cuarcitas o erosión de pizarras. Este extenso volcanismo del sinclinal de Los Blázquez no se repite en la cubeta del norte de la Hoja, que contiene escasa cantidad de material lávico. Un horizonte bas-

tante constante se corta en este último por encima de las cuarcitas devonianas de Las Angosturas, a orillas del arroyo de la Patuda y prolongación occidental del mismo son los estratos lávicos que corta el río Zújar, inmediatamente al norte de las cuarcitas de La Retamala, ya en la hoja de Monterrubio de la Serena. Ese horizonte debe corresponder en edad al de las primeras coladas de la cubeta meridional; en estructura, textura y composición mineral tiene una estrecha relación con estas últimas lavas.

El carácter lávico de las rocas de este complejo se reconoce en el campo, a falta de otros criterios petrográficos decisivos, por su asociación con los mis-



Corte por el Zújar de la Retamala hacia el norte. Entre las cuarcitas de La Retamala y las de Los Caleros aflora, a orilla del río, un lentéjón de calizas arrecifales. Al norte de las cuarcitas, pizarras con algunas grauwackas y un horizonte lávico.

mos niveles estratigráficos, las primeras pizarras del Carbonífero inferior. Afloran exclusivamente donde afloran esos niveles, y las primeras coladas son, como las pizarras más inferiores, poco superiores a las calizas del Cobleciense superior-Eifeliense, y su emisión parece coincidir con un hundimiento del geosinclinal carbonífero que comienza con sedimentos detríticos. Afloran por eso al sur de la carretera de La Granjuela a Los Blázquez, que establece, aproximadamente, la separación entre los estratos del Devoniano medio y del Carbonífero, y en cuanto la profundidad del sinclinal disminuye dejan de aflorar las lavas junto con las pizarras carboníferas para dejar paso a sedimentos inferiores. Esto sucede cuando el sinclinal meridional se subdivide, por las cuarcitas de las sierras de Navarra y de Los Prados, en dos menos profundos, donde las lavas únicamente afloran en estrechas bandas centrales; en la meridional, correspondiente a la depresión comprendida entre las cuarcitas de las sierras de Navarra y de La Herrera, las lavas afloran con las pizarras oscuras del Carbonífero bajo, que se observan en las escombreras de alguna de las minas de plomo del extremo oriental de la hoja de Maguilla. Lo mismo ocurre al SE. de La Granjuela, donde vuelven a emerger, en el Cerro Mulva y en la Sierra Tejonera, las alineaciones cuarcíticas de Los Prados y de la Sierra Navarra, con lo que el sinclinal disminuye de profundidad y no afloran más que los niveles devonianos. En la Hoja de Espiel de nuevo vuelve

a hacerse más profundo este mismo sinclinal, y en la carretera de Villaharta a Alcaracejos, normal a la dirección regional y casi en el extremo oriental de la misma hoja, se cortan pizarras y lavas en un recorrido de varios kilómetros.

A pesar de la extensión lávica del sinclinal de Los Blázquez apenas si existen buenos afloramientos de las mismas. Aparecen en las escombreras de pozos abiertos junto al arroyo de la Parrilla, donde este último se pega al ferrocarril a Almorchón, en el paso a nivel del camino de La Granjuela a Bélmez, en pequeños afloramientos de la cuneta de la carretera de Fuenteovejuna a La Granjuela, en los derrubios de pozos abiertos paralelamente a la carretera de La Granjuela a Los Blázquez, donde incluso algunos de 20 metros de profundidad están abiertos exclusivamente en roca volcánica; pequeños afloramientos o cantos procedentes de las mismas existen en los numerosos caminos que desde Los Blázquez parten hacia el S., en la Venta del Madero y al sur de Sierra Navarra. Destaca el color oscuro de los afloramientos, su aspecto escoriáceo y frecuente disyunción esferoidal. Fácilmente meteorizables, apenas si destacan de la superficie del terreno. Emisiones ácidas, probablemente procedentes de los granitos vecinos, las cruzan en forma de estrechas vetillas de cuarzo.

Al efectuar el estudio petrográfico de la "piedra fraileasca" de la mina de cinabrio de Almadén, pudimos comprobar que la que desde hace años estaba dada como brecha tectónica, no era sino una roca piroclástica (toba) en relación con un volcanismo básico de edad siluriana superior (Gotlandés) y devoniana superior en aquella comarca (A. Almela y T. Febrel, Notas y Comunicaciones, núm. 59, 1960). Un estudio petrográfico detenido permitió determinar el carácter lávico de rocas ígneas de esa edad que hasta entonces se habían considerado intrusivas e incluso de edad alpina, cuando lo cierto es que su posición estratigráfica permite datarlas con toda exactitud. Indicamos todo esto por la gran extensión que el volcanismo básico preorogénico alcanza en el Paleozoico del sur de la provincia de Ciudad Real, del norte de las de Córdoba y Sevilla y del este de la de Badajoz, donde en algunas hojas suele marcarse como una única unidad estratigráfica, generalmente de pizarras, a pizarras y lavas intercaladas, aunque predominen las últimas.

Aparte de estas lavas básicas, de carácter espilitico, hay rocas plutónicas básicas, diabasas albiticas, cuya intrusión tuvo lugar en época posterior a la de la erupción espilitica, probablemente post-westfaliense, ya que han sido cortadas diabasas junto a capas de carbón en el sondeo 1-1 efectuado por la Empresa Nacional Carbonífera del Sur, en el Porvenir de la Industria. A esta misma asociación deben pertenecer las diabasas que siguen el cauce del Arroyo, en la hoja de Maguilla, y el dique básico del sinclinal de Valsequillo.

## CARBONIFERO MEDIO

### Dinantiense superior-Westfaliense

Una pequeña cubeta carbonífera existe al sur, comprendida entre los dos anticlinales de cuarcitas de Sierra de La Herrera, Loma de Los Pinganillos y Loma del Salto del Gamo, al N., y el que corre por Cerro Majanito y se prolonga al norte del Cerro del Madroñal, para entrar en seguida en territorio de la hoja de Fuenteovejuna, al sur.

Casi totalmente se encuentra recubierta por el manto cuaternario que ocupa el sinclinal de Los Blázquez y penetra en la hoja de Fuenteovejuna, y sólo algún corte transversal, como la carretera de Fuenteovejuna a La Granjuela, permite reconocer afloramientos de esta pequeña cubeta. Junto a las cuarcitas del más meridional de los anticlinales que lo limitan, ligeramente emergidas en el Cuaternario suprayacente, se observan rodales del conglomerado que los franceses llaman de base y que por contener lentejones, a veces de gran potencia, de calizas dinantienses, del Viseano-Namuriense (Sierra de Palacios y Castillo de Bélmez), es de la misma edad, y en algunas de las escombreras de la mina "Santa Bárbara", que se encuentra en el mismo sinclinal, donde hemos cogido muestras de areniscas con tallos vegetales de edad dinantiense. Paralelamente al curso del arroyo del Cinglar corre una banda de conglomerado dinantiense que ha sido calicatado en busca de carbón.

Esta pequeña cuenca yace discordante sobre el subyacente Devoniano-Carbonífero inferior, ya que aparte de que los geólogos franceses en todos sus cortes de la cuenca de Peñarroya señalan la discordancia, nosotros hemos podido comprobar cómo el Carbonífero unas veces yace directamente sobre las cuarcitas del Devoniano inferior (Las Caleras, en la carretera de Fuenteovejuna-La Granjuela, en la hoja de Fuenteovejuna) y otras sobre las pizarras del Carbonífero inferior (inferior a Viseano superior, mina "El Albardado").

Diferenciamos dos tramos principales en el Carbonífero de la cuenca de Peñarroya:

- a) Dinantiense superior, constituido por el conglomerado que los franceses llaman de base y por islotes o serrijones de la caliza carbonífera que por su microfauna *siempre* nos han clasificado como de edad dinantiense (Viseano-Namuriense). Por eso también suele encontrarse esta caliza directamente sobre las cuarcitas devonianas que forman, en muchos casos,

el basamento sobre el que reposa el Carbonífero. Esto sucede en el lugar ya mencionado de Las Caleras, donde las calizas y conglomerado dinantiense se hallan sobre las cuarcitas devonianas, o en la Sierra Bollera, al sur de Bélmez, en la hoja de Fuenteovejuna, constituida por una elevación del substrato devoniano, formado por cuarcitas y tramos de calizas y areniscas del Devoniano medio (areniscas eifelienses), sobre las que se encuentran, por el lado sur de la sierra, las calizas dinantienses. Las dos principales alineaciones de calizas dinantienses de la cuenca de Peñarroya se encuentran en la prolongación de las corridas de cuarcitas de Cerro Majanito y Cerro del Madroñal, la del N., y Sierra de La Grana, la del S., y aunque allí no emergen deben hallarse a poca profundidad, pues a nuestro juicio representan tales alineaciones de calizas pequeñas elevaciones u ondulaciones del substrato devoniano en la cubeta carbonífera.

El conglomerado dinantiense se ha formado a expensas de los terrenos del substrato y sus cantos rodados proceden de las cuarcitas infrayacentes. Simultáneamente a este conglomerado se formaron las calizas dinantienses arrecifales base del Hullero y coincidiendo con las últimas capas del conglomerado, cuya potencia media es de 250-300 metros en la cuenca de Bélmez-Peñarroya, las primeras capas de carbón (mina "El Albardado").

En el conglomerado dinantiense cabe diferenciar una zona inferior de gruesos cantos embutidos en un cemento rojo o violáceo y una zona superior formada por elementos detríticos más finos que constituye el paso al tramo superior.

Debemos señalar que aunque consideramos Dinantiense a este tramo, es realmente un Dinantiense superior, porque sus primeros niveles, las calizas orgánicas arrecifales, son, por la fauna clasificada, de edad viseana-namuriense.

Las pizarras inferiores a este Carbonífero afloran en la cuneta de la carretera de Fuenteovejuna a La Granjuela, ya dentro de esta Hoja, y forman una unidad tectónica con los niveles inferiores del Devoniano, que ha sido plegada en época anterior a la de este Carbonífero que comienza en el Dinantiense superior.

b) Una alternancia de areniscas y gredas procedentes de una sedimentación tranquila, contiene algunos lechos de conglomerado y las capas de carbón westfaliense de la cuenca. Es probable que los primeros estratos de esta facies sean dinantienses (areniscas con tallos vegetales de esa edad), pero en su conjunto, y en lo que respecta a la flora de las capas de carbón, ha sido datada como westfaliense.

Esta facies está formada por rocas muy plásticas que han dado lugar a pliegues muy intensos, que contrastan con los más regulares del substrato

o incluso del conglomerado dinantiense que se adapta perfectamente al zócalo.

El hecho de que en los cortes transversales a la pequeña cuenca carbonífera que nos ocupa no se hayan hallado más que estratos dinantienses, como sucede en la cuneta de la carretera de Fuenteovejuna-La Granjuela, donde no aflora más que Dinantiense, principalmente el conglomerado que ha sido registrado en busca de carbón, en las escombreras de la mina "Santa Bárbara" y en los caminos de Fuenteovejuna a Los Blázquez o La Esparragosa, donde no se recogen sino cantos sueltos de calizas dinantienses o areniscas con tallos de esa edad, que es fundamentalmente inferior a las capas de carbón de esta cuenca, al menos al productivo, abre pocas esperanzas con vistas a la investigación de esta pequeña cubeta.

También nos parece improbable que este mar carbonífero penetrara en el sinclinal situado al norte de esta cuenca, entre las cuarcitas de la Sierra de la Herrera, Loma de los Pinganillos y Loma del Salto del Gamo y las más septentrionales de la alineación situada al norte de Los Blázquez, pues en el fondo de la cubeta, en lugares donde la erosión ha puesto al descubierto el substrato, generalmente cubierto por un manto cuaternario poco potente, no afloran más que pizarras y rocas básicas del Carbonífero inferior. De haber existido sedimentos del Carbonífero medio en esta cuenca, completamente emergida desde aquella época, la erosión los ha hecho desaparecer en época anterior a la de la deposición de los acarros cuaternarios.

## GRANITO

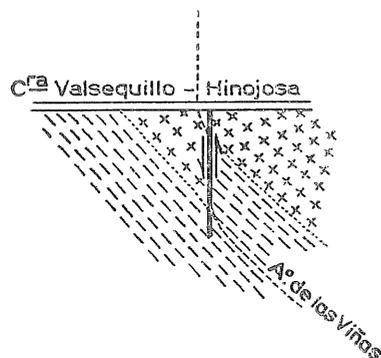
### Granito de Los Pedroches

Sólo ocupa una reducidísima superficie en el extremo noreste de nuestro territorio. Forma una aureola metamórfica de contacto de 1,5 kilómetros de anchura, constituida por pizarras mosqueadas, en el pizarral del norte de la Hoja. No hemos visto, lo que no quiere decir que no existan, las pizarras o esquistos quiasolíticos propios del borde interno de la aureola en otros lugares del contacto con este mismo granito.

Hemos observado, en un itinerario efectuado a las pizarras que limitan con el granito al norte de Belalcázar, que las apófisis y emisiones marginales de este granito son mucho más numerosas al norte, donde existen numerosos diques o "sills" aplíticos, que al sur, reducidas a estrechas vetas de cuarzo en

las pizarras del Carbonífero inferior. Tampoco existe ninguna metalización que podamos referir al granito en ese extenso pizarral septentrional.

El granito de contacto es una granodiorita biotítica de color gris y textura media, con una proporción de plagioclasa superior a los  $2/3$  del feldespato total. El contacto, muy cerca del extremo noreste de nuestra Hoja,



aunque ya en la hoja de El Viso, está desplazado por una falla de desgarre que sigue un tramo de unos 300 metros de longitud, de dirección norte-sur, del arroyo de las Viñas.

La evidencia de campo, en lo que a nuestro territorio se refiere, permite datarlo como post-Carbonífero inferior, puesto que metamorfiza a las pizarras del Carbonífero inferior.

### Granito de Valsequillo

En la cubeta sinclinal de Valsequillo existen dos áreas graníticas, de las que la oriental, más extensa, presenta un marcado alargamiento en sentido del eje sinclinal en que encaja.

La forma de la intrusión, la carencia de estructuras orientadas dentro de la masa granítica y su composición mineral, que es la de un típico granito leucocrato, con cuarzo y microclino peritítico por componentes esenciales, hablan en favor de un granito postcinemático (postectónico), cuya intrusión tuvo lugar en estructuras ya formadas, y su cristalización evolucionó en un medio tranquilo, sin señales de movimiento.

El sinclinal de Valsequillo está muy denudado y los afloramientos aparecen aislados, hecho por el que no hemos podido estudiar con detalle el

contacto granito-devoniano. Nos preguntamos, sin embargo, aunque consideramos a ello propio de estudio aparte, si la alcalinidad de este granito no es en gran parte debida a la naturaleza del medio en que se efectuó su intrusión, las arkosas feldespáticas del Devoniano medio, que tienen una elevada proporción de ortosa y microclino peritíticos, los dos únicos feldespatos que constituyen el granito de esta cubeta (albita y microclino).

Debemos de señalar, aunque más propio del capítulo de Petrografía, que en láminas delgadas se han observado microclinos de naturaleza triclinica más o menos marcada e incluso ortosa y microclino en un mismo grano.

Aunque no estudiado con detalle, consideramos al granito de Los Pedroches tectónico tardío, a juzgar por la ausencia de estructuras paralelas (estructura néisica) y carácter discordante del contacto, que hace años estudiamos en la hoja de Virgen de la Cabeza (Jaén). Sin embargo, nos parece francamente posterior y postectónico el granito de la cubeta de Valsequillo, que une a los rasgos anteriores el tener un carácter mucho más alcalino que el del último, con microclino y albita por únicos feldespatos y una reducidísima proporción de ferromagnesianos.

Toda la masa tiene composición granítica típica y no se observa en ella diferenciación alguna a no ser la de un dique diorítico que por cruzar al granito parece posterior al mismo. Situado en el sinclinal de Valsequillo, donde únicamente afloran los tramos detríticos del Devoniano inferior y medio, areniscas feldespáticas y arkosas fundamentalmente, de poco ha servido la foto aérea para delimitarlo, ya que la erosión del granito y de las arkosas origina suelos idénticos. Ha sido preciso recorrerlo en itinerarios sucesivos para marcar el contacto y aun ser minuciosos en el paso de areniscas a granitos en un país muy erosionado, con pocos afloramientos. Su contacto norte es un típico contacto de fractura de curso rectilíneo; esa misma dirección de fractura es seguida dentro del granito por el dique diorítico mencionado, y fuera del mismo por un dique pegmatítico y otro diabásico. Aparte de estos diques, no hemos reconocido otras emisiones en este granito. Quizá la diorita represente la modificación de otra roca más básica.

El granito es agrio, deleznable, de textura gruesa y de color rosa. Los enclaves de areniscas parecen estar muy poco modificados por el granito.

Acerca del feldespato potásico de estas rocas, ortosa en la granodiorita de Los Pedroches y microclino en el granito de Valsequillo, cabe pensar si realmente se trata de feldespatos primarios o si se hayan desarrollado metamórficamente, sustituyendo a componentes anteriores. Con relación a esto último podemos decir que el plagioclasa y la biotita, incluidas en las grandes placas xenomorfas de ortosa de la granodiorita de Los Pedroches, están co-

rroidas y parcialmente sustituidas por el último mineral. Plagioclasa parece anterior a ortosa en la granodiorita de Los Pedroches, pero la albita pertítica es simultánea al microclino en el granito de Valsequillo, que presenta un ejemplo de desmezcla casi completa entre esos feldespatos.

### CUATERNARIO

La mancha cuaternaria de la parte occidental y meridional de la Hoja es la prolongación del vasto manto que cubre gran extensión de la hoja de Maguilla (Badajoz). Las dos reducidas rañas de la zona septentrional, de unos 550 m. de elevación media, separadas por el ferrocarril Córdoba-Almorchón, se adentran y se extienden en la hoja de Monterrubio de la Serena.

Como el contacto Devoniano y Carbonífero-Cuaternario no es neto, siempre constituye un problema delimitar estas formaciones. Hemos considerado Cuaternario al recubrimiento prácticamente desprovisto de afloramientos del substrato; incluso hemos marcado en el Cuaternario los mayores afloramientos devonianos y carboníferos descubiertos por erosión.

Es indudable que estos mantos cuaternarios proceden de la erosión de materiales próximos o incluso infrayacentes, como lo demuestra el hecho de que con foto aérea pueda separarse el Cuaternario que cubre rocas básicas del formado por los derrubios cuarcíticos de las sierras colindantes. Incluso el Cuaternario de los flancos de la Sierra de la Herrera, Loma de los Pinganillos o Cerro Majano contiene cantos de cuarcita con la alineación que es exclusiva de los lugares expresados, en que el Devoniano es más metamórfico que en el resto de la Hoja. Esto demuestra el poco transporte sufrido por los materiales detríticos de este Cuaternario.

Por lo mismo, el Cuaternario de las manchas septentrionales es más arenoso, por proceder de la erosión de las areniscas del Devoniano inferior del subsuelo. Su poca potencia, tres o cuatro metros, o aun menos en la mayoría de los casos, facilita la separación, por medio de la foto aérea, de las formaciones infrayacentes. Con este auxiliar hemos podido delimitar en el sinclinal de Los Blázquez el área ocupada por el complejo básico, aun a expensas de hallarse generalmente recubierto por un manto cuaternario poco potente, que determina la escasez de afloramientos de rocas lávicas o de intercalaciones de estas últimas con pizarras. Así damos al volcanismo básico del sinclinal meridional la importancia que por su extensión tiene.

No tenemos otro dato para fijar la edad de esta moderna formación que los derrubios de cuarcitas de las sierras del Acebuche y del Ducado, que

constituyen parte del manto de la hoja de Maguilla, yacen sobre la caliza porosa y lacustre que forma plataformas horizontales a orillas del Zújar, en el pueblo de Cuenca (hoja de Azuaga) y en el Cintado, al sur de la Sierra del Ducado (hoja de Maguilla). Esa caliza se considera miocena en el plano 1 : 1.000.000, aunque no sabemos el criterio que se haya seguido para así datarla. No hemos visto macrofauna en las plataformas mencionadas, ni en pequeñas trincheras de la carretera de Granja de Torrehermosa a Campillo de Llerena, donde también aflora, ni tampoco se ha visto microfauna en las láminas delgadas preparadas. De ser miocena esa caliza sería cuaternaria o plio-cuaternaria la formación que nos ocupa. Hernández Pacheco considera del Vindoboniense, por su fauna, a las arcillas base del Terciario de Plasencia (H. Pacheco, F., "Primera caracterización paleontológica del Terciario de Extremadura").

No existen en el territorio de la Hoja estratos posteriores al Carbonífero, que a partir de aquella época permanecieron emergidos y sometidos a una intensa erosión que formó una extensa llanura de materiales detríticos que indudablemente cubrirían gran parte del Paleozoico infrayacente.

Esas extensas llanuras indican ajustes de erosión a niveles de base locales. Posteriormente fueron seccionados y parcialmente destruidos al establecerse un segundo nivel de base inferior, y las rañas actuales no representan sino pequeños retazos de las antiguas llanuras.

Prolongación del Cuaternario de Los Blázquez y La Granjuela es el extenso manto que cubre la cuenca de Peñarroya y oculta los estratos del Carbonífero, que sólo pueden reconocerse a lo largo de los cortes naturales del Zújar y del arroyo de la Parrilla.

Distintas a estas formaciones detríticas de carácter continental y de edad posterior, pues son depósitos detríticos de una red hidrográfica que supone ajuste a un nivel de base inferior al representado por esas rañas, son los depósitos aluviales cuaternarios.



Foto 1.—Anticlinal en las cuarcitas devonianas del norte de la aldea de Los Blázquez. (Fot. J. Santamaría.)



Foto 2.—Cuarcitas devonianas plegadas en el Peñón de Peñarroya (Hoja de Fuentebejuna. (Fot. T. Febrel.)

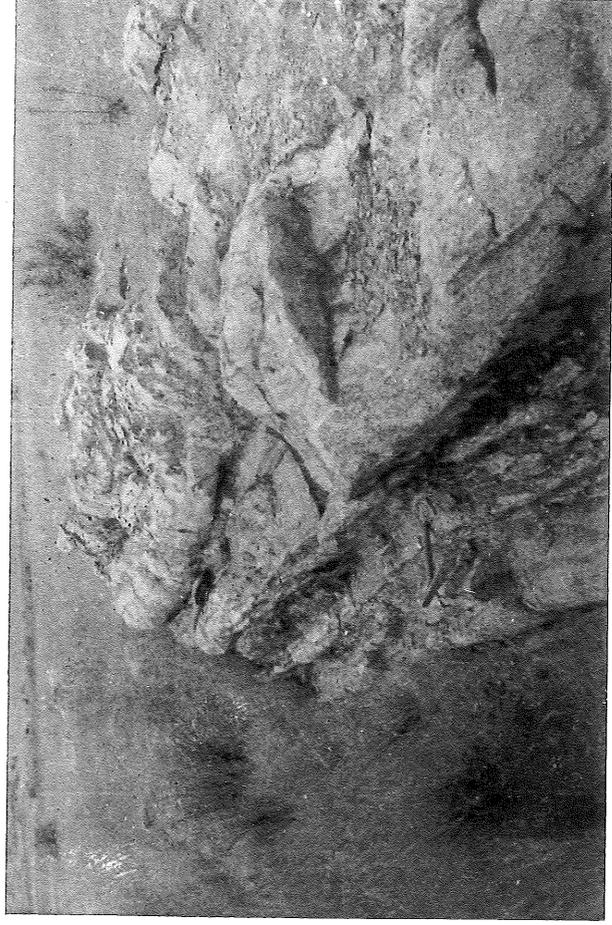


Foto 3.—Cuarcitas devonianas con alineación B, según la dirección regional en la Cuerva de los Pinganillos. (Fot. T. Febrel.)

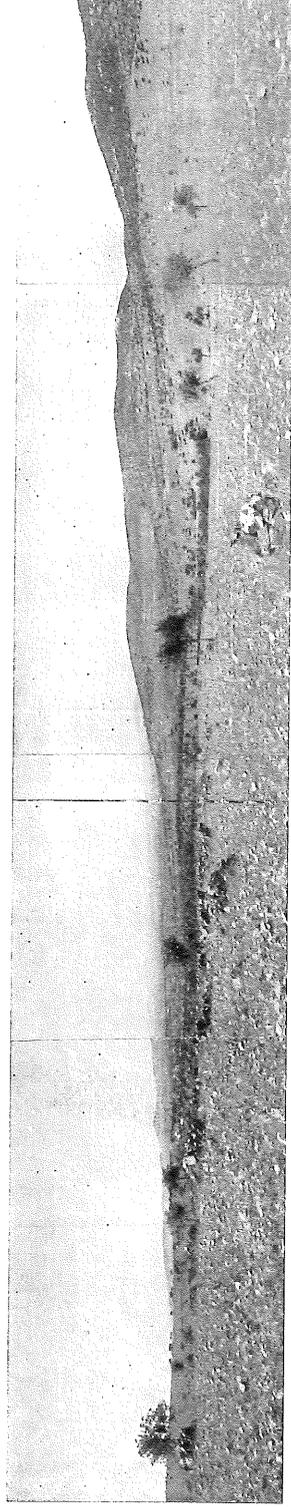


Foto 4.—Panorámica del sinclinal de Valsequillo con el anticlinal del Médico y Cerro de la Cruz a la derecha. Foto tomada en Cerro Gordo. (Fot. I. Santamaría.)



Foto 5.—Tramo de grauwackas (inferior en foto) con estratificación bien marcada y pizarras superiores con crucero más neto que estratificación. Rama normal de pliegue, ya que el buzamiento del crucero es mayor que el de la estratificación. Pizarras y grauwackas del Carbonífero inferior, kilómetro 31,900 del ferrocarril a Almorchón. (Fot. J. Santamaría.)



Foto 6.—Microfallas, donde se reconoce el sentido del movimiento relativo, en grauwackas intercaladas en pizarras. Vetillas de cuarzo siguen los planos de fractura. Km. 31,900 del ferrocarril a Almorchón. (Fot. J. Santamaría.)

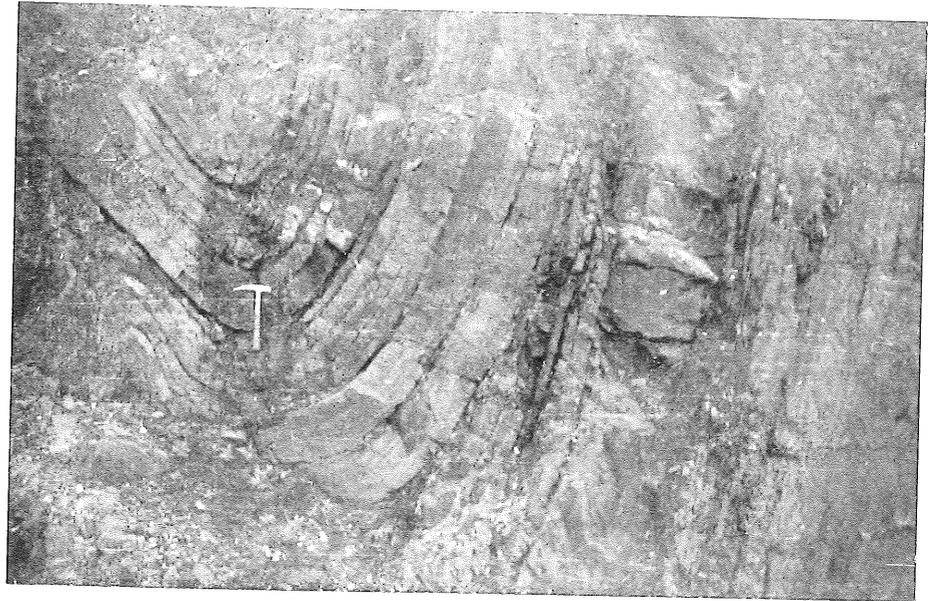


Foto 7.—Pliegues paralelos en las grauwackas intercaladas con las pizarras carboníferas del norte de la Hoja. Trinchera, del ferrocarril a Almorchón. Fot. J. Santamaría.)



Foto 8.—Fractura astillosa en las pizarras del norte de la Hoja, por la intersección de los planos de estratificación y de crucero. Trincheras del ferrocarril a Almorchón. (Fot. J. Santamaría.)



Foto 9.—Conglomerado dinantiense superior del arroyo del Cinglar. (Fot. T. Febrel.)

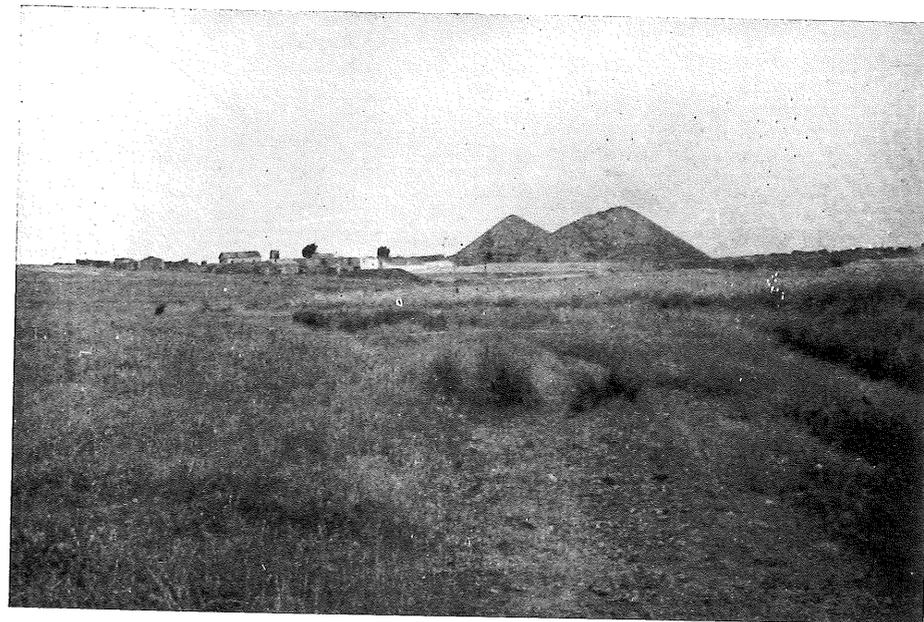


Foto 10.—Escombreras de la mina "Santa Bárbara". Fotografía tomada a levante de la mina. (Fot. T. Febrel.)

#### IV

### TECTONICA

Pocos han sido los que hasta recientemente han creído en la influencia de la orogenia caledoniana o fases preliminares de la herciniana en el solar hispánico. A medida que se conoce mejor la distribución de terrenos en el Paleozoico y que se identifican correctamente formaciones que antiguamente estaban mal datadas, va siendo posible descifrar el verdadero papel que estas antiguas orogenias desempeñaron en el suelo de la Península. Siempre tropezamos con dificultades, unas veces debido a falta de fósiles, casi siempre atribuible al metamorfismo regional sufrido por estas formaciones antiguas, otras veces a la acción de la fase astúrica de la orogenia herciniana, la más intensa, que ha podido enmascarar y borrar los efectos de orogénesis o fases más antiguas o de llevar a aparente concordancia lo que eran unidades discordantes.

Nada podemos decir en esta Hoja de la influencia de la orogenia caledoniana, pues los sedimentos que en ella afloran son posteriores a la misma. Hay, por el contrario, señales cada vez más convincentes de la influencia ejercida por las fases iniciales de la orogenia herciniana.

Los niveles detríticos poco potentes que constituyen los primeros tramos del Carbonífero inferior en la parte NE. de la Hoja se apoyan, sin discordancia apreciable, sobre las capas detríticas del Devoniano medio. No es el país de arrasamiento que forma el Valle de los Pedroches un terreno adecuado para la observación de estructuras geológicas, ni incluso para reconocer los primeros tramos de ese Carbonífero inferior, que excepto en trincheras o arroyos pasan inadvertidos.

Es indudable, sin embargo, que ha existido una superficie de erosión entre los tramos detríticos del Devoniano medio y los del Carbonífero inferior, pues éstos se apoyan directamente sobre aquéllos y el conglomerado

poligénico de ese Carbonífero inferior está formado por gruesos elementos de los principales estratos del Devoniano inferior, las cuarcitas del Cobleciense y las areniscas y calizas arrecifales del Cobleciense-Eifeliense. Como tal discordancia viene señalada en el plano geológico, pues aunque sea difícil observarla, la diferente edad de la macro y microfauna de estratos vecinos la identifica.

En el sinclinal meridional de Los Blázquez y La Granjuela ese conglomerado poligénico que constituye en el norte los primeros tramos del Carbonífero inferior no ha sido hallado, y aquí emisiones de basaltos y espilitas alternan con una sucesión de pizarras grises oscuras y grauwacas de idéntica posición estratigráfica que las que constituyen los tramos del Carbonífero inferior al norte. Este volcanismo básico, aunque mucho más escaso, también existe al norte, donde espilitas y basaltos ocupan niveles adyacentes a los tramos detríticos base del Carbonífero inferior (Dinantiense).

Este volcanismo básico es en quimismo y en edad análogo al que forma los primeros niveles carboníferos, inferiores a intercalaciones de pizarras grises oscuras y grauwacas viseanas con posidonias en la provincia de Huelva (hoja de Calañas, núm. 959).

Es probable que el movimiento diastrófico que produjo la emersión acaecida en el Devoniano medio fuera mucho más suave que el que tuvo lugar en el Viseano, que originó la discordancia tectónica que separa al Carbonífero inferior (Dinantiense) del Carbonífero medio (Dinantiense superior-Westfaliense), de que nos ocupamos a continuación.

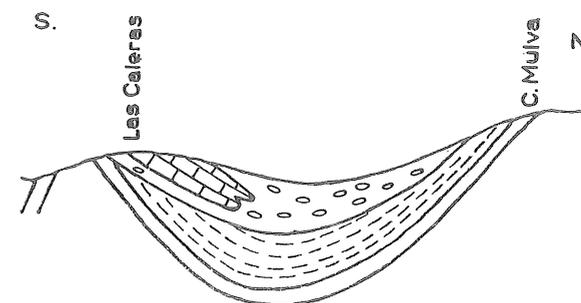
De gran importancia, desde el punto de vista tectónico, fue el aserto de Jongmans y Meléndez en su trabajo sobre el hullero inferior de Valdeinfierno (traducción 1950). Dicen que el conjunto de la formación hullera descansa en franca discordancia estratigráfica sobre el substrato, que pertenece al Paleozoico inferior, probablemente al Cámbrico. (En la hoja n.º 899, Guadalcanal, editada en 1962 por el Inst. Geol. y Min., viene datado ese substrato como Silúrico.) Añaden que la discordancia reseñada les hace pensar en la existencia de una fase de plegamiento anterior al Culm, que probablemente debe ser caledoniana, mientras que la tectónica observada en la formación hullera es herciniana.

Nosotros hemos podido concretar más, pues hemos observado que la deposición del Dinantiense superior (Viseano-Namuriense) tuvo lugar sobre un substrato (que hemos probado que es Devoniano-Carbonífero inferior) ya plegado, pues el Dinantiense superior se encuentra en franca discordancia sobre sinclinales de ese substrato, como la prueban la estrecha cuenca situada al norte de Las Caleras, que se extiende de la carretera de Fuente-

obejuna a La Granjuela a la mina "Santa Bárbara", y la misma cuenca Peñarroya-Bélmez, que está subdividida en dos, en territorio de la hoja de Espiel, por un repliegue del substrato devoniano. Las capas de carbón de esas cuencas son de caracteres diferentes, y el carbón de una y otra tiene contenidos de cenizas y volátiles muy distintos.

El Carbonífero medio de esta Hoja establece contacto discordante con las cuarcitas coblecienses de Las Caleras al sur, y con las pizarras del Carbonífero inferior al norte.

La cuenca carbonífera de Campillo de Llerena (hoja de Maguilla) se ha formado en un sinclinal probablemente devoniano en facies estrato cristalina en aquel lugar; y A. Almela, en su trabajo sobre las manchas carboníferas



Corte por la carretera de Fuenteobejuna a La Granjuela

de la provincia de Ciudad Real, dice que una mancha carbonífera ocupa el núcleo del sinclinal de Guadalmez (hoja de Chillón) y yace sobre los niveles altos del Devoniano, bien datados por fósiles.

Es indiscutible que el Devoniano y los primeros tramos del Carbonífero inferior estaban plegados y erosionados cuando se depositó el Dinantiense superior (Viseano-Namuriense), pero mientras que Jongmans tiene que atribuir la discordancia entre Cambriano y Hullero, que él dice tiene todas las características correspondientes a una discordancia producida por una fase orogénica, a cualquiera de las fases orogénicas comprendidas entre Cambriano y Carbonífero, en especial lo hace a la fase érica de la orogenia caledoniana, localizada en el Devoniano inferior, y a la fase inicial o bretónica de la orogenia herciniana, nosotros podemos precisar más, al haber determinado la edad devoniana-carbonífera inferior del substrato que sufrió un primer plegamiento anterior al de la fase astúrica del herciniano. De tal plegamiento debe ser responsable una de las fases anteriores a la astúrica de la orogenia herciniana (sélkica, probablemente).

Las abundantes emisiones lávicas, espiliticas en el sinclinal de Los Blázquez y La Granjuela, y espiliticas y keratofidicas al norte de Maguilla, en las pizarras del Carbonífero inferior, deben ser precursoras de los primeros movimientos hercinianos, que en nuestra zona hay que referir a las fases iniciales de la orogenia herciniana, de edad postdevoniana. Parecen coincidir bastante, pero no completamente, los ejes de ambos periodos orogénicos, fase inicial y astúrica (ver Carbonífero medio de Campillo de Llerena).

Es indudable que el Carbonífero discordante de edad dinantiense-westfaliense ha sido plegado por la fase astúrica de la orogenia herciniana, ya que las cuencas carboníferas de edad estefaniense, localizadas en las hojas meridionales de Guadalcanal y Llerena, presentan una estratificación sensiblemente horizontal.

Tres son, pues, las discordancias observadas en el territorio de esta Hoja:

a) La emersión habida al final del Eifeliense supone un hiato que va de esta época a comienzos del Carbonífero. Como de una zona baja del Carbonífero clasifican a la microfauna de calizas que alternan con los niveles detríticos superpuestos a los del Devoniano medio, y de esa misma edad, aunque con dudas, se considera a los tallos vegetales hallados en una arenisca basta de esas mismas capas. Aunque estratos adyacentes sean paralelos, la distinta edad de la fauna hallada supone la indudable existencia de la discordancia.

b) La que separa los primeros tramos de naturaleza detrítica del Carbonífero medio (Dinantiense superior-Westfaliense) de pizarras y grauwacas del Carbonífero inferior (Dinantiense). Esta formación es azoica, excepto en sus primeros tramos, que son de carácter detrítico y los micropaleontólogos refieren a una zona baja del Carbonífero claramente diferenciable en microfauna de la zona superior (Viseano superior-Namuriense) a que pertenecen los primeros tramos detríticos, especialmente las calizas que han sido estudiadas, del Carbonífero medio. La discordancia que separa a ambos carboníferos es de carácter tectónico, y el Carbonífero medio asienta en sinclinales del substrato Devoniano-Carbonífero inferior, que ha sufrido plegamiento y erosión en época anterior a la de la deposición del Carbonífero medio.

c) La discordancia que separa al Paleozoico superior Devoniano-Carbonífero del Terciario horizontal de la hoja de Maguilla o del Plio-Cuaternario del territorio de ambas hojas.

### Tectónica de deformación

PLIEGUES.—Se observa en esta Hoja un dominio absoluto de la orogenia herciniana representada por alguna de sus fases iniciales, la sélkica probablemente, y la astúrica, que ha intensificado el plegamiento del substrato Devoniano-Carbonífero y ha plegado a los estratos del Carbonífero medio. Impone a las formaciones un rumbo general NW.-SE. sin variaciones estimables.

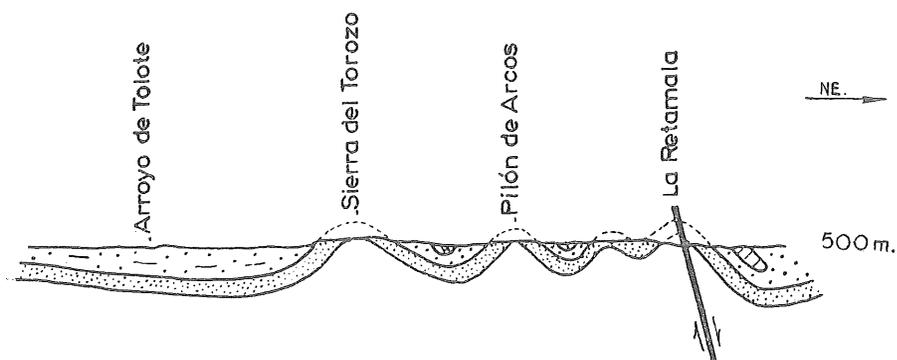
Tienen estas hojas, situadas al sur del batolito de Los Pedroches, una tectónica más tenue y suave que las del norte del batolito, situadas en la provincia de Ciudad Real, que determina por su carácter desgajado y abrupto que afloren terrenos más profundos y antiguos (Cambriano y Siluriano) que los que aparecen en nuestro territorio. Esta menor agudeza de la tectónica herciniana determina que un Devoniano inferior y medio poco potente aflore en una extensa superficie y que las cuarcitas de un afloramiento se doblen en forma anticlinal en vez de constituir una única rama de tal estructura. También son suaves los pliegues de las pizarras del Carbonífero inferior, cuya naturaleza puede observarse en las trincheras del ferrocarril de Córdoba a Almorchón, con buenos perfiles tectónicos.

Los pliegues de las formaciones más rígidas, cuarcitas, son amplios, principalmente en lo que respecta al sinclinal central de Valsequillo, comprendido entre las dos estructuras anticlinales del norte y sur de este pueblo. No afloran en este sinclinal más que los tramos arenosos del Devoniano medio, siempre próximos a las cuarcitas base del Cobleciense, que hacen su aparición, en forma de pequeña protuberancia, en el Cerro del Bonal. También es bastante amplio el sinclinal septentrional comprendido entre las cuarcitas de Cuerda de Mano de Hierro, Cerro Cansino y Las Angosturas y las del Cerro Cohete y La Jarilla. El sinclinal meridional comprendido entre las cuarcitas del norte de La Granjuela, La Esparragosa y Los Blázquez y las de la Sierra de la Herrera, Cuerda de los Pinganillos y Loma del Membrillejo aparece subdividido en menores estructuras por las cuarcitas de Sierra Navarra y Los Prados, al oeste, y las de la Sierra Tejonera y Cerro de la Mulva, al este. Es cierto que estas menores estructuras sólo tienen expresión cuando aparecen las cuarcitas en los lugares que acabamos de mencionar, pero no es menos cierto que aunque no afloren pueden considerarse como de una misma alineación a las cuarcitas de Sierra Navarra y del Cerro de Mulva y de otra a las de Los Prados y Sierra Tejonera.

En las cuarcitas se observa el tipo de pliegues llamado paralelo, donde no existe un apreciable ensanchamiento en las charnelas y adelgazamiento en ramas. Son pliegues propios de rocas rígidas y competentes. Este tipo de pliegues es originado por rotación externa y deslizamiento de unos estratos sobre otros.

No se observan pliegues en los biohermos calizos superiores a las cuarcitas, constituidos por núcleos masivos y sin estructura, incluidos en la serie estratigráfica.

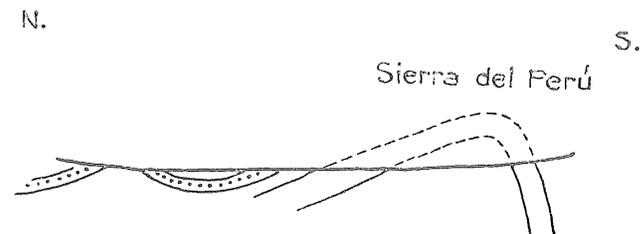
Cuando afloran las cuarcitas lo hacen según una única estructura anticlinal (La Patuda, El Médico, Sierra del Perú, etc.) o formando varios anticlinales con sus sinclinales intermedios, con lo que su estructura se complica extraordinariamente. Por ejemplo, dos anticlinales de cuarcita se cruzan en el camino de Los Blázquez a Monterrubio, al norte de la primera aldea. La



estructura de Cerro Gordo y La Alcornocosa es complicada y aunque en el mapa geológico aparece representado un único anticlinal central existen menores ondulaciones. Las cuarcitas del Torozo, Cerro Mirón y Pílon de Los Arcos y La Retamala forman tres estructuras anticlinales, y en los sinclinales intermedios afloran estratos superiores del Devoniano medio (calizas) que no aparecían en los casos anteriores, en que las estructuras eran más cerradas.

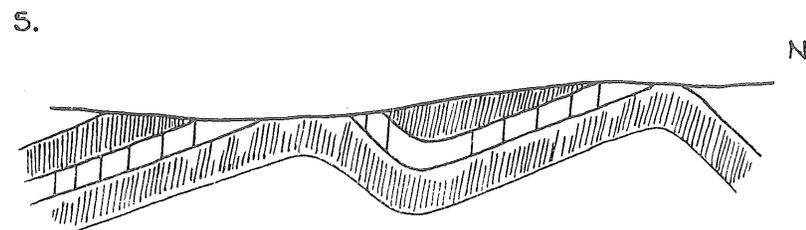
Los pliegues generalmente no son simétricos y una rama muestra un buzamiento mayor que el de la otra. Las capas de la primera forman crestas que destacan al atravesar la superficie topográfica del terreno que adapta su pendiente, por el contrario, al buzamiento de la otra rama, que es de este modo mucho menos perceptible. En las cuarcitas de la Sierra Patuda, en el corte con el ferrocarril a Almorchón, el plegamiento es asimétrico y algo análogo sucede en el anticlinal cuarcítico más meridional, y la misma disposición asimétrica se reconoce en Sierra del Perú y al norte de la aldea de Los Blázquez.

Parece observarse una intensificación del plegamiento al marchar de norte a sur, lo que coincide con un incremento del metamorfismo regional que al sur de esta Hoja y en la de Fuenteovejuna es mucho más intenso que al norte (las calizas arrecifales de La Morisca, Cerro Majanito y de la carretera de Fuenteovejuna a La Granjuela no tienen fauna y son cristalinas). Por eso al sur los repliegues cuarcíticos se suceden con más frecuencia.



Anticlinal asimétrico de las cuarcitas de la Sierra del Perú

Los pliegues de las pizarras y grauwasas del sinclinal septentrional, que más que un sinclinal es un sinclinorio, son amplios y suaves; tienen un neto crucero pizarreño subvertical (slaty cleavage) coincidente con el plano axial de los pliegues de estas formaciones. El crucero es impreciso en las intercalaciones de grauwasas. Ya hemos dicho que no hemos observado



Pliegues de las pizarras y grauwasas de las trincheras del ferrocarril de Córdoba a Almorchón, al norte de Sierra Patuda

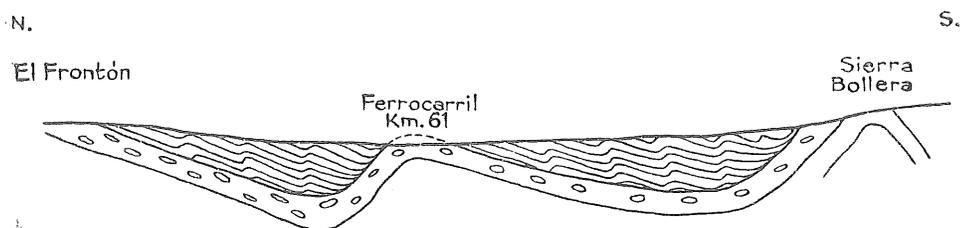
discordancia apreciable entre los niveles del Devoniano medio y los superiores de este pizarral, que parecen formar una unidad estructural con los primeros.

Más al sur, en la cuenca carbonífera de Peñarroya (hoja de Fuenteovejuna), son los conglomerados dinantienses, base del Carbonífero productivo, los únicos que se adaptan al plegamiento rígido y competente del basamento, plegado y erosionado en época anterior a la de la formación de este conglomerado, pues las pizarras y areniscas del Westfaliense muestran un plegamiento con buzamiento general al sur del tipo que muestra la figu-

ra adjunta, que representa un corte del anticlinal devoniano entre la Sierra Bollera, al sur, y el Cerro del Frontón, al norte.

Los ejes de pliegues no son horizontales, pues las alineaciones de cuarcitas no son continuas (cabecero de pliegues). Este hecho determina la interrupción de los afloramientos cuarcíticos por inmersión de la estructura anticlinal en Cerro Cohete, en la Sierra Patuda, en El Médico y en las pequeñas ondulaciones (excepción hecha de la Sierra Navarra) del Devoniano del sinclinal de Los Blázquez y La Granjuela.

No existen en cuarcitas y areniscas estructuras lineales (lineaciones) que determinen la dirección de los ejes de pliegues. Los sedimentos detríticos, cuarcitas y areniscas, son rocas de textura basta, psamítica o psefítica, con



Corte norte-sur del Carbonífero de la cuenca de Peñarroya, de El Frontón a Sierra Bollera. Conglomerado de la base y pizarras y areniscas del Westfaliense con capas de carbón. La Sierra Bollera es devoniana.

numerosos lechos de conglomerados intercalados, sin estructuras planas o lineales bien definidas. A veces constituye incluso un problema determinar el plano de estratificación, que puede ser establecido en estos casos por la naturaleza gradual de la sedimentación o por estrechas bandas de color que indican la orientación de aquel plano.

Por el contrario, las pizarras y areniscas con ellas intercaladas del norte de la Hoja de Valsequillo tienen un neto plano de estratificación y sobre todo las primeras un crucero pizarreño, paralelo al plano axial de pliegues, bien definido. La intersección de ambos planos origina una lineación y fractura astillosa cuya orientación indica la de los ejes de pliegues de estas formaciones. Ejemplos de cuanto acabamos de decir se encuentran en las trincheras del ferrocarril Córdoba-Almorchón, al norte de la Hoja de Valsequillo.

### Tectónica de fractura

CRUCERO PIZARREÑO.—Incluimos aquí este tipo de estructura, aunque no sea realmente una superficie de fractura, ya que no interrumpe la continuidad mecánica, sólo la modifica.

Es tan neto en las pizarras del norte de la Hoja, que podemos decir que la superficie de exfoliación de pizarras la constituye siempre este crucero, que es sensiblemente vertical.

En las trincheras del ferrocarril a Almorchón, los únicos perfiles tectónicos (cortes transversales) del llano país arcilloso del norte de la Hoja de Valsequillo, se puede diferenciar claramente el crucero de pizarras del plano de estratificación de areniscas, su mejor superficie de exfoliación, que rompen también según un crucero que es mucho más imperfecto y menos penetrativo, ya que la distancia que separa dos planos contiguos de crucero en areniscas es mucho mayor que en pizarras.

La misma tendencia que las areniscas tienen a romper según el crucero, aunque más imperfectamente que las pizarras, la muestran las cuarcitas, donde el crucero se convierte en un diaclasado subvertical que de no ser cuidadoso puede confundirse con la estratificación, dando por verticales a cuarcitas que son horizontales o se doblan en anticlinal. Por ejemplo, las cuarcitas de la Peña de los Ladrones, prolongación de los afloramientos silíceos del sureste de nuestra zona en la hoja de Espiel, presentan un neto diaclasado vertical que pudiera considerarse estratificación de no observar que el diaclasado es oblicuo y no paralelo a la línea de afloramientos.

En las mismas trincheras del mencionado ferrocarril puede observarse cómo mientras que el crucero es vertical la estratificación se dobla en amplios y suaves pliegues y constituyen la excepción los repliegues de contornos más intrincados.

Es de suma utilidad la regla que establece la posición normal o invertida de la rama de un pliegue, según que el buzamiento del crucero sea superior o inferior al del plano de estratificación de la referida rama, y ella puede aplicarse para saber la posición respecto de la cresta anticlinal o fondo sinclinal inmediatos, en el caso, que es el más frecuente, de que en las trincheras, que suelen tener menos de cien metros de longitud, aparezca un solo limbo del pliegue. De acuerdo al carácter amplio y suave de los pliegues de las pizarras, predominan las ramas normales, y son muy escasas las invertidas.

Los dos ejemplos posibles de la aplicación de la regla anterior, con las posiciones respectivas de crucero y estratificación, dan las dos figuras adjuntas, donde se representa un lecho arenoso entre dos arcillosos pizarreños.

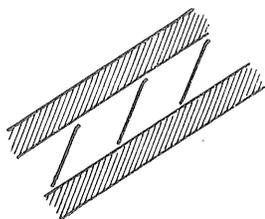


Fig. 1. — Rama normal, con anticlinal a la derecha y sinclinal a la izquierda.

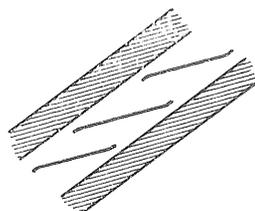


Fig. 2. — Rama invertida, con anticlinal a la izquierda y sinclinal a la derecha.

Creemos también en la utilidad de esta regla para la determinación del techo y muro de las capas de carbón de la cuenca minera de Peñarroya, donde el buzamiento regional es hacia el sur, y al cortar dos lechos de carbón en una travesía siempre cabe la duda de si pertenecen o no a una misma capa.

**FRACTURAS.**—Son planos de separación que interrumpen, no sólo modifican, la continuidad mecánica.

En el plano geológico sólo están representadas las fracturas cuya identidad pudo ser probada por mostrar desplazamiento de estratos, en caso de fracturas transversales u oblicuas, o por el carácter de su curso, ser seguidas por vetas o filones o enfrentar terrenos de distinta facies metamórfica, en el caso de fracturas longitudinales, más difíciles de identificar que las transversales.

Cabe diferenciar distintos tipos o clases de fracturas en la Hoja estudiada:

a) Fracturas transversales más o menos normales a la dirección regional y, por tanto, al rumbo de las formaciones devonianas y carboníferas. Son de rumbo NNE., y aparecen en el SW., Sierra de la Herrera, Cuerda de los Pinganillos, Cerro Majano, etc., y en el NW., sierras del Torozo, Mesegara y Trapera. Se reconocen mejor en cuarcitas, rocas rígidas y competentes, que en areniscas y pizarras, rocas más deformables e incompetentes, que al

aflorar en extensos valles suelen estar ocultas por un ligero recubrimiento (suelo residual) que dificulta su observación.

Es de destacar que, aunque el movimiento principal de fracturas transversales de tensión tiene lugar en sentido normal a su plano, todas estas fracturas presentan además movimientos paralelamente al mismo plano, cuyo sentido cabe señalar por el desplazamiento de los estratos que atraviesan. Todos estos movimientos deben ser posteriores a la formación de las fracturas y suponen una reactivación de acciones dinámicas.

Son dinantienses (areniscas con tallos vegetales de esa edad) los estratos más modernos cortados por estas fracturas, que la evidencia de campo permite datar como postdinantienses. Estas areniscas aparecen en una de las escombreras de la mina "Santa Bárbara".

El filón de cuarzo de la Sierra Tejonera también parece seguir una fractura de tensión.

b) Fracturas longitudinales. A este tipo de fracturas pertenece el contacto septentrional del plutón granítico de Valsequillo, a juzgar por la naturaleza rectilínea del mismo, y los diques de pegmatita y diorita de esa dirección, así como los diques pegmatíticos del sinclinal de Los Blázquez, que forman una alineación bien definida desde la Venta del Madero a la carretera de Fuenteovejuna a La Granjuela.

Los diques pegmatíticos parecen afectados e incluso desplazados por las fracturas de tensión que cortan a las cuarcitas devonianas del SW. de la Hoja, ya que el afloramiento pegmatítico de la Loma de la Raña está ligeramente desplazado hacia el sur respecto del de la Venta del Madero. Tal suposición se basa en la posición de los afloramientos pegmatíticos, ya que es imposible seguir el curso de fracturas en el Plio-Cuaternario, en que aparecen los crestones de pegmatitas.

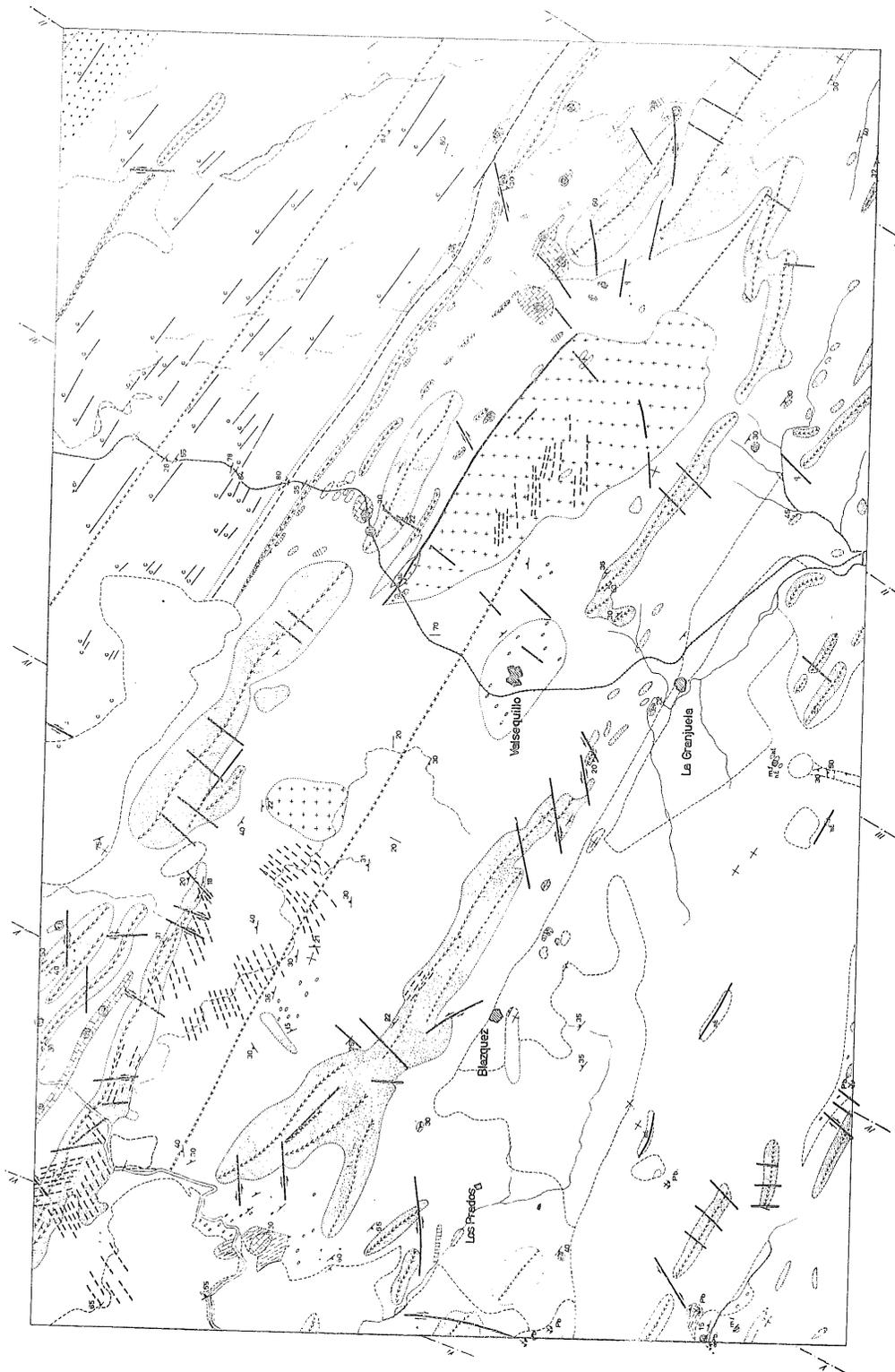
Cabe mencionar aquí a la fractura longitudinal que enfrenta al Dinantiense de las hojas de Fuenteovejuna, Azuaga y Maguilla con el Estrato cristalino de las mismas. Hemos seguido su curso desde las inmediaciones de Fuenteovejuna hasta el pueblo de Maguilla. Pasa por el extremo meridional de esta aldea y los septentrionales de Granja de Torrehermosa (Badajoz) y Fuenteovejuna (Córdoba). La zona de fractura puede ser muy estrecha, en la cañada de ganados situada al este de Granja de Torrehermosa, donde se pasa, en muy pocos metros, de calizas dinantienses a neises glandulares, o existir una banda formada por rocas pegmatíticas o aplíticas de fractura de varios centenares de metros de potencia, al sur de Maguilla, en las trincheras de las carreteras a Berlanga y la comarcal de Puebla de Alcocer a Santa Olalla, donde separan a las pizarras del Carbonífero inferior de neises y micacitas, o al norte de Fuenteovejuna, en las trincheras

de la carretera general de Badajoz a Granada y en los caminos a Los Blázquez y La Gastana, donde separan a neises de pizarras del Carbonífero inferior, y en el Cerro Castaño, prolongación occidental de la Sierra de los Santos, donde sucede algo análogo. Las pegmatitas y aplitas, sumamente cizalladas y fracturadas, de esa extensa banda intermedia, y el contacto de dos facies metamórficas tan distintas como los neises, incluso glandulares, de la catazona, y pizarras de la epizona, prueban de forma indiscutible la existencia de la fractura.

También la evidencia de campo permite datar como postdinantienses a este tipo de fracturas.

c) Dos series de fracturas oblicuas o fracturas en aspa cortan a las cuarcitas de los dos principales anticlinales del territorio de la Hoja, a las del anticlinal de Cerro Cohete y al granito del batolito de Los Pedroches, cuyo contacto aparece desplazado por una fractura de este tipo al sur de Hinojosa del Duque, muy cerca del ángulo NW. de esta Hoja.

Una de las series tiene rumbo aproximado N.-S. y la otra E.-W., y el sentido del movimiento relativo, señalado por el desplazamiento horizontal de los estratos que cruzan, no siempre concuerda con el que correspondería a una presión o par normal al rumbo de las formaciones que afectan, que debió originar los pliegues de la región, lo que indica la renovación de acciones dinámicas en época posterior a la de la formación de las fracturas. La evidencia de campo permite datar como postdevonianas inferiores a este tipo de fracturas en aspa, ya que atraviesan a las cuarcitas del Devoniano inferior. Existe un hecho que probablemente permite establecer su edad con mayor exactitud. Ya hemos dicho que al sur de Hinojosa del Duque, y a poca distancia del ángulo NE. de la Hoja, el contacto granito-pizarras se halla desplazado por una fractura N.-S. de este tipo. Son, por tanto, postgraníticas, e incluso sean posteriores a las emisiones de pórfidos cuarcíferos del sur de la Hoja de Fuenteobejuna, que penetran y queman a las capas de carbón del Westfaliense inferior de la cuenca de Peñarroya. Es decir, es lo más probable que éste y todos los tipos de fracturas considerados sean postwestfalienses.



Plano estructural de la Hoja de Valsequillo.

## PETROGRAFIA

## FACIES ESTRATO CRISTALINA

## Neises del extremo NW. de la Hoja.

Es carácter estructural saliente de todas estas rocas el de hallarse sumamente replegadas y no mostrar un neto plano de foliación, que aparece ondulado y desplazado por la acción de planos de resbalamiento que le cortan y son posteriores. Por eso no es siempre fácil tomar su orientación en el campo e incluso es posible observar todo género de direcciones en afloramientos poco distantes. La misma acción dinámica sufrida ha favorecido su trituración y meteorización y forman suelos arcillosos con pocos afloramientos, casi completamente cubiertos por el manto cuaternario del sinclinal de Peraleda.

Estos paraneises tienen cuarzo, plagioclasa, muscovita y biotita por principales componentes. Las micas muestran láminas de buen tamaño que aparecen deshilvanadas, dobladas y estiradas por la acción dinámica sufrida, que es post-cristalina, respecto de estos componentes. La biotita pertenece a la variedad parda pleocroica y está parcialmente cloritizada.

Cuarzo y plagioclasa tienen pequeño tamaño de grano, sin duda reducido por el metamorfismo dinámico sufrido. Presentan un ligero alargamiento según la foliación, y forman una asociación granoblástica en la que no es siempre sencillo diferenciar a plagioclasa de cuarzo, pues son escasas las secciones que en aquél presentan maclas.

No hay secciones de feldespato potásico, que se habrían reconocido fácilmente por hallarse las preparaciones teñidas con cobaltinitrito sódico.

Han sufrido una intensa deformación y recristalización y no se puede

considerar a la foliación como una primitiva estratificación, pues puede tratarse de un plano diferente creado por el proceso deformador.

Así como estos neises proceden de sedimentos detríticos cuarzo-feldespáticos, que han estado sometidos a metamorfismo regional, existen, dentro de esta formación estrato cristalina, verdaderas cuarcitas que proceden de areniscas cuarzosas sometidas a idénticas acciones.

Contienen estos neises algunas secciones de apatito y de minerales opacos, magnetita principalmente, que son componentes accesorios. Una ligera impregnación limonítica procede de la alteración de ferromagnesianos, sobre todo biotita.

Las muestras de mano permiten observar los mismos pliegues y arrugas de la lámina delgada. Tienen brillo sedoso, por la elevada proporción de mica que contienen y son fácilmente deleznable, siendo difícil tomar muestras sanas en los afloramientos.

Para el estudio petrográfico del Estrato cristalino del sur de la Sierra de la Herrera remitimos al lector al estudio que sobre esa facies se detalla en la Memoria de la hoja de Maguilla.

## DEVONIANO

### Areniscas y cuarcitas.

Hemos tomado cinco muestras representativas en el territorio de la Hoja, para establecer su clasificación de acuerdo a las normas dictadas por Pettijohn ("Sedimentary Rocks", F. J. Pettijohn, 2.ª edición, 1957).

Un conteo puntual ha sido efectuado para determinar la composición mineral de estas rocas. Los resultados de este análisis, con la clasificación de las cinco muestras, vienen detallados en la tabla de composición mineral de sedimentos detríticos.

Las areniscas de la cubeta sinclinal de Valsequillo, prácticamente ocupada por sedimentos detríticos arenosos, y las del Devoniano del oeste de Los Blázquez, hasta Sierra Navarra, muestran rasgos texturales y mineralógicos muy análogos que podemos compendiar como sigue:

a) Son frecuentes las areniscas de textura gruesa con lechos conglomeráticos intercalados. Aunque existan capas de textura fina, la tónica general es la expresada y las areniscas gruesas se meteorizan, originando un suelo residual arenoso que cubre la cubeta de Valsequillo y la parte norte de las sierras Patuda, Trapera, Mesegara y Torozo.

En la tabla adjunta vienen expresados los tamaños mayores, menores y medios, estos últimos procedentes de la media aritmética de medidas efectuadas en el material detrítico procedente de areniscas tomadas en distintos puntos del territorio de la Hoja.

	T. mayor mm.	T. menor mm.	T. medio mm.	Núm. de medidas	Textura
VJ - 9M Sur de El Médico.. ...	3,25 × 1,95	0,2 × 0,19	1,105 × 0,715	19	Arenácea basta
VE - 12 Arroyo Fuente Barba. N. camino de Los Blázquez... ..	2,6 × 1,62	0,13 × 0,13	1,04 × 0,78	18	Idem
VC - 5B Este Cerro Majanito...	1,82 × 1,3	0,19 × 0,19	0,85 × 0,71	19	Idem
VF - 65 Casa de La Membri- llera... ..	0,975 × 0,91	0,19 × 0,19	0,65 × 0,455	25	Idem
VJ - 31 Km. 38,400 ferrocarril Almorchón ... ..	2,27 × 1,3	0,19 × 0,13	0,715 × 0,455	19	Idem
V - 92 Camino de Los Mo- linos... ..	1,495 × 1,17	0,19 × 0,13	0,715 × 0,52	25	Idem

b) Los principales componentes detríticos son cuarzo y feldespato potásico, ortosa y microclino, plagioclasa en menor proporción. Es un material procedente de rocas eruptivas, especialmente de las lavas riolíticas y riodacíticas que forman los cantos de los lentejones conglomeráticos pegados a las cuarcitas, de cuya petrografía nos ocupamos más adelante.

El cuarzo detrítico presenta, en muchos casos, las formas corrosivas y de invasión, por parte del cemento, de los fenocristales de cuarzo de las lavas y su misma extinción ondulosa. El feldespato alcalino, ortosa o microclino peritítico, no muy desgastado, muestra las formas rectangulares alargadas de los fenocristales de feldespato alcalino de las lavas y el plagioclasa tiene la misma alteración (sericitización), habitus y maclado de los fenocristales del plagioclasa de las referidas lavas. Es más escaso que la ortosa,

y esto no lo atribuimos al hecho de que estas lavas riódacíticas o dacíticas predevonianas hayan tenido menor extensión y volumen que las riolíticas, pues también existen cantos de conglomerados formados por aquellas rocas extrusivas, sino a que es menos resistente a acciones atmosféricas y está muy sericitizado, mientras que el feldespato alcalino apenas si está alterado.

Componentes detríticos menos numerosos que los mencionados son fragmentos lávicos completamente idénticos a los que forman las unidades detríticas de los conglomerados, fragmentos lávicos con fenocristales de cuarzo corroído e invadido o de feldespato peritítico rectangular o de plagioclasa idiomorfo y maclado en una matriz recristalizada formada por agregados granoblásticos de feldespato alcalino o sodo cálcico, que procede probablemente de la desvitrificación de una pasta donde aún cabe reconocer formas primitivas esferulíticas y plumosas que han crecido tomando por soporte las caras terminales de un fenocristal. Incluso algunos componentes detríticos de estas arkosas son asociaciones gráficas o micropegmatíticas cuarzo-feldespato alcalino análogas a las observadas en las lavas y en los granófidios que forman una pequeña fracción del material detrítico de los conglomerados. Con todo esto probamos la procedencia del material detrítico, cuarzo, feldespato alcalino, plagioclasa, fragmentos lávicos, de estas arkosas.

Cuarzo y feldespato potásico, ortosa y microclino, suelen formar más del 90 por 100 del material detrítico, y la matriz arcillosa que los cementa, formada por micas autigénicas, debe proceder, en gran parte, de la fina matriz lávica de las rocas eruptivas.

Estos mismos componentes detríticos y la matriz arcillosa constituyen el material dominante de las areniscas del Cerro del Madroñal, extremo suroeste de la Hoja, del Cerro Majanito, del mismo lugar, y de la carretera de Fuenteobejuna a La Granjuela, frente al Cerro Mulva, en terreno considerado hasta ahora de edad siluriana, y es una buena prueba mineralógica en favor de la edad devoniana de tales formaciones, que constituyen la parte más meridional de la Hoja de Valsequillo.

c) El paso de areniscas a cuarcitas es gradual. Las cuarcitas se caracterizan porque tienen un mayor contenido en cuarzo y menor en feldespato potásico (también hay cuarcitas muy feldespáticas) que las areniscas y porque el cemento arcilloso es intersticial y mucho más escaso que en las areniscas. Este paso gradual de areniscas a cuarcitas justifica que haya muestras tomadas en alineaciones de cuarcitas que en lámina delgada son verdaderas areniscas, con elevada proporción de cemento intersticial.

d) No hemos reconocido ninguna clase de cemento químico en las areniscas estudiadas.

En lámina delgada no se observa orientación dimensional en los elemen-

tos detríticos que defina una estratificación que no es reconocible al microscopio.

El cuarzo detrítico es transparente, tiene inclusiones flúidas de relieve negativo y muy escasas inclusiones minerales (cuarzo procedente de rocas eruptivas). Casi todas las secciones están constituidas por un solo individuo óptico y son escasos los agregados de varios individuos. Cuando existen, casi todos proceden de la fracturación y rotación de los fragmentos así formados. Pocos fragmentos de cuarcita presentan la textura granoblástica de este tipo de rocas. Generalmente tiene el cuarzo extinción ondulosa muy marcada.

Aun en las cuarcitas cabe establecer el carácter detrítico del cuarzo, pues las secciones, redondeadas por erosión, están limitadas por una corona de inclusiones microscópicas pulverulentas que las separan de un cuarzo autigénico que ha crecido en continuidad cristalográfica con el detrítico.

De esta forma desaparecen y se sueldan los granos, creando el tipo de textura granoblástica de las cuarcitas. Esta corona de sílice autigénica se reconoce también en areniscas con elevada proporción de cemento intersticial.

El cemento arcilloso de las areniscas no está en equilibrio con el cuarzo detrítico, y las secciones de este último aparecen corroídas, penetradas y sustituidas marginalmente por las micas arcillosas de la matriz. Esto hace que los granos de cuarzo aparezcan dentados y presenten una angulosidad de que carecían al formarse el sedimento.

Hemos reconocido alguna sección o área de chert o sílice microcristalina en casi todas las areniscas estudiadas.

Puede presentarse de dos formas distintas:

- 1.<sup>a</sup> En secciones detríticas redondeadas.
- 2.<sup>a</sup> En áreas de forma irregular con sílice autigénica formada directamente en estas rocas por sustitución de matriz y minerales detríticos.

Más del 90 por 100 del feldespato detrítico es potásico. Hay secciones con el típico maclado del microclino y otras, la mayoría, que no lo poseen (ortosa); existe un tercer grupo de secciones, también numeroso, donde aquel tipo de estructura aparece incompleto o imperfectamente desarrollado, ocupando, por ejemplo, una parte de la sección feldespática (ortosa microclínica). En las areniscas menos seleccionadas, con mayor proporción de material inestable, el microclino suele mostrar, al menos en parte, su forma propia, pero en las areniscas más maduras aparece redondeado por abrasión.

Tampoco existe equilibrio químico entre microclino u ortosa detríticos

y cemento micáceo. Este último penetra y sustituye al feldespato, periférica o más completamente, ya que existen pequeños fragmentos corroídos de feldespato en áreas micáceas que representan, sin duda, restos no sustituidos de secciones con tamaño análogo al de las restantes secciones detríticas de feldespato.

Algunos lechos arenosos poco seleccionados tienen elevada proporción de plagioclasa detrítico junto a microclino u ortosa. La avanzada sericitización de aquél contrasta con la transparencia o ligero anubarramiento del feldespato potásico, sin duda mucho más estable en las condiciones de formación de estos sedimentos. Esto nos hace considerar la posibilidad de que parte del cemento arcilloso de sedimentos más maduros pueda proceder de la destrucción de un material detrítico plagioclásico. Por eso han sido observados restos de plagioclasa en micas arcillosas, en areniscas que no contienen más minerales detríticos esenciales que cuarzo y feldespato potásico.

No hemos observado crecimientos periféricos de feldespato autigénico (ortosa y albita pueden ser autigénicas) en torno a secciones detríticas de esos minerales. Los restantes componentes detríticos son accesorios; los fragmentos lávicos de que hemos hablado, algunos con microlitos feldespáticos diseminados en un cemento vítreo o criptocristalino (desvitrificación).

También son poco frecuentes los fragmentos de pizarras, que hemos reconocido en algunas areniscas poco seleccionadas (Devoniano metamórfico del Cerro Majanito). Fragmentos lávicos y pizarreños constituyen un material pétreo inestable que debe desaparecer, o a lo sumo ser residual, en sedimentos más maduros.

Son frecuentes las láminas de muscovita detrítica, silicato siempre accesorio en estas areniscas. Es preciso diferenciar esta muscovita detrítica de la autigénica, originada por recristalización del cemento arcilloso. La última siempre es de menor tamaño que la primera.

Son asimismo accesorios turmalina y circón, la primera más frecuente que el segundo. Las secciones de turmalina muestran abrasión por transporte y el circón suele ser idiomorfo.

Ya hemos indicado la naturaleza esencialmente detrítica del cemento de estos sedimentos y expresado nuestra opinión sobre su origen, en parte derivado de una fina matriz de rocas eruptivas, en parte procedente de la destrucción de un plagioclasa detrítico.

De las areniscas se pasa a las cuarcitas por reducción del cemento y soldadura de unos granos con otros más que por predominio de cuarzo sobre feldespato potásico, pues también hay cuarcitas con elevada proporción de este último.

Es en las cuarcitas donde aparece bien patente el recrecimiento de las secciones detríticas de cuarzo por precipitación de un cuarzo autigénico intergranular que se encuentra en continuidad óptica con el resto de la sección, que recrece y cuya forma cristalina tiende a restaurar lo que no consigue por interferencia con secciones vecinas.

### Conglomerados.

El material detrítico (cantos rodados) de los conglomerados pegados a las cuarcitas está cementado o trabado por un cemento detrítico más fino (arenisca feldespática y arkosa), que por tener caracteres texturales y de composición mineral idénticos a los de las arkosas superiores a las cuarcitas, ya descritas, no referimos.

El material detrítico más grueso es de naturaleza monomítica y está formado por fragmentos desgastados de rocas lávicas que pasamos a describir.

El material detrítico lávico tiene textura porfídica y fenocristales de cuarzo, feldespato perítico (ortosa + albita) y plagioclasa maclado en una fina matriz muy alterada y sericitizada. De acuerdo con la composición mineralógica de los fenocristales, se pasa de dacitas o cuarzo andesitas, lavas andesitas de los fenocristales, se pasa de dacitas o cuarzo-andesitas, lavas en que alternan ambos feldespatos y riolitas o lavas con feldespato perítico preponderante. Es en estas lavas más ácidas, que en el conglomerado están representadas por cantos de un color violáceo, mientras que las menos alcalinas proceden de cantos de color más claro, donde se observan bellas texturas de flujo, puestas de manifiesto en la lámina delgada por líneas fluidales con alteración diferencial, es decir, unas más intensamente sericitizadas que otras. Esto prueba de forma inequívoca la naturaleza extrusiva de todas estas rocas. En lavas más básicas, con carácter químico intermedio, andesitas cuarcíferas o dacitas, la pasta o matriz es felsítica y la alteración sufrida nos impide observar menores detalles de su estructura.

Los fenocristales de cuarzo presentan una intensa corrosión y penetración por parte de la matriz o cemento en que están engastados. Tienen buen tamaño, pues se reconocen perfectamente de visu; algunas presentan netos contornos cristalinos con las formas típicas del cuarzo  $\beta$ , tienen numerosas inclusiones flúidas microscópicas y muestran los efectos de acciones dinámicas, en forma de cataclisis y aguda extinción ondulosa.

El plagioclasa está muy sericitizado y soldado con la pasta en donde se halla embutido, que por mostrar la misma alteración se separa en ocasiones con dificultad del fenocristal que engloba. Es idiomorfo y se halla maclado

por varias leyes. No hemos determinado su contenido en anortita, lo que en muchos casos tampoco es sencillo, dada su alteración, y por lo mismo también es difícil estimar su índice de refracción y su basicidad.

El feldespato alcalino es un feldespato peritítico formado por la desmezcla de albita en ortosa. Es idiomorfo y tiene netos contornos rectangulares alargados. Más estable que el plagioclasa, apenas si se halla ligeramente caolinizado. Debe tenerse esto presente para no considerar, al ser el feldespato peritítico mucho más frecuente que el plagioclasa en las arkosas y areniscas feldespáticas inmediatamente superiores a cuarcitas y conglomerados, que las lavas riolíticas de este volcanismo predevoniano fueron más numerosas que las riódacíticas o dacíticas, sino que el feldespato alcalino es más resistente que el calcialcalino a la acción de los agentes atmosféricos. También se observan en estos fenocristales de feldespato alcalino formas micropegmatíticas, debidas a su asociación con un cuarzo cuneiforme ópticamente continuo.

El ferromagnesiano, menos resistente que los feldespatos a los procesos de meteorización, ha desaparecido por completo. En unos casos, los más numerosos, aparece sustituido por agregados de óxidos opacos de hierro, que presentan en algunos casos las formas octogonales de las secciones basales de piroxeno o rómbicas de las de anfíboles. Son poco frecuentes estas pseudomorfosis, como corresponde a lavas ácidas con poca proporción de ferromagnesianos. En otros casos, agregados de clorita son pseudomórficos de un primitivo ferromagnesiano no identificable. Entre los minerales accesorios destacan apatito y circón. También estas lavas engloban material extraño a las mismas, formado por fragmentos de rocas sedimentarias, areniscas, y de lavas anteriores.

Acciones dinámicas se observan no sólo en cuarzo, que ya hemos citado, sino también en los feldespatos, cataclásticos en muchos casos y divididos en numerosos fragmentos, y en el mismo cemento o matriz, que muchas veces aparece cruzado por series de microfallas o planos de deslizamiento que pueden mostrar un relleno que los suelda de cuarzo o carbonato.

La matriz, que es muy fina, ha sufrido procesos de desvitrificación y recristalización en muchos casos, y aparece sustituida por agregados granoblásticos de feldespato, alcalino o calcialcalino, donde a veces se observan texturas esferulíticas, plumosas o globulares.

Aparte de estas lavas porfídicas, que son las más numerosas en los cantos de los conglomerados de Valsequillo y La Membrillera, existen granófidios o asociaciones micropegmatíticas de cuarzo y feldespato calcialcalino en alguno de los cantos de los conglomerados de Valsequillo. Son las aso-

ciaciones cuarzo-feldespato alcalino las más usuales en los granófidios, pero en los cantos por nosotros estudiados un feldespato calcialcalino muy sericitizado ocupa el lugar de la ortosa. El cuarzo es ópticamente continuo en cada uno de los individuos feldespáticos por él penetrados. La textura granofídica ocupa la totalidad de la lámina delgada y probablemente también constituya la totalidad del canto rodado. Es una textura propia de rocas hipoabisales o extrusivas sin base vítrea, quizá producto de una rápida cristalización en un magma viscoso. Probablemente sea en este caso particular una textura de rocas lávicas, dada la asociación de rocas de este tipo de textura con rocas de indudable naturaleza extrusiva.

### Calizas.

Más del 98 por 100 del volumen de las muestras estudiadas procedentes del nivel de calizas arrecifales coblecienses-eifelienses (Devoniano medio) está constituido por carbonato. El escaso material detrítico hallado está formado por granillos de cuarzo y muy pocos fragmentos pétreos. Este cuarzo es de tamaño muy inferior al cuarzo detrítico de las areniscas en que están intercaladas las calizas, y atribuimos este hecho a la falta de equilibrio entre cuarzo detrítico y cemento calcáreo en que aparece diseminado. De esta forma, el cemento ha corroído y sustituido gran parte de las primitivas secciones de cuarzo. El cuarzo siempre tiene borde de corrosión en contacto con carbonato.

Gran parte del carbonato de estas calizas devonianas forma restos orgánicos mejor o peor preservados. Es indudable que el carbonato que cementa a estos restos orgánicos, que está formado por calcita recristalizada y que como cemento químico podríamos considerar, procede de la movilización y redeposición de un carbonato procedente de restos orgánicos, que de este modo pierde su primitiva identidad. Este proceso regenera al carbonato, que cuando está recristalizado es más limpio y transparente que el fino fango margoso en que están diseminados los organismos sedentarios que han formado estas calizas.

La macro y microfauna son abundantísimas, como corresponde a calizas de origen orgánico (biohermos), pero es difícil hallar, en observación microscópica, fósiles bien preservados, siendo muy frecuente que los restos orgánicos conserven un borde externo intacto con un interior sustituido por un agregado granoblástico de calcita, donde no se pueden reconocer primitivas estructuras orgánicas.

La falta de abrasión y desgaste por acarreo de los organismos constitutivos de estas rocas dice en favor de su origen autóctono, a lo que se

suman otros criterios de campo, como su falta de estratificación y forma lenticular o circular de sus afloramientos (biohermos).

El carbonato que las constituye es esencialmente calcáreo, a juzgar por la viva efervescencia que produce con ácido clorhídrico diluido en frío.

El metamorfismo regional más intenso del sur de la Hoja se traduce en las calizas en carencia de microfauna (calizas de La Membrillera, La Morisca, La Esparragosa). Las de un afloramiento situado al norte del Cerro Majanito han sido atribuidas por su microfauna al Carbonífero inferior.

Referimos en el capítulo de Paleontología los detalles de la fauna de estas calizas.

COMPOSICION MODAL DE SEDIMENTOS DETRITICOS

	Carretera Valsequillo a Hinojosa del Duque 1°39'-38"24'52"	Camino Valsequillo a Los Blázquez 1°42'10"-38°24'50"	Casilla Antón Barquero 1°34'-38"22'25"	Carretera Fuenteobeju- na-La Granjuela 1°41'-38"21'20"	Cubeta Valsequillo (sin localidad)
Cuarzo.....	42,44 %	76,95 %	88,90 %	67,07 %	66,75 %
Feldespato potásico .....	19,17	12,44	"	13,72	18,90
Plagioclasa.....	16,29	2,41	"	"	0,15
Fragmentos lávicos .....	1,41	1,04	"	3,45	2,18
Fragmentos pétreos no deter- minados.....	1,85	"	"	"	1,36
Estructuras gráficas .....	0,19	"	"	"	"
Cuarcita.....	0,58	0,05	0,85	"	0,63
Chert .....	0,58	0,79	3,85	3,92	1,30
Biotita .....	0,19	0,25	0,25	"	"
Opacos.....	0,09	0,79	0,35	0,66	0,19
Matriz arcillosa .....	17,21	4,10	4,55	9,80	8,34
Muscovita .....	"	1,43	1,15	1,38	0,15
Minerales pesados, circón, turmalina, etc.....	"	"	"	"	"
Número de puntos.....	2.050	2.026	1.999	1.962	0,05
Clasificación .....	Grauwaca	Arkosa	Ortocuarcita	Arkosa	2.063 Arkosa

## CARBONIFERO INFERIOR

**Conglomerados, areniscas, calizas.**

Los conglomerados que forman los primeros tramos del Carbonífero del norte de la Hoja contienen fragmentos, hasta de 50 centímetros de diámetro, de los tramos del Devoniano inferior y medio, cuarcitas, arkosas y calizas. Son poco potentes y pueden pasar inadvertidos en el llano país del Valle de los Pedroches. Se han reconocido en trincheras de los ferrocarriles de Peñarroya a Puertollano y de Córdoba a Almorchón, en el arroyo de la Patuda y en el camino de la Plata.

La matriz clástica que engloba al material fragmentario es análoga a la de las areniscas que forman estratos contiguos a los del conglomerado que, más que formar una unidad continua, es lentejonar.

Estas areniscas son sedimentos clásticos que contienen elevada fracción de cemento arcilloso, algunas son verdaderas grauwacas. El material detrítico está constituido principalmente por cuarzo y feldespatos, potásico y sodocálcico, es decir, por los principales componentes detríticos de las arkosas del Devoniano medio que han originado por erosión estos sedimentos. Incluso se observan en los componentes detríticos las texturas gráficas que también reconocíamos en las arkosas del sinclinal de Valsequillo.

La muscovita también es frecuente, ya como componente detrítico o mineral autigénico (sericita) originado a expensas de la matriz arcillosa. Las áreas o secciones detríticas de chert son también frecuentes y son escasas las láminas de clorita, secciones opacas y demás minerales que forman la fracción pesada. También son raros los fragmentos pétreos, y no hemos reconocido los fragmentos lávicos que cabe observar en las arkosas de Valsequillo.

El cemento arcilloso o matriz intersticial es bastante abundante y es de naturaleza detrítica. No hemos observado ningún cemento químico.

Se observan desequilibrios frecuentes entre cemento y material detrítico, que es atacado y corroído por aquél. Es generalmente periférico el ataque del material detrítico por parte del cemento.

El material detrítico es de menor tamaño que el que forma las arkosas de Valsequillo y tiene diámetros comprendidos entre 0,1 y 0,3 mm. Es en estas areniscas donde se han encontrado tallos (*Asterocalamites* sp.) que han sido referidos al Carbonífero inferior. Pequeñas intercalaciones de calizas detríticas alternan con estos primeros tramos clásticos del Carbonífero. Tienen una tonalidad parda oscura y su carácter detrítico se observa en la misma muestra de mano, dado el buen tamaño del material fragmentario. Se com-

pone este último de secciones de cuarzo, fragmentos de calizas, ortocuarcitas y areniscas procedentes de los tramos del Devoniano vecino. Al contrario de lo que sucede con las areniscas que acabamos de describir, apenas si existen secciones detríticas de feldespatos en estas calizas. Alguna sección de sílice microcristalina (chert) y de minerales opacos. El cemento es calcáreo o margoso, un cemento de procedencia orgánica movilizado y depositado químicamente. Existe también carbonato orgánico proporcionado por la microfauna que estas calizas del Carbonífero inferior contienen y que referimos en Micropaleontología.

El cuarzo tiene una angulosidad que no supone falta de abrasión, sino desequilibrio con el cemento calcáreo donde está embutido, que le corroe y sustituye marginalmente.

Es muy variable el tamaño del material fragmentario de estas calizas detríticas, que no tienen equivalente en los niveles inferiores del Devoniano medio. Hay fragmentos de centímetros de diámetro y los hay de décimas de milímetro. Muestran muy escasa selección.

Las calizas lentejonares de la ermita de La Antigua y del Camino de la Plata, no son detríticas. Tienen el color gris de los biohermos calizos del Devoniano, carecen de estructura y no tienen fauna clasificable (los tallos de crinoides son frecuentes). En una matriz margosa se ven restos orgánicos, algunos, según los micropaleontólogos, propios de una zona baja del Carbonífero.

**Formación básica del sinclinal de Los Blázquez.**

No es fácil identificar como lávica en el campo a esta potente formación de rocas básicas que ocupa la cubeta sinclinal situada al S. de Los Blázquez y La Granjuela, porque fácilmente alterables, forman un suelo residual de tono oscuro, donde es muy difícil hallar afloramientos y, por tanto, observar las estructuras propias de rocas cuya emisión ha tenido lugar en un fondo geosinclinal. Aparecen interestratificadas con las pizarras del Carbonífero inferior, pero tal intercalación no prueba su origen lávico, ya que los sills, formaciones también concordantes, son rocas intrusivas. Su forma de aflorar es, sin embargo, más propia de rocas efusivas que de intrusivas, como también lo es su constante relación con estratos de la misma edad.

Las láminas delgadas tienen texturas propias de rocas lávicas. Las de grano más fino suelen mostrar textura amigdaloides con numerosas cavidades de forma esférica u ovoide, producidas por escape de gases, posteriormente rellenas por minerales deutéricos, calcita, clorita y calcedonia o por la asociación de esos minerales, en cuyo caso la clorita suele ser periférica y el carbo-

nato central, sugiriendo un orden de formación con carbonato posterior a clorita. La clorita puede ser esferulítica, en vesículas exclusivamente rellenas por ella. La textura vesicular, aunque puede existir en cualquier tipo de rocas, es característica de rocas básicas, como las que ahora nos ocupan.

El componente félsico principal es un plagioclasa microlítico en las rocas de grano fino. A menudo adopta una disposición radiada, originando una textura variolítica propia de rocas básicas lávicas.

Junto a rocas de grano fino existen otras más gruesas con textura dolerítica típica, probablemente consolidadas en el centro de una colada, donde el enfriamiento es más lento. El plagioclasa es tabular y forma una malla donde aparece el piroxeno intergranularmente, formando secciones aisladas o en agregados. Con menos frecuencia grandes placas de piroxeno incluyen tablillas de feldespato. Esas texturas se denominan dolerítica, subdolerítica y ofítica respectivamente.

No hay duda acerca de la relación genética existente entre rocas que muestran el tipo de textura dolerítica mencionada, y las rocas de textura más fina o basaltos. Aparte de su análoga composición mineralógica primaria, con plagioclasa y piroxeno por componentes principales, los minerales deutéricos que rellenan vesículas en basaltos, clorita, carbonato y calcedonia, son también los típicos minerales deutéricos secundarios que sustituyen a los componentes primarios, piroxeno y feldespato, de las rocas con textura dolerítica.

Como sucede en formaciones lávicas paleozoicas, estas rocas suelen estar muy alteradas. De todas formas su alteración es más débil que la de las lavas devonianas de la zona de Almadén, pues las lavas basálticas de la cubeta de Chillón, pueblcito próximo a Almadén, están tan alteradas que es imposible reconocer su primitiva composición mineral.

El feldespato de rocas con textura dolerítica es tabular y presenta alargamiento en sentido de las maclas (010). Tiene estructura zonada bien marcada y una composición de  $Ab_{30} An_{70}$  a  $Ab_{64} An_{36}$ ; se encuentra en muy distintas proporciones, pues hay rocas donde domina sobre el piroxeno y otras donde sucede lo contrario. Se conserva transparente, aunque presenta distintos grados de albitización; es calcisódico el plagioclasa con estructura zonada y es una pura albita el plagioclasa de otras rocas, que conserva, sin embargo, la típica textura dolerítica de las primeras. De no observarse más que este último tipo de rocas, cabría suponer que esta albita fuese primaria. Vetillas de carbonato lo cruzan y sustituyen según direcciones cristalográficas y también clorita y calcedonia lo corroen y sustituyen marginalmente. En rocas de grano fino la textura subdolerítica con piroxeno intergranular ha sido sustituida por un tipo de textura intersticial, con clorita secundaria de

piroxeno como mineral intersticial que ocupa los huecos libres en la malla creada por el plagioclasa.

El plagioclasa de los basaltos es microlítico y en casi todas las rocas se ven disposiciones radiadas divergentes que caracterizan a la textura variolítica de los basaltos. Otras veces el plagioclasa presenta secciones esqueléticas que denotan una incipiente cristalización debida a un rápido enfriamiento. En tales rocas el piroxeno es también esquelético y forma estrechas varillas en vez de las secciones tabulares achatadas que muestra usualmente. Cuando el enfriamiento ha sido más rápido las varillas transparentes de feldespato aparecen diseminadas en un vidrio pardo ligeramente birrefringente. Tales rocas presentan textura amigdaloides y el plagioclasa que contienen, a juzgar por su índice de refracción, debe ser una pura albita. Aunque con poca frecuencia, estas lavas suelen mostrar fenocristales de plagioclasa de origen intratelúrico.

No hemos reconocido cuarzo primario en las diabasas y basaltos estudiados, pero sí se ven, aunque no numerosas, serpentinas pseudomórficas de olivino (basaltos no saturados).

El ferromagnesiano principal es un piroxeno que forma grandes placas o es intergranular en rocas de textura gruesa y es siempre intergranular en rocas de textura más fina, aunque es lo más probable que en éstas no se conserve, sustituido por una clorita que forma una textura intersticial. Es también frecuente que el piroxeno intergranular a plagioclasa forme agregados en vez de simples cristales (textura subdolerítica). Tiene un color pardo con un tinte ligeramente rosado ( $TiO_2$  en disolución sólida), extinción oblicua a unos  $45^\circ$  y en algunas lavas estructura zonada, con núcleo magnesiano y borde ferrífero. Tiene un ángulo de ejes de  $2V_z = 48^\circ$  y un ángulo  $c \wedge Z = 41^\circ - 42^\circ$ . Cualquiera de los tres componentes deutéricos mencionados (carbonato, clorita y calcedonia), puede sustituir a piroxeno.

De los componentes primarios accesorios, magnetita, magnetita titanífera e ilmenita, son los más frecuentes. Los dos últimos aparecen más o menos leucoxenizados, y hay lavas donde una fina pulverización de cristalitas de esfena debe representar la alteración de cristalitas de magnetita titanífera o ilmenita, tan frecuentes en la pasta de basaltos.

Es indiscutible que las acciones deutéricas sufridas por estas rocas debieron tener lugar en época posterior a la consolidación de estas lavas, pues solo así cabe explicar que clorita, prehnita, albita, calcita, cuarzo o calcedonia (ambas formas de sílice existen), ocupen fracturas o rellenen amígdalas. Especialmente importante, desde el punto de vista genético, es el proceso de albitización. No puede existir duda acerca del carácter secundario de esta albita, ya

que aunque en la mayoría de las lavas el plagioclasa es una pura albíta, existen rocas con un plagioclasa zonado calco-sódico que establece la verdadera naturaleza del plagioclasa de estas rocas. Aparte de esto último, la albíta es un fiel acompañante de los restantes minerales deutéricos, clorita, prehnita, calcedonia y calcita, y con ellos rellena fracturas que indican las vías de entrada del proceso albitizador.

Aunque no es nuestro fin establecer el orden de formación de los minerales deutéricos, es indudable que clorita, prehnita y albíta son anteriores a calcedonia y carbonato, por los que son sustituidos, especialmente clorita y prehnita por calcita, y clorita por calcedonia.

El carácter albitico del plagioclasa de lavas, y la intensidad del proceso albitizador, justifica la denominación de espilitas o basaltos espiliticos.

Aunque poco puede aclarar acerca de su primitiva composición, a la tabla de composición de rocas eruptivas hemos llevado el modo de una de las lavas estudiadas. Como puede observarse, los componentes secundarios, clorita, carbonato, calcedonia y epidota, ocupan casi el 50 % del volumen de la roca.

#### Grauwacas.

Con las pizarras del N. y S. de esta Hoja alternan lechos de sedimentos detríticos de color gris oscuro, con crucero menos saliente que el de las pizarras, hasta el punto de ser en ellos la estratificación el plano estructural principal. De todas formas, casi todas las muestras de mano presentan un crucero oblicuo a la estratificación. Suelen tener hasta un metro de potencia.

Son sedimentos poco maduros con material detrítico formado por cuarzo y plagioclasa fundamentalmente, láminas de muscovita y fragmentos pétreos, pizarras principalmente, en menor proporción. Abundante cemento arcilloso intersticial que ha recristalizado en micas sericíticas y en algunas láminas de biotita. Pocas secciones de sílice microcristalina (chert), y algunas de minerales opacos. Como se ve, material procedente de rocas eruptivas y sedimentarias.

Carácter anguloso del cuarzo que atribuimos a la falta de equilibrio existente entre material detrítico y cemento que le corroe y sustituye. Tamaño de grano inferior al de las arkosas del Devoniano inferior, comprendido entre 0,15 y 0,10 mm. Esta angulosidad del cuarzo ha creado la denominación de microbrechas con que se conoce a las grauwacas.

El mismo carácter anguloso se observa en el feldespato, hecho que puede ser atribuido, como en el cuarzo, a corrosión y sustitución por parte de la matriz arcillosa. No se reconocen secciones detríticas de feldespato potásico,

que pudo existir y ser sustituido por micas sericíticas, lo que también sucede en las arkosas del Devoniano inferior.

No se reconoce en la lámina delgada una neta disposición paralela, y las secciones de mica muestran pliegues y flexiones, probablemente porque en su orientación haya intervenido más de un plano estructural (estratificación y crucero).

No hemos observado carbonatos y las secciones de piritas son escasas, aunque algunos granos de óxidos de hierro pueden representar piritas oxidadas. Aparte de minerales opacos, hemos reconocido granos de turmalina y circón como componentes de la fracción pesada.

Tienen estos sedimentos una tonalidad mucho más oscura que la de las arkosas del Devoniano inferior, tamaño de grano menor que el de estas últimas (ver tablas), y dominio de sodio sobre potasio (no existe feldespato potásico detrítico), mientras que en aquéllas se daba la relación inversa, con elevada proporción de ortosa y microclino detríticos y escasa de plagioclasa ácido. En el sinclinal de Los Blázquez y La Granjuela están intercalados con pizarras y lavas espiliticas y al norte de la Hoja con pizarras casi exclusivamente. Es decir, son sedimentos marinos de geosinclinal.

#### Aureola metamórfica de Hinojosa del Duque.

Forma una banda de pizarras mosqueadas que se extiende paralelamente al contacto granítico y tiene una anchura de 1,5 Km. en el territorio de la Hoja.

Hemos tomado muestras en el borde interno de la aureola, junto al contacto con el granito, en el camino de Hinojosa a Peñarroya, en territorio de la hoja de El Viso, por ver si la mencionada aureola tenía o no una franja interna de esquistos quiastolíticos, que constituyen el grado metamórfico de contacto superior al de las pizarras mosqueadas.

Estas rocas muestran una recristalización muy superior al del resto de las rocas de la aureola, y sobre todo la muscovita presenta láminas de buen tamaño. Es, con cuarzo, plagioclasa y biotita, aunque estos dos últimos en menor proporción, el componente esencial de estas bandas arenáceas y sobre todo arcillosas sometidas a acción de contacto.

El cuarzo no muestra sensible alargamiento y aún conserva carácter detrítico manifiesto. Está cargado de inclusiones minerales microscópicas, minerales opacos, hojuelas de mica, etc., ya que su recristalización ha tenido lugar en un medio sólido. No suele ser onduloso.

La aparición de biotita supone un incremento en el grado metamórfico. Tiene láminas de buen tamaño, casi completamente cloritizadas, y existen

láminas transversas junto con otras que muestran una excelente orientación dimensional.

La muscovita es el mineral más abundante, y esto justifica la desaparición de un posible feldespato potásico detrítico, ya que su  $K_2O$  ha sido requerido para la formación de la muscovita.

Un plagioclasa equigranular sericitizado es menos abundante que el cuarzo.

Mientras que la biotita aparece cloritizada, el cuarzo, muscovita y plagioclasa sufren los efectos de una sericitización retrógrada que los corroe y sustituye. Agregados de una mica en pseudomorfosis de un mineral desaparecido, pueden representar primitivas secciones de andalucita (no quiasolita), aunque actualmente no se reconoce andalucita residual.

Los accesorios más frecuentes son apatito y, sobre todo, óxidos opacos de hierro, que representan óxidos hidratados reducidos.

#### Metamorfismo de contacto en el granito de Valsequillo.

Es indudable que la acción de contacto ejercida por el granito alcalino del sinclinal de Valsequillo es menos intensa y llamativa que la originada por la más extensa formación granítica de Los Pedroches. A esto ha podido contribuir, en parte, la naturaleza de los sedimentos que establecen contacto con aquel granito, pues arkosas y areniscas feldespáticas son menos sensibles a los cambios de temperatura que los sedimentos arcillosos que limitan por el sur a la formación de Los Pedroches.

Lentejones calizos arrecifales de edad cobleciense superior-eifeliense, afloran muy próximos al granito de Valsequillo, en El Gamo. En ellos el metamorfismo de contacto es patente, y su recristalización ha determinado la desaparición de toda la microfauna, tan abundante en las calizas de este nivel, que de nuevo vuelve a aparecer en las de esta misma alineación (calizas de la Casilla de Sebastián Delgado), al alejarse del granito. Son calizas cristalinas formadas por secciones de calcita macladas y cruzadas por numerosos planos de traslación. No se observa en ellas ningún resto orgánico.

### ROCAS PLUTONICAS

#### Granito intrusivo de Hinojosa del Duque.

Las muestras estudiadas no han sido tomadas en territorio de la Hoja, sino en la hoja de El Viso, a la salida del pueblo de Hinojosa del Duque, en el camino de Peñarroya.

Tienen textura hipautomórfica granular con plagioclasa y biotita idiomorfos y cuarzo y ortosa xenomorfos.

Destaca este granito, frente al del sinclinal de Valsequillo, por el predominio de plagioclasa frente a ortosa y por tener, por tanto, un carácter calcialcalino más definido que el último.

El plagioclasa presenta estructura zonada oscilatoria, es decir, con sucesión alternativa de bandas ácidas y básicas y maclas repetidas de distintas leyes, siendo muy frecuentes las secciones que muestran dos series de maclas; tiene una composición de  $Ab_{70} An_{30}$  en núcleo a  $Ab_{88} An_{12}$  en periferia. Transparente o con un muy ligero anubarramiento selectivo, puesto que el núcleo suele mostrar una sericitización más intensa que la de los bordes. Tiene borde de corrosión en contacto con ortosa, que efectúa una sustitución periférica del plagioclasa. El plagioclasa, en contacto con ortosa, presenta estructuras mirmequíticas, con inclusiones vermiformes de un cuarzo con índice de refracción y, por tanto, relieve superiores al del plagioclasa.

Destaca la biotita por su color pardo rojizo, intenso pleocroismo e inalterabilidad. Tiene inclusiones, las más frecuentes de apatito con halo pleocroico.

Ortosa y cuarzo parecen de formación posterior a biotita y plagioclasa. La ortosa forma placas xenomorfas desprovistas de maclas, con ligera desmezcla peritítica. Podríamos describir como poiquilitica el tipo de textura creado por grandes placas xenomorfas de ortosa con inclusiones idiomorfos de los restantes componentes, biotita, plagioclasa y cuarzo. Las inclusiones de biotita y plagioclasa son de menor tamaño que las secciones de esos mismos minerales en la matriz externa. El carácter intergranular de ortosa es a veces bien manifiesto.

El cuarzo transparente, exento de inclusiones que no sean flúidas, es idiomorfo cuando está en contacto o incluido en ortosa, cosa que podemos atribuir a que posee una energía de forma superior a la de ortosa o haberse formado con anterioridad a ortosa, pues hay ejemplos típicos donde se ve a esta última cruzando y sustituyendo a cuarzo. A nuestro juicio es esto último lo más verosímil.

Las muestras recogidas para el estudio microscópico, tomadas en canteras que explotan este granito como piedra de construcción, están muy poco meteorizadas, pues allí el granito se conserva fresco y prácticamente inalterado.

La composición modal de una muestra de este granito viene indicada en la tabla de composición mineral de rocas eruptivas. Es una granodiorita con una proporción de plagioclasa superior a los  $2/3$  del feldespato total.

### Granito del sinclinal de Valsequillo.

De caracteres estructurales y sobre todo mineralógicos totalmente diferentes a los del granito de Hinojosa del Duque (batolito de Los Pedroches), el granito de la cubeta sinclinal de Valsequillo es muy alcalino y puede considerarse formado por la asociación binaria cuarzo-microclino, muy pertítico.

El microclino es idiomorfo, frente al cuarzo que es xenomorfo. Se conserva transparente, suele estar maclado por la ley de Carlsbad, y no es aventurado decir que en algunas secciones las pertitas ocupan el 50 % de la sección microclínica. La segregación de plagioclasa en microclino suele seguir direcciones cristalográficas (por ejemplo, en secciones normales al plano de separación de la macla de la ortosa, las pertitas siguen una dirección sensiblemente perpendicular a la traza de aquel plano), o se concentran, formando una corona en torno a las secciones de microclino.

Prácticamente desprovisto de ferromagnesianos (carácter leucocrato muy marcado), limitados a algunas secciones o zonas de oligisto micáceo y de cacterita? en espacios intergranulares.

Es de destacar el carácter permanente de los rasgos estructurales y mineralógicos citados en todas las muestras recogidas (camino de La Antigua y de Peñarroya a Hinojosa del Duque, que cruzan el área granítica de N. a S.). Son también muy frecuentes en este granito las texturas cataclásticas o incluso miloníticas. En tales casos, secciones residuales de cuarzo y microclino pertítico fracturadas, aparecen cementadas por una pasta cristalina fina procedente de la trituración de esos mismos componentes.

El cuarzo, prácticamente exento de inclusiones minerales, contiene, por el contrario, muchas inclusiones flúidas, cosa muy frecuente en el cuarzo de rocas graníticas. Forman líneas o hiladas paralelas, cuya dirección quizá venga determinada por primitivos planos de fractura cicatrizados por recristalización posterior. Está fracturado, tiene extinción ondulosa muy pronunciada y planos de deslizamiento sub-basales, que en el lenguaje de la Petrografía Estructural se designan con el nombre de láminas de Böehm. Por tanto, aparecen E.-W. o N.-S. en la lámina delgada, para posiciones de la sección de cuarzo próximas a la de extinción.

Estos granitos tienen un tamaño de grano muy superior a los de Hinojosa del Duque; por lo mismo son muy deleznable y no pueden ser utilizados como piedra de construcción.

Un detalle de su composición modal aparece en la tabla de composición mineral de rocas eruptivas. Como se ve en esta tabla, granito de Los Perules

y de la carretera de Valsequillo a Hinojosa del Duque, la proporción de feldespato potásico es superior a la de plagioclasa, pero al no ser, en el segundo de los casos mencionados, la proporción de plagioclasa inferior a 1/3 de la proporción de feldespato total, parecería lógico atribuirle la designación de adamellita en vez de la de granito. Sin embargo, el plagioclasa, como ya hemos indicado en la descripción que antecede, es exclusivamente pertítico, y la mayor parte de los autores cargan la proporción de pertitas e incluso la de albita al feldespato alcalino, separando del feldespato calcosódico o plagioclasa a albita y pertitas, que son también plagioclasas, aunque muy próximos al extremo sódico de la serie isomorfa. La medición efectuada en un plagioclasa desmezclado, prueba que es una pura albita  $Ab_{100} An_0$ .

El caso que nos ocupa es un caso poco frecuente de pertitas bien individualizadas y separables, por tanto, en un contaje puntual del feldespato potásico en que aparecen segregadas. Por el contrario, en la mayoría de los casos, el hecho de no poder separar ambos feldespatos exige el cómputo conjunto de pertitas y feldespato potásico.

### Dique diorítico del granito de Valsequillo.

Paralelamente al contacto norte del granito de la cubeta sinclinal de Valsequillo, dentro del mismo granito, existe un dique de composición diorítica que prueba junto con el carácter rectilíneo de ese contacto, que una fractura longitudinal, paralela al rumbo de las formaciones devonianas, limita al granito de Valsequillo por el norte.

Este dique, que es posterior al granito que corta, es de composición diorítica. Las rocas menos alteradas por acciones deutéricas prueban que sus primitivos componentes minerales eran plagioclasa y hornblenda, la asociación típica de las rocas dioríticas.

El anfíbol es una hornblenda verde, con pleocroismo de amarillo verdoso a verde intenso, que forma secciones prismáticas o basales. Suele mostrar inclusiones de secciones plagioclásicas tabulares no orientadas (textura poikilitica), o está incluido a su vez en mayores cristales de plagioclasa. Es, desde luego, un anfíbol primario muy distinto de la uralita o anfíbol secundario formado de piroxeno en rocas básicas.

El plagioclasa suele mostrar hábitos tabular, aunque mucho menos destacado que en espilitas, siendo más ancho y achatado. Siempre está alterado, aun en las rocas más frescas, y aparece cubierto por cristálitos de epidota láminas de clorita, áreas y vetillas de carbonato y, cuando la alteración es más intensa, sus secciones se anubarran por la presencia de un fino agre-

gado, esencialmente micáceo, que las invade (saussuritización). A veces (N. de la Ermita de San Cayetano), el plagioclasa es porfídico y forma fenocristales en una matriz cristalina formada por el mismo plagioclasa tabular, de más reducidas dimensiones, clorita pseudomórfica de hornblenda, crtosa, siempre mucho más escasa que plagioclasa, y cuarzo.

El cuarzo es componente accesorio de muchas dioritas, donde aparece como mineral intergranular, probablemente de formación postrera. En algunos casos pasa a ser componente principal, proporcionando a las rocas en que ello sucede una acidez de que están exentas las dioritas más típicas. Como esto sucede en las rocas más fracturadas y como hemos estudiado típicas epidotitas formadas por la asociación epidota-cuarzo, donde el cuarzo va unido a epidota, que es un típico mineral deutérico, suponemos que ese cuarzo no sea primario y haya sido introducido posteriormente, cuando la roca estuviera prácticamente consolidada.

El apatito es un accesorio siempre presente. Es idiomorfo y se presenta en secciones prismáticas o basales exagonales.

Ya hemos mencionado los principales componentes deutéricos encontrados. Clorita sustituye a hornblenda y menos intensamente a plagioclasa. Carbonato a anfíbol, a plagioclasa y rellena fracturas (carbonato filoniano primario). Saussurita sustituye exclusivamente a plagioclasa, igual que epidota, que puede ser también componente primario (epidotitas). Es frecuente que una hornblenda incolora secundaria sea un paso intermedio en la transformación de hornblenda en clorita.

Completamente diferentes son estas rocas en textura, composición mineralógica y edad de las rocas básicas de la cubeta sinclinal de Los Blázquez. Conviene advertirlo, porque en una clasificación de campo preliminar tan básicas consideramos a estas dioritas, de color verdoso por las alteraciones deutéricas de cloritización, epidotización, etc., sufridas, como a las rocas basálticas del sur de Los Blázquez.

Estas últimas tienen texturas variolíticas, amigdaloides, vesiculares y vítreas, propias de rocas efusivas, que no tienen las dioritas con textura porfídica o hipautomórfica granular propia de rocas intrusivas.

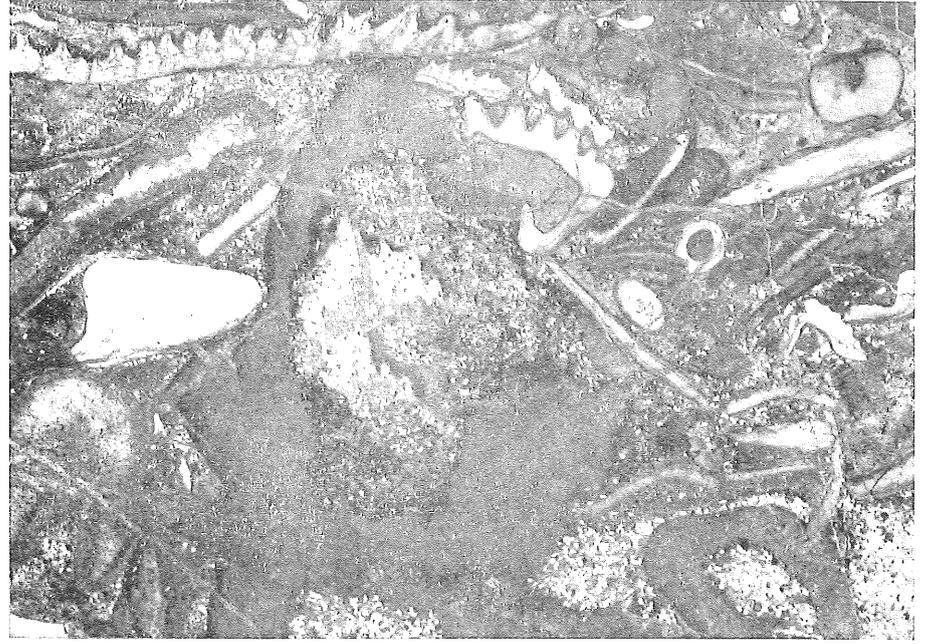
Respecto de la composición mineral, las diferencias son menos acusadas. La composición primaria de basaltos, con piroxeno y plagioclasa, era más básica que la de dioritas, con hornblenda y plagioclasa más ácido. Pero lo que ahora queda a nuestra observación es muy distante de lo que era primario, y acciones secundarias de carácter deutérico las han homogeneizado hasta originar asociaciones de las del tipo de las ahora halladas en

rocas primitivamente tan diferentes, con clorita, leucoxeno, carbonato, albita, epidota, etc.

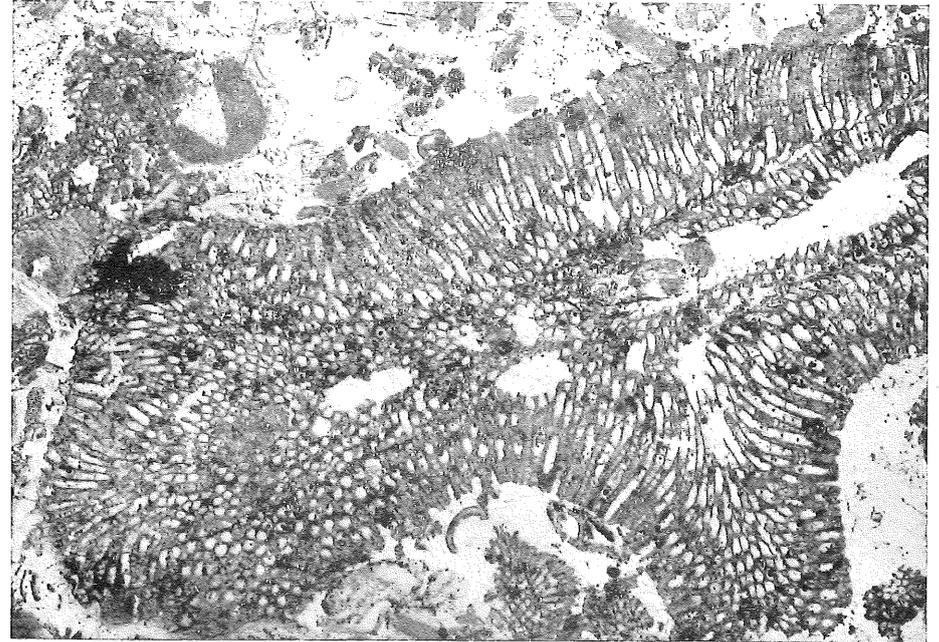
Son mucho más antiguas las lavas básicas de la cubeta de Los Blázquez, pertenecientes al volcanismo básico submarino preorogénico, que las dioritas que cruzan y son por tanto posteriores a un granito herciniano que, a juzgar por su estructura, es esencialmente postorogénico.

COMPOSICION MODAL DE ROCAS ERUPTIVAS

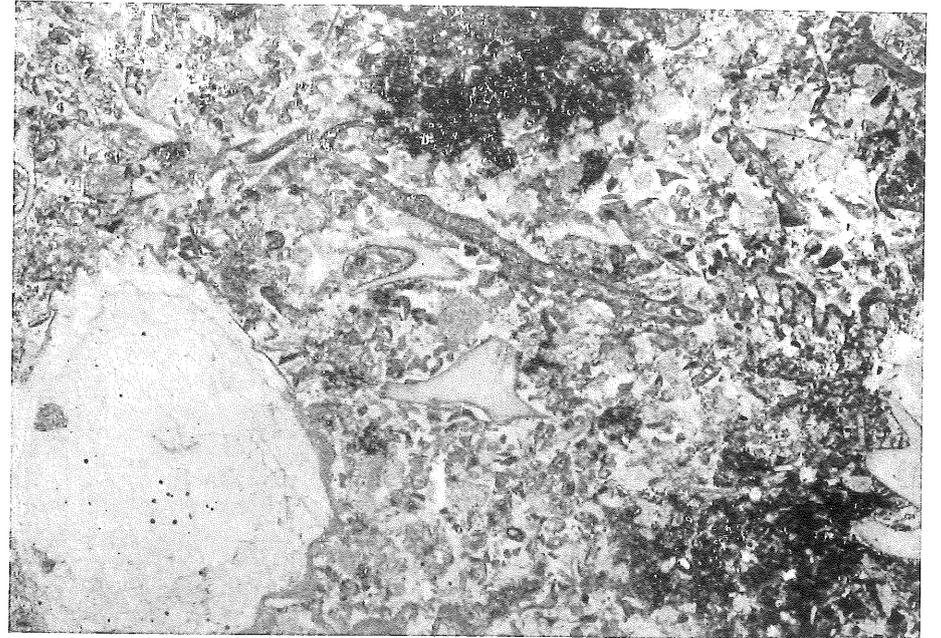
	Zahurón Los Felipes 1° 45' 15" - 38° 22' 40"	Los Perulés 1° 35' 24" - 38° 22' 10"	Carretera Valsequillo Hinojosa 1° 38' 24" - 38° 25' 20"	Hinojosa 1° 27' 48" - 38° 29' 36"
Cuarzo .....		44.29	34.90	23.20
Ortosa .....		34.53	30.46	18.18
Plagioclasa .....	32.13 (Labrador-andesina)	17.98	29.47	44.86
Biotita .....		2.85 (Hematites)	4.89 (Hematites)	12.91
Piroxeno .....	20.52			
Opacos .....	3.44			
Clorita .....	18.57			
Carbonato .....	21.38			
Sericita .....				
Calcedonia .....	3.77			0.40
Epidota .....	0.19			
Casiterita .....		0.34	0.26	
Apatito .....		1752	1920	0.45
Número total de puntos .....	2035			2013
Clasificación.....	Basalto	Granito leucocrato	Granito leucocrato	Granodiorita biotítica



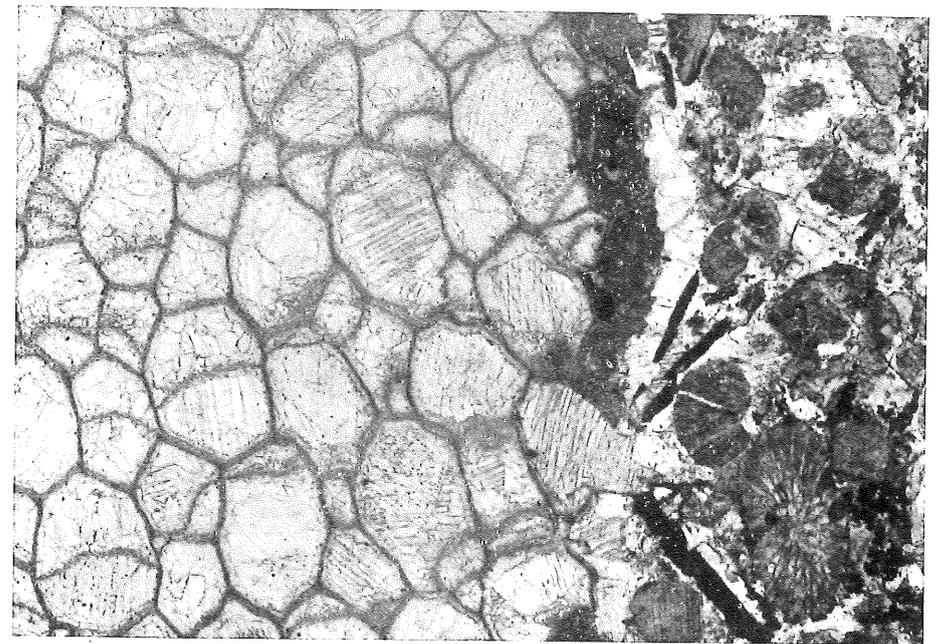
1. Devoniano. Muestra V-107.—Caliza arenosa, brechoide, con Crinoideos, Moluscos, Briozoos (entre ellos Polypora).—× 10.



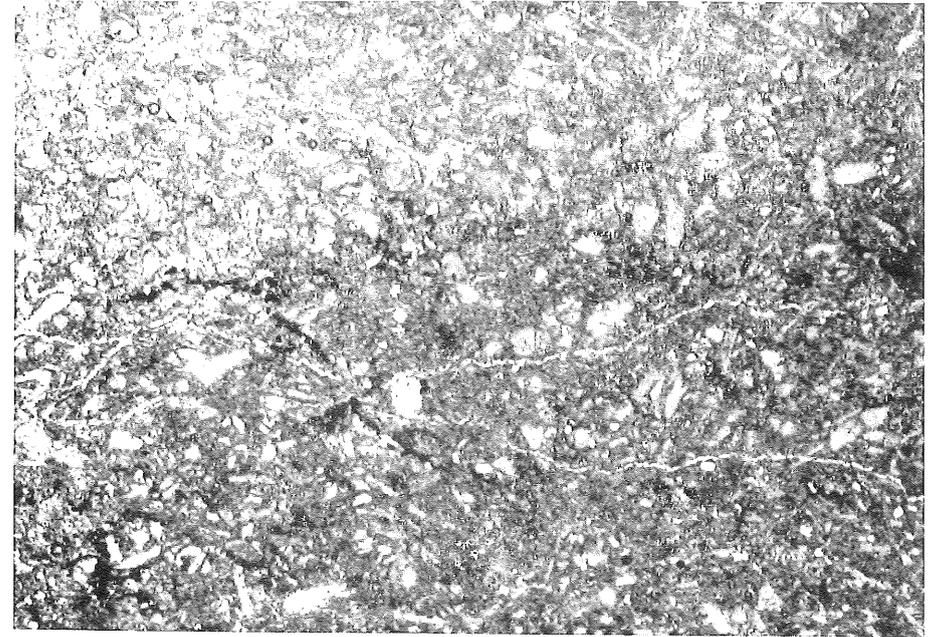
2. Devoniano. Muestra V-0.—Caliza gris recrystalizada. En la foto puede observarse una grande sección de Briozoo junto con fragmentos de Crinoideos. En asociación Lamelibranquios.—× 8,4.



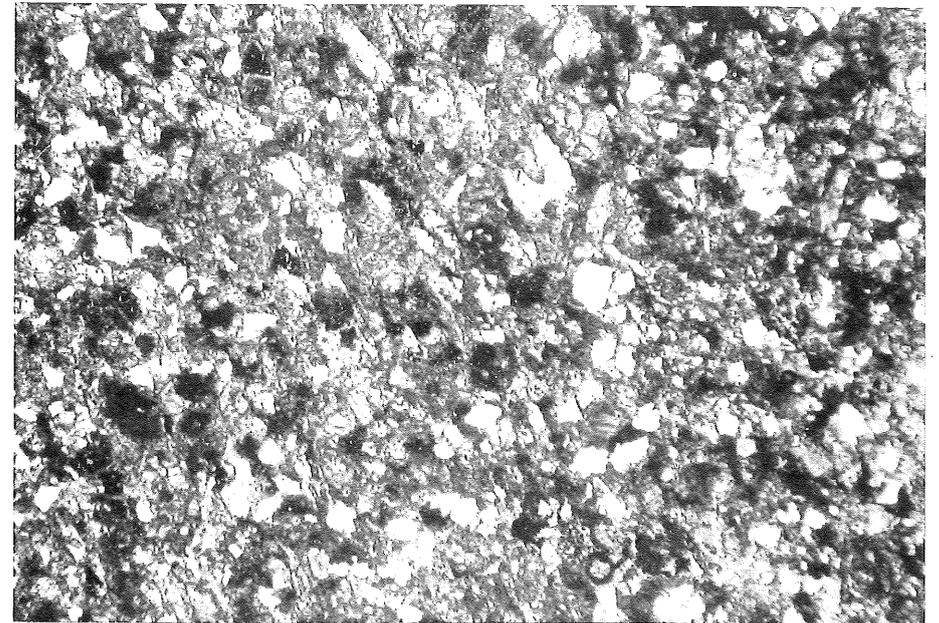
3. Cobleciense superior-Eifeliense. Muestra E-34-C.—Caliza recristalizada, gris oscuro, con *Michelinia geometrica*, Edw.-Haime; *Ctenocrinus* cf. *rhenanus*, Follm; *Camarotoechia* sp. En la sección se observan Crinoideos, Briozoos, formas juveniles de Braquiópodos, Camarotoechia, Synocladia.—× 12,3.



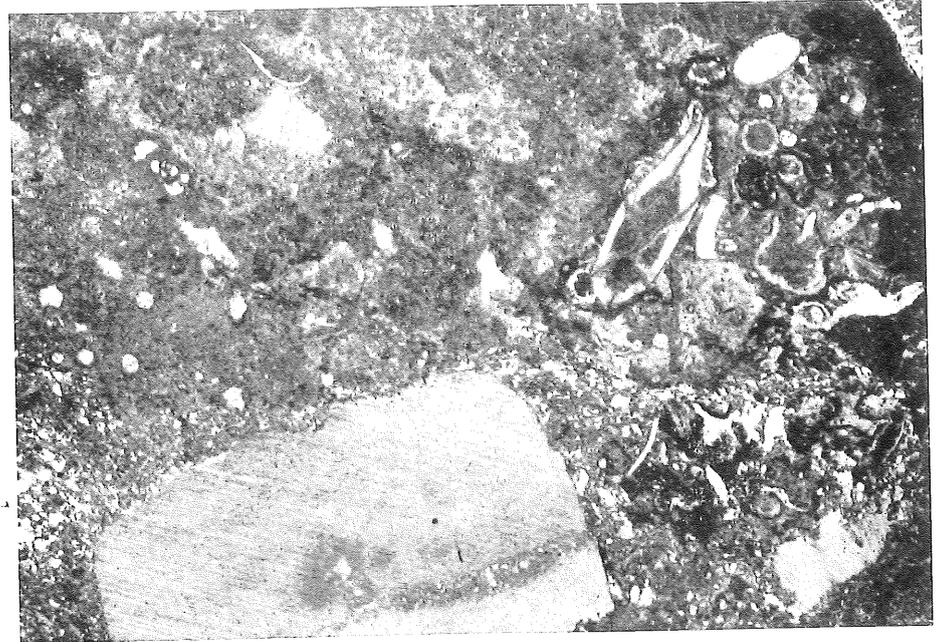
4. Cobleciense superior Eifeliense. Muestra VF-84.—Caliza muy recristalizada. En la sección pueden observarse Briozoos, Crinoideos y una gran porción de Tabulado. × 10.



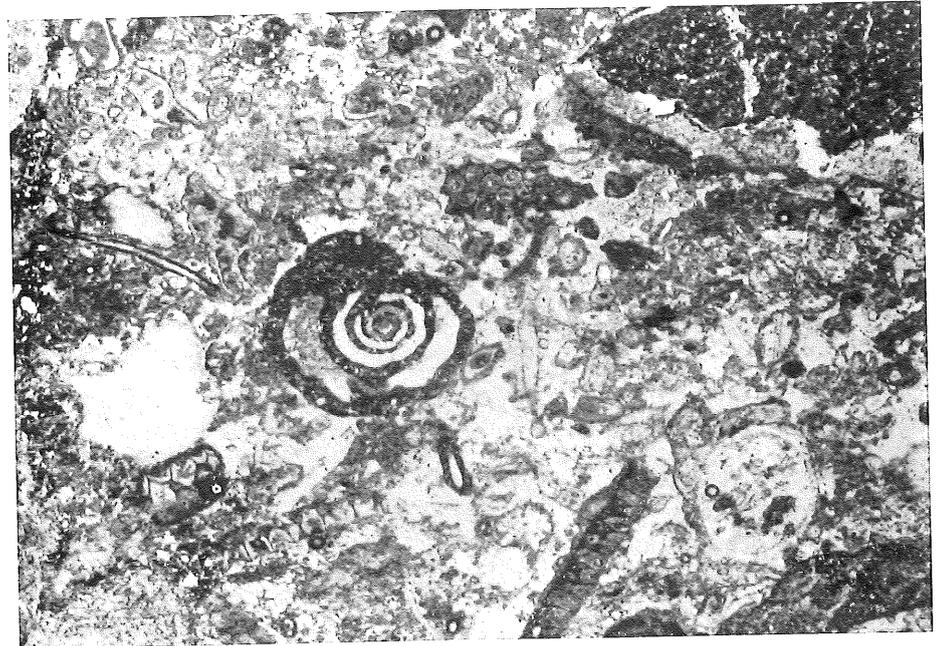
5. Carbonífero inferior. Muestra de la Casilla de Víctor.—Caliza arenosa que contiene un puré de diminutos restos de Crinoideos.— $\times 19,6$ .



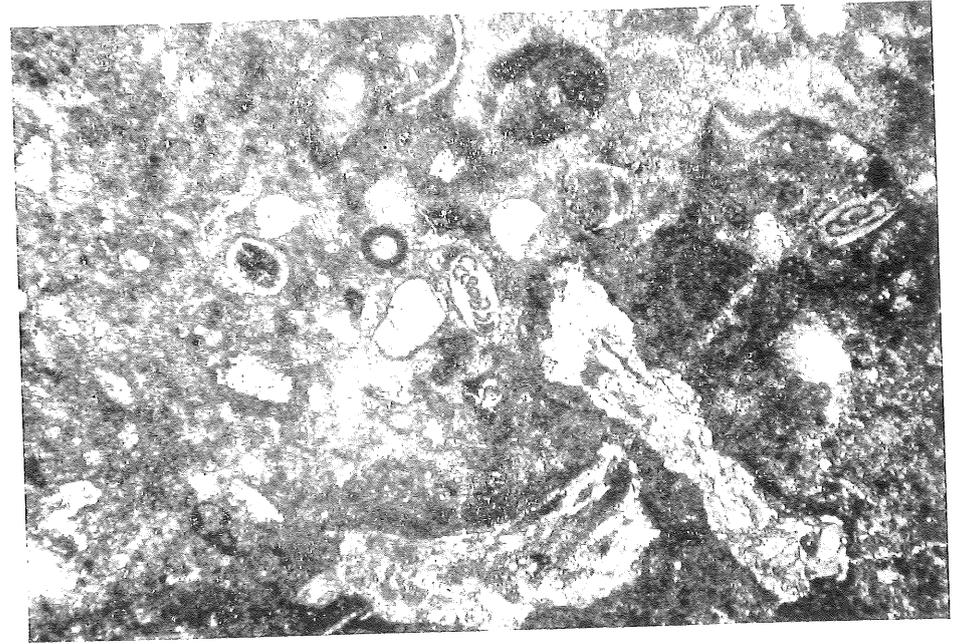
6. Carbonífero inferior. Muestra E. 114.—Arenisca detrítica de grano fino con cemento calizo. Restos diminutos de Crinoideos y, aproximadamente en el centro de la foto, una pequeña sección de *Endothyra*.— $\times 47$ .



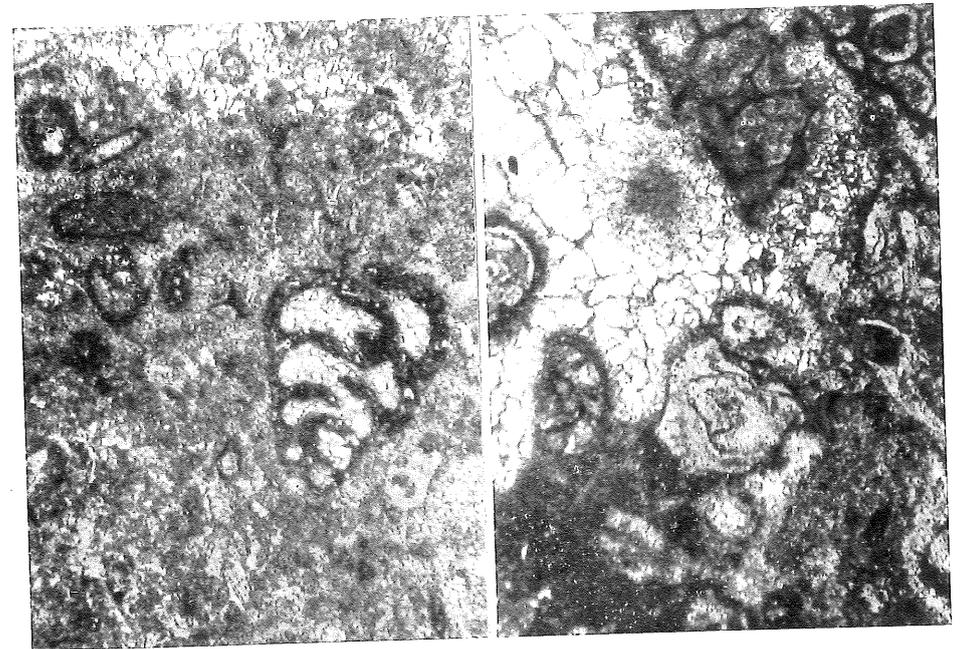
7. Dinantiense superior. Muestra V-108.—Brecha con restos orgánicos abundantes, entre ellos Briozoos, Crinoideos, Algas, Calcisphaera, Forschiella, Plectogyra, Endothyra, Archaediscus, Paleotextularidae. En la foto puede apreciarse un gran fragmento de Crinoideo, otro de Briozoos, una sección de Plectogyra (arriba, a la izquierda) y otra de Endothyra ? (arriba, a la derecha).— $\times 19,6$ .



8. Dinantiense superior.—Detalle de la muestra V-108, con una sección de Forschiella.— $\times 19,6$ .



9. Dinantiense superior.—Detalle de la muestra V-108, con dos secciones de Archaeodiscus (en el centro y a la derecha) y una de Calcisphaera (en el lado izquierdo del Archaeodiscus del centro).—× 47.



10. Dinantiense superior.—Detalle de la muestra V-108, con una sección de Paleotextularidae (foto de la izquierda) y de Endothyra (foto de la derecha).—× 47.

## PALEONTOLOGIA

## Devoniano.

Los principales niveles fosilíferos de la Hoja son las calizas arrecifales del Cobleciense superior-Eifeliense y areniscas rojizas ferríferas, que alternan o son ligeramente inferiores a las calizas mencionadas. Tienen una fauna de la misma edad que la de las calizas. En las cuarcitas inferiores, posiblemente base del Cobleciense, hemos hallado fauna en una localidad.

Los yacimientos fosilíferos más importantes, con indicación de las especies en ellos halladas, son:

Cuarcitas de la Sierra Patuda, trinchera del ferrocarril de Córdoba a Almorchón: *Lindstromia cornuhirci*; *Cyrtospirifer disjunctus*, Sow.

Calizas del camino de la Casilla de Jaure: *Michelinoceras* sp.; *Favosites* sp., Devoniano; *Orthis* sp., Devoniano; *Acrospirifer pellicoi*, Vern., Cobleciense sup.-Givetiense; *Camarotoechia* sp., Devoniano.

Calizas del Gamonal (carretera de Valsequillo-Hinojosa, entre Km. 14 y 15): *Favosites cervicornis*, Blainv., Cobleciense superior-Eifeliense; *Strophomena* sp., posible Eifeliense; restos de *Camarotoechia*, ídem; otros braquiópodos inclasificables.

Calizas del Cortijo Trapero (cortadas por el ferrocarril a Almorchón): *Favosites* sp., Devoniano; *Favosites* cf. *cervicornis*, Blainv., Devoniano.

Calizas de la Casa del Aljozar: *Favosites polymorpha*, Goldf., Cobleciense sup.-Givetiense.

Calizas del Toro: *Acrospirifer pellicoi*, Vern., Cobleciense-Eifeliense.

Areniscas de la Retamala: *Spirifer* aff. *cabedanus*, Vern., Devoniano; *Schizophoria vulvaria*, Schlot., Cobleciense sup.-Eifeliense; *Spirifer disjunctus*, Sow., Cobleciense sup.-Frasniense.

Areniscas de los Duranes: *Camarotoechia daleidensis*, Roem., Cobleciense

se sup.-Eifeliense; *Camarotoechia* aff. *ferquensis*, Goss., Devoniano; *Camarotoechia* cf. *daleidensis*, Roem., Devoniano; *Camarotoechia* sp., Devoniano.

Calizas del Caserío de Aranda: Tallos de *Poteriocrinites*, Devoniano; *Streptorhynchus crenistria*, Phill., Devoniano; otras secciones de braquiópodos.

Calizas del arroyo Cascajoso (margen derecha), próximas a carretera Valsequillo-Hinojosa: tallos, cálices y brazos de *Cyathocrinus*, Cobleciense superior-Eifeliense.

La fauna de las calizas de la ermita de la Antigua y del camino de la Plata no es clasificable.

#### Carbonífero inferior (Dinantiense).

El único afloramiento fosilífero ha sido hallado en una trinchera del Km. 26 del ferrocarril de Córdoba a Peñarroya, en territorio de la hoja de El Viso, donde hemos hallado tallos vegetales en el conglomerado que forma los primeros tramos de este Carbonífero.

Han sido clasificados como *Asterocalamites* sp., Devoniano superior-Carbonífero inferior.

En una nota aclaratoria se indica "Los *Asterocalamites* son generalmente típicos del Carbonífero inferior, aunque no pueden descartarse por completo en el Devoniano superior, ya que algunos textos así los citan.

"En España no tenemos ninguna noticia de su aparición fuera del Carbonífero, y nuestra opinión es que se trata de un Carbonífero inferior".

#### Carbonífero medio (Dinantiense superior-Westfaliense).

Los principales afloramientos fosilíferos de este Carbonífero existen en territorio de la hoja de Fuenteobejuna.

Las especies fósiles de este trabajo han sido clasificadas en la Sección de Paleontología del Instituto Geológico por los señores Quintero y Revilla.

### MICROPALAEONTOLOGIA

Exponemos a continuación el estudio micropaleontológico de varias muestras de esta Hoja y de otras con ella relacionadas, con indicación del lugar en que fueron tomadas.

T-4 (afloramiento de calizas y areniscas cruzado por el ferrocarril a Almorchón, al norte de Sierra Patuda): Arenisca fina con abundantes Braquiópodos y Lamelibranquios. Escasos Equinodermos.

Ermita de la Antigua (afloramiento de calizas del mismo lugar): Caliza microcristalina. Fragmentos de Crinoideos abundantes. Braquiópodos ? Algunos Foraminíferos borrosos, debido a la epigenización: *Ammobaculites*, *Parastaffella* ? *Trepeilopsis*, *Ozawainella*. Todos ellos de clasificación muy dudosa.

Casilla de Víctor (areniscas y calizas del mismo lugar): Hay dos muestras de aspecto muy distinto: una es una arenisca con algunos fragmentos orgánicos pequeños (Crinoideos, Briozoos) y un Textulárido ? La otra, de matriz muy fina, es un puré de distintos fragmentos de Crinoideos y otros restos en forma de esquirlas (posiblemente Algas). Fragmentos pequeños de Lamelibranquios ?

Cerro Majanito (calizas de ese lugar): Caliza recristalizada, de aspecto microbrechoide, con fragmentos de Equinodermos. Se observan, además, escasos restos orgánicos pertenecientes a *Girvanella*, *Tuberitina*, Algas, Briozoos, un Gasterópodo, *Plectogyra*, *Parastaffella* ?, *Glomospira* ?, *Calcisphaera*, forma próxima de *Archaeodiscus*.

T-45 A (calizas oscuras fétidas intercaladas con las pizarras que limitan por el sur la cuenca carbonífera de Peñarroya (hoja de Fuenteobejuna, cerca de la confluencia del arroyo del Pozo del Prado con el Guadiato): Caliza detrítica con fragmentos de Crinoideos, Lamelibranquios, Briozoos, Fenestellidae, *Tuberitina*, Algas. *Textularidae* (*Climacammina* o *affinis*), *Endothira*, *Parastaffella* ? *Archaeodiscus* ?

FF-130 (calizas del sur de Sierra Bollera, cuenca carbonífera de Peñarroya): Caliza detrítica con grandes fragmentos de Equinodermos y Ostrácodos de gran tamaño, *Girvanella*, Briozoos, *Endothira*, *Parastaffella* ?, *Archaeodiscus*, *Palaeotextularia*, un pequeño Gasterópodo, *Tuberitina*, *Miellerella*.

Las Caleras (calizas carboníferas de la carretera Fuenteobejuna-La Granjuela, en la hoja de Fuenteobejuna). Caliza fina, parcialmente micropseudoolítica, con vetas de calcita. Un filamento de células de *Eothrix*, Fenestellidas, *Tuberitina*? Radiolarios, Espículas, Ostrácodos, *Calcisphaera*?, Algas sp., *Parastaffella*?, *Paleotextularidae*, Coprolitos? *Archaeodiscus*, *Monotaxis*, *Trepeilopsis*?, *Polytaxis*, *Plectogyra*?, Moluscos, Equínidos, Crinoideos.

### Consideraciones.

Las muestras estudiadas se pueden dividir en dos grandes grupos: uno con restos abundantes de *Braquiópodos*, *Briozoos*, *Lamelibranchios*, *Equinodermos* y algún *Tabulado*, sin *Foraminíferos*, y otro con *Foraminíferos*.

Al grupo primero corresponde la muestra T-4. Observamos una analogía muy estricta de las microfácies de esta muestra y de las que nos han sido entregadas anteriormente, ya datadas como *Cobleciese-Eifeliense* por los macrofósiles.

Al grupo segundo corresponden las muestras T-45 A, FF-130 y Las Caleras. Todas ellas contienen *Foraminíferos* que permiten su atribución al Carbonífero.

Al ignorar la posición de estas muestras en el mapa y sus posibles relaciones en la escala estratigráfica, es muy arriesgado establecer una sucesión vertical de las mismas. Con esta salvedad nos inclinaremos a separar dos zonas: una inferior, a la cual debería pertenecer la muestra T-45, y otra superior, con las restantes.

La muestra FF-130, con formas muy evolucionadas de *Plectogyra* y *Miillerella*, debería pertenecer a la parte más alta del *Dinantiense* (posible *Namuriense*). La muestra de Caleras contiene espículas, triaxonas y radiolarios. Microfácies parecidas han sido descritas en el *Viseano superior* y *Namuriense* de Asturias.

La escasez de fósiles o el avanzado estado de diagenización no permiten asegurar la edad de las muestras Casilla de Víctor, Ermita la Antigua y Cerro Majanito. Por la abundancia de restos pequeños de *Equinodermos*, que a veces forman un verdadero puré, parecen relacionarse con la muestra T-45 A, que por la presencia de *Foraminíferos* hemos puesto en la zona inferior del Carbonífero.

### Resumen estratigráfico.

Grupo 1 Carbonífero	Zona Superior	Namuriense-Viseano superior, FF 130, Las Caleras.
	Zona Inferior	T-45 A probable Casilla de Víctor, Ermita la Antigua y Cerro Majanito.
Grupo 2 Devónico	Eifeliense-Cobleciese .....	T - 4

Este estudio micropaleontológico ha sido efectuado por el doctor Enrico Perconig, con quien coincidimos en sus apreciaciones.



Fig. 1.—*Lindstromia* cf. *cornuhirci*, Veiss. Devoniano (probable Cobleciese-Eifeliense). Carretera de Pedro Abad a Villanueva de Córdoba (Hoja de Bujalance).—× 2.

HOJA NÚM. 857.—VALSEQUILLO

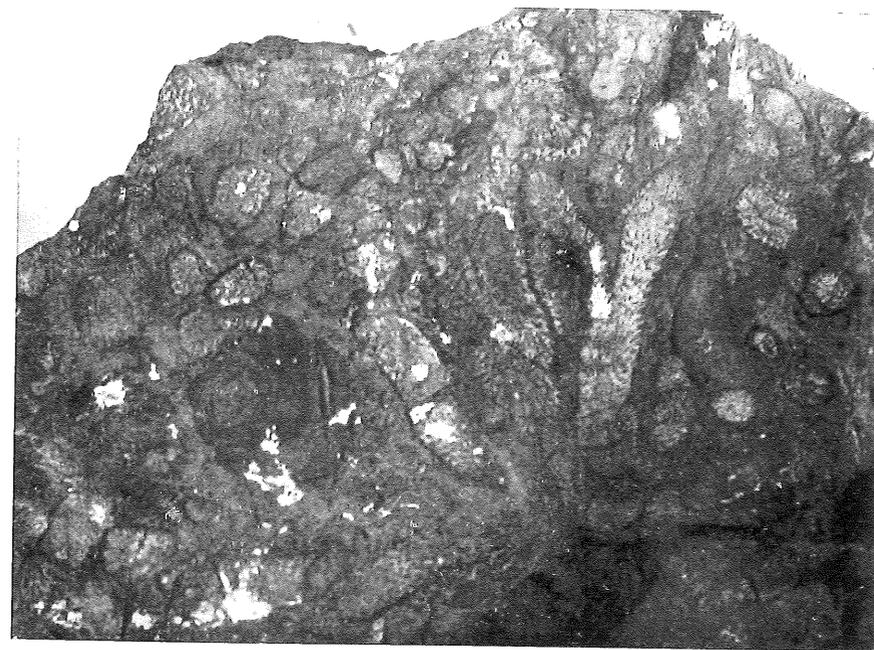


Fig. 1.—*Favosites cervicornis*, Goldf. Cobleciense superior-Eifeliense.  
Puerto del Gamonal.

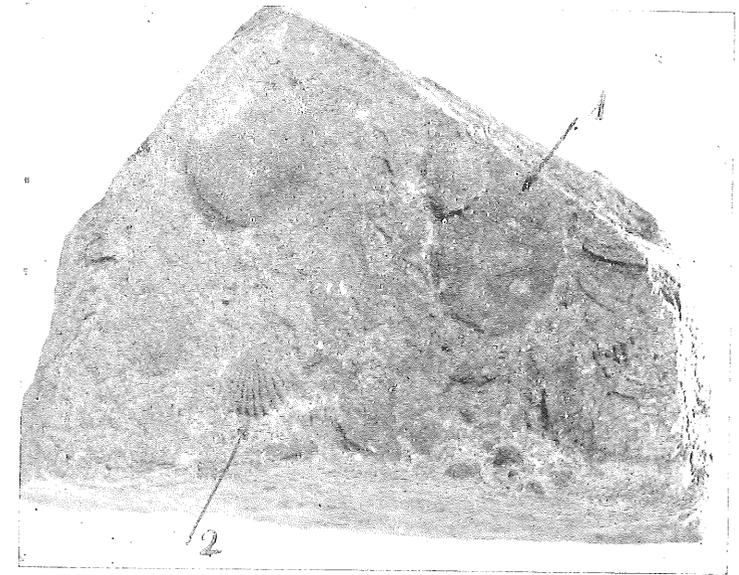


Fig. 1.—1, *Dalmanella opercularis*, M. V. K.  $\times 1,5$ . Eifeliense.  
2, *Rhynchonella* sp.  $\times 1,5$ . Casablanca.

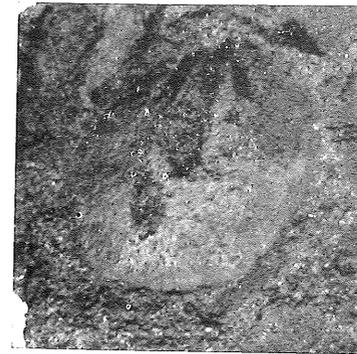


Fig. 2.—*Orthis resupinata*, Mart.  
 $\times 1,5$ . Devoniano. Casablanca.

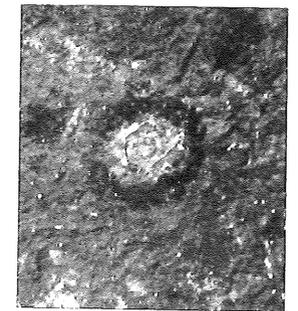


Fig. 4.—*Cyathocrinus pentagonus*, Goldf. Cobleciense. V. Montenegro.



Fig. 3.—1, *Schizophoria vulvaria*, Schlot. Cobleciense sup.-Eifeliense.—2, *Spirifer disjunctus*, Sow. Cobleciense sup.-Frasniense. La Retamala.

HOJA NÚM. 857.—VALSEQUILLO

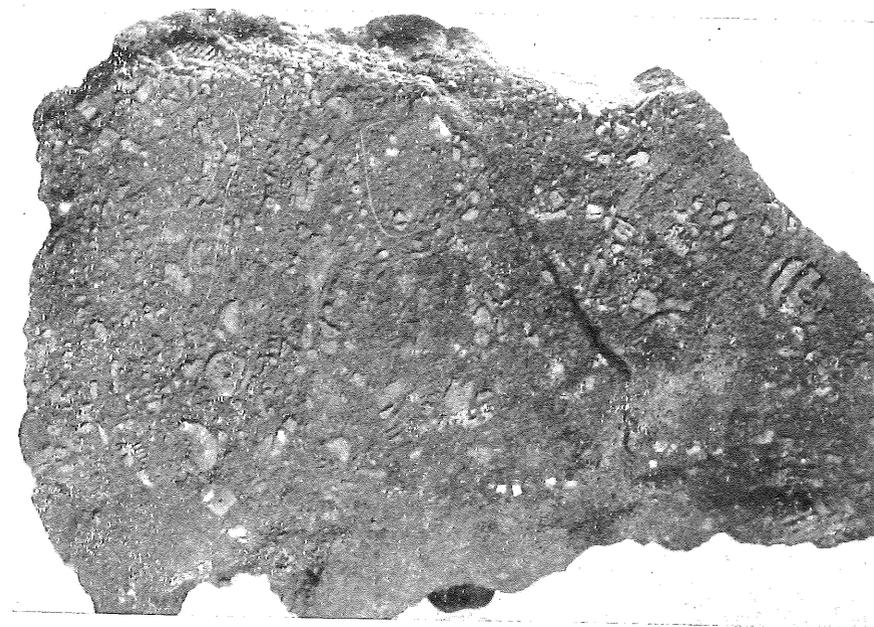
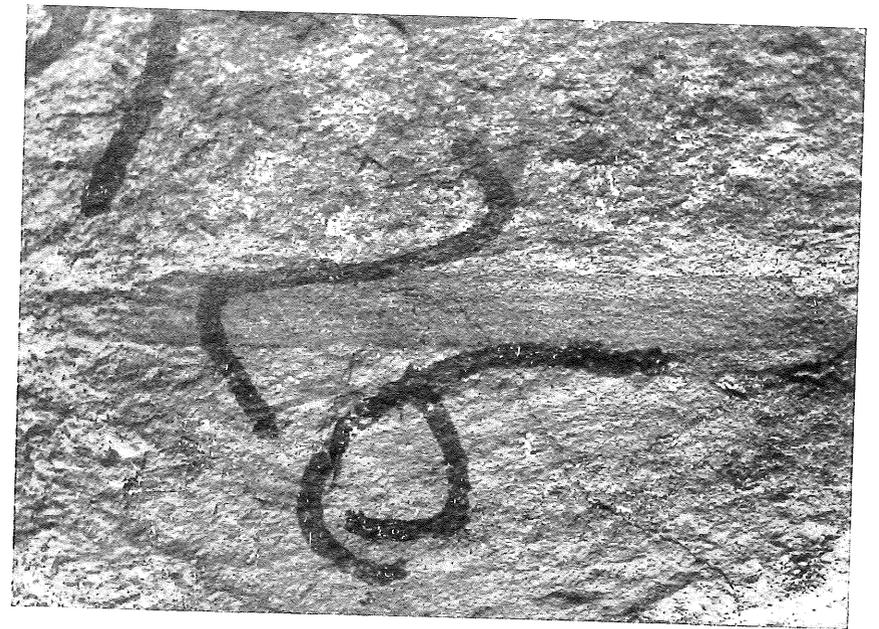
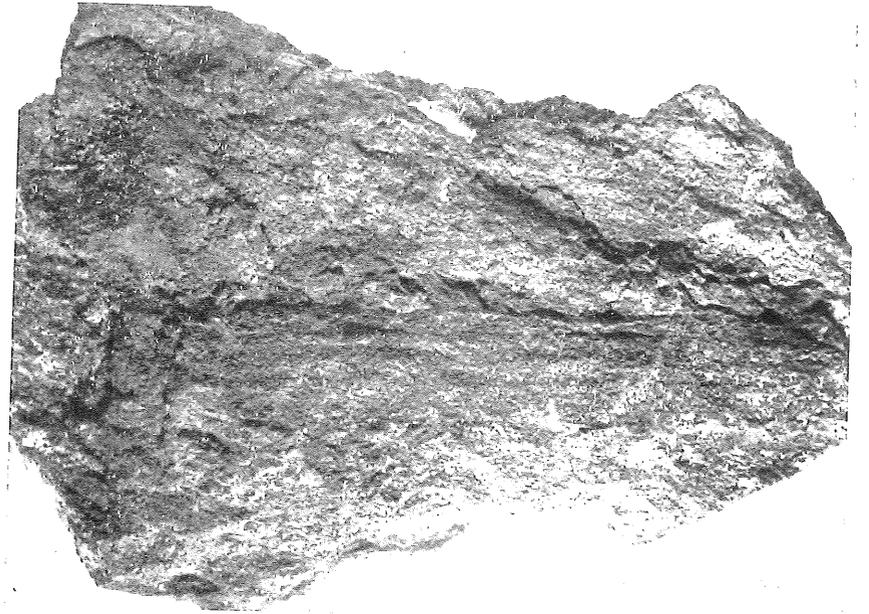


Fig. 1.—Tallos de Poteriocrinites.  $\times 1,5$ . Dinantiense. Las Caleras.



Figs. 1 y 2.—*Asterocalamites* sp.  $\times 1,5$ . Devoniano superior-Carbonífero inferior. Km. 26 del ferrocarril de Peñarroya a Puertollano (Hoja de El Viso).

## VII

### MINERALOGIA

#### Estudio del plagioclasa de granitos, dioritas y rocas básicas.

Como la composición del plagioclasa es criterio de suma importancia en la clasificación de las rocas plutónicas y efusivas, su medición ha sido efectuada, siguiendo el método de Fedorow, en las rocas cuya composición fue determinada por contaje puntual.

Hemos intentado tomar en basaltos y dioritas, que han sido alteradas por acciones deutéricas, plagioclasas primarios, exentos de tales alteraciones. Lo hemos podido conseguir en el basalto VF 36 del Zahurdón de los Felipes, pero, por el contrario, todos los feldespatos medidos en dioritas son albitas, con un contenido en  $\text{Na}_2\text{O}$  probablemente muy superior al del plagioclasa primitivo. Parte del contenido en  $\text{CaO}$  del plagioclasa primario está representado en las numerosas secciones de epidota que cubren los granos de plagioclasa.

Es de destacar que las direcciones estructurales —maclas con plano de separación (010) y crucero (001)— del plagioclasa del basalto VF 36, que por ser zonado presenta una variación de composición de núcleo a periferia de  $\text{Ab}_{30}\text{An}_{70}$  (labrador-bitownita) a  $\text{Ab}_{64}\text{An}_{36}$  (andesina), se mueven en las curvas correspondientes (010) y (001) a óptica de baja temperatura. Quizá esta roca pueda pertenecer a un sill o dique de la formación lávica.

Dos direcciones estructurales, plano de crucero y de macla o dos planos de macla, han sido considerados en cada una de las secciones estudiadas y en los feldespatos zonados, basalto de la cubeta sinclinal de Los Blázquez y adamellita de Hinojosa del Duque, han sido efectuadas medidas en núcleo y periferia de las secciones elegidas, para conocer su intervalo de variación.

En el diagrama adjunto vienen expresadas las posiciones de los planos

estructurales considerados en las curvas (010) y (001) para posición de Z horizontal de izquierda a derecha, de X horizontal de arriba a abajo y de Y vertical en el centro del diagrama.

A continuación resumimos variación en composición y especie de los feldespatos medidos:

- |    |  |  |
|----|--|--|
| 1  | Ab <sub>100</sub> An <sub>0</sub> = albita (pertitas del granito de Valsequillo, Los Perules). |  |
| 2  | Ab <sub>70</sub> An <sub>30</sub> = andesina-oligoclasa ...                                    | Núcleo de feldespato zonado del granito de Hinojosa.       |
| 2' | Ab <sub>88</sub> An <sub>12</sub> = oligoclasa ...   |  |
| 3  | Ab <sub>30</sub> An <sub>70</sub> = bitownita labrador ...                                     | Núcleo de feldespato zonado de basalto de Los Blázquez.    |
| 3' | Ab <sub>64</sub> An <sub>36</sub> = andesina ...   |  |
| 4  | Ab <sub>95</sub> An <sub>5</sub> = albita (plagioclasa de dioritas del plutón de Valsequillo). | Periferia de feldespato zonado de basalto de Los Blázquez. |

Como se ve es posible hallar en el territorio de la Hoja cualquier especie plagioclásica de pura albita Ab<sub>100</sub> An<sub>0</sub> a labrador bitownita Ab<sub>30</sub> An<sub>70</sub>.

**Estudio del piroxeno de basaltos y del anfíbol de dioritas.**

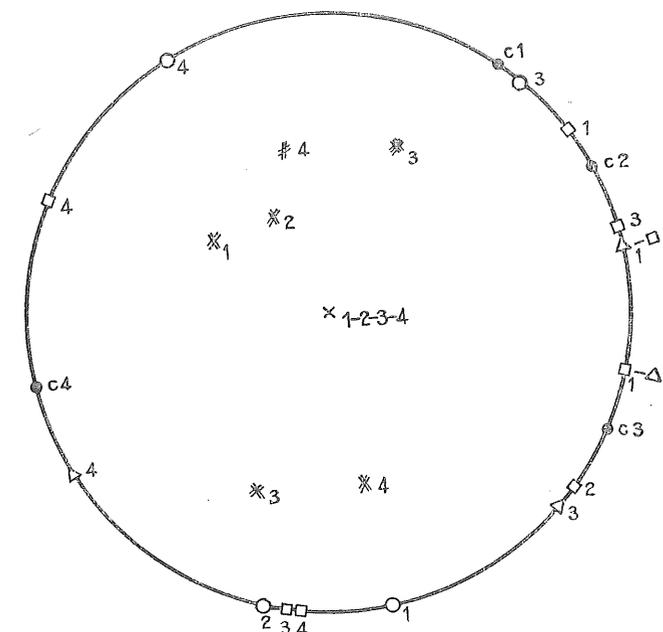
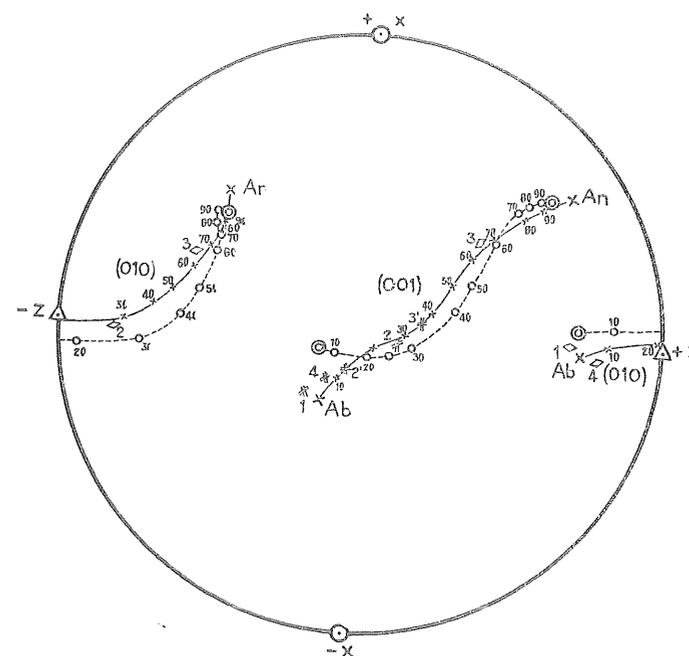
Se ha medido el ángulo áxico 2V<sub>Z</sub> para determinar si se trataba de un piroxeno augítico o pigeonítico. Se ha hallado 2V = 48° (augito). El ángulo c∧Z tiene el valor 41°-42° (ángulo de extinción en el pinacoide lateral (010).

En el diagrama adjunto vienen proyectados, con índices 1 y 2, la óptica, X, Y, Z, ejes ópticos, y los elementos cristalográficos c y plano de crucero (110) de dos de los individuos medidos en el basalto cuyo contaje puntual efectuamos (plano de ejes ópticos horizontal e Y vertical en centro del diagrama). Se observa en el plano de ejes ópticos la sucesión c, ángulo óptico, Z, ángulo óptico, X, propia de piroxenos augíticos.

El anfíbol es una hornblenda con pleocroismo de amarillo verdoso a verde y verde oscuro. Tiene un ángulo áxico 2V<sub>X</sub> = 66°-70° y un ángulo Z∧c = 17°.

En el mismo diagrama vienen proyectados, con índices 3 y 4, los mismos elementos ópticos y cristalográficos del piroxeno, y análogamente orientados, de dos individuos de anfíbol de la diorita cuyo cómputo puntual efectuamos.

Se observa en el plano de ejes ópticos la sucesión c, Z, eje óptico, X, eje óptico, de las hornblendas.



7.—Valsequillo.

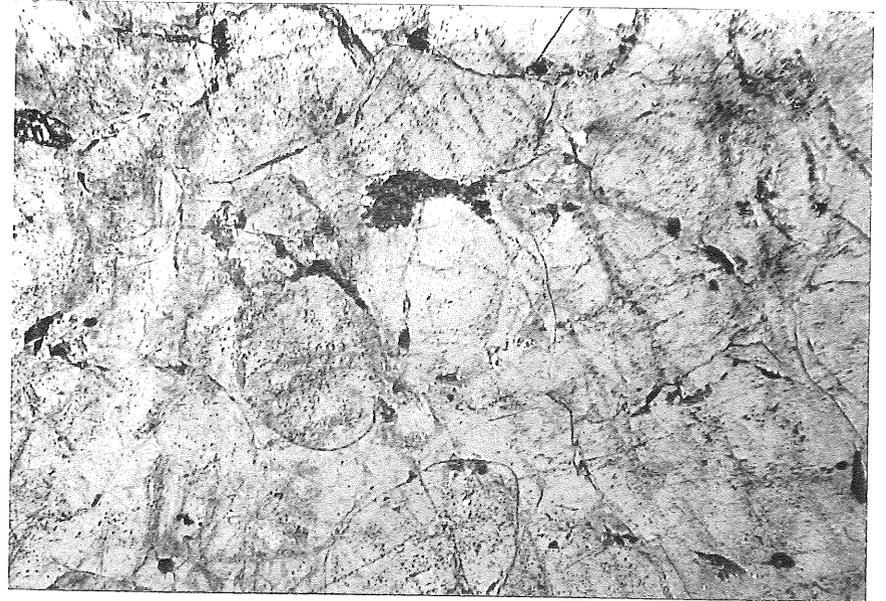


Foto 1.—Cuarcita devoniana del Cortijo de Antonio Barrero. Líneas de inclusiones pulverulentas microscópicas marcan los contornos de las primitivas secciones de cuarzo detrítico, ahora recrecidas por una corona de sílice secundaria que está en continuidad óptica con la sección que recrece.—VF-7. N// (paralelos).  $\times 45$  (aumentos).

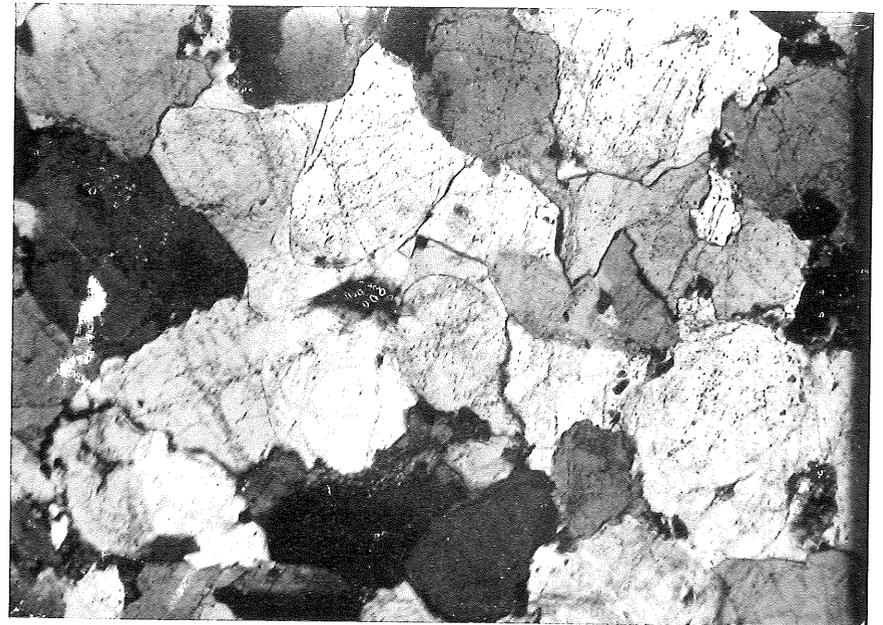


Foto 2.—La anterior con nicoles cruzados para observar la textura granoblástica de una típica cuarcita y el recrecimiento silíceo en torno a la sección de cuarzo situada en el centro de la foto.—VF-7. NX (cruzados).  $\times 45$  (aumentos).

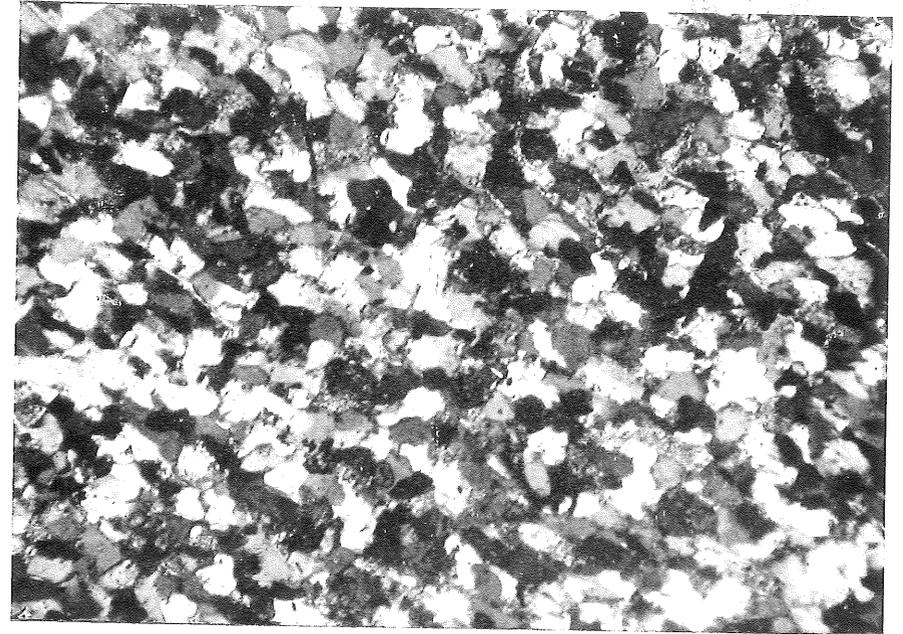


Foto 3.—Arenisca fina, casi cuarcita, pues los granos aparecen soldados entre sí. Cuarzo ortosa y poca arcilla intersticial. La muscovita detrítica marca la estratificación (diagonal en foto).—V-96 (sur de Sierra Patuda). NX (cruzados).  $\times 45$  (aumentos).

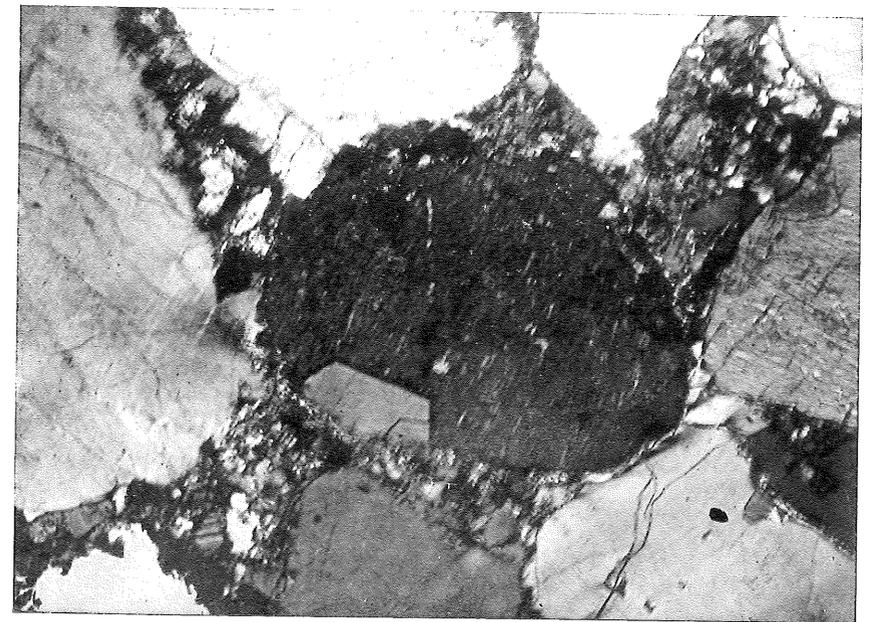


Foto 4.—Arkosa de textura gruesa, con material detrítico formado por ortosa pertítica (centro y derecha), plagioclasa maclado (parte inferior, a la izquierda), cuarzo en bordes, arcilla intersticial.—VC-20 (arroyo del Tolote, a poniente del camino de Los Blázquez a Monterrubio). N+ (cruzados).  $\times 45$  (aumentos).

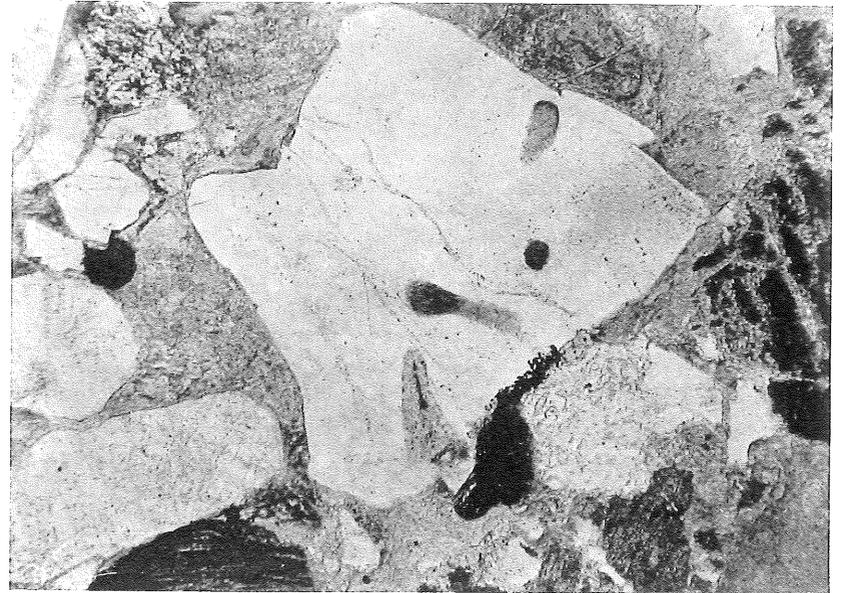


Foto 5.—Cuarzo (centro e izquierda), ortosa (derecha, en extinción) y muscovita (parte inferior) detríticos en arkosa; la última casi completamente sustituida por óxidos de hierro opacos. El cuarzo (cristal del centro) presenta las formas corrosivas y de invasión, por parte del cemento lávico, del cuarzo de las riolitas que forman los cantos de los conglomerados pegados a las cuarcitas.—VC-24 (Valsequillo). N// (paralelos).  $\times 45$  (aumentos).

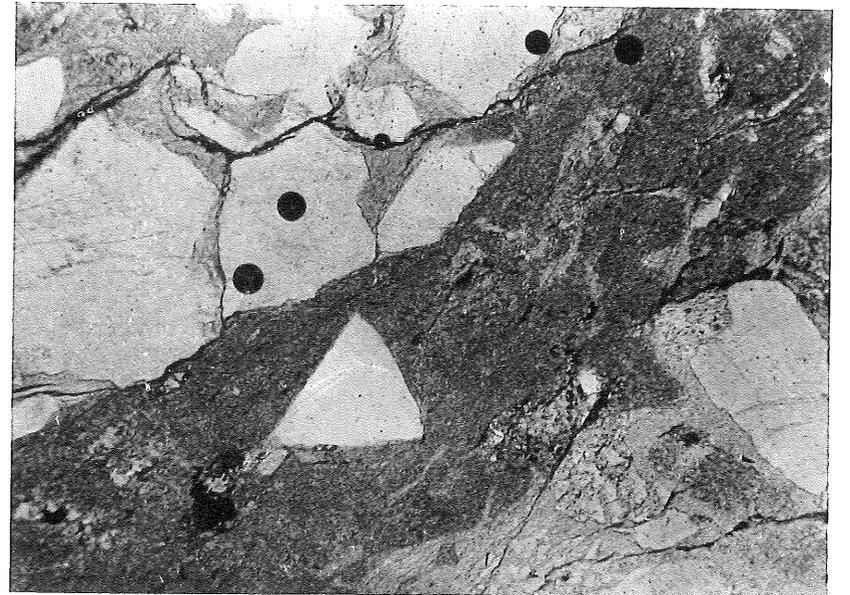


Foto 6.—Fragmento lávico con fenocristales de cuarzo (centro de foto, parte más oscura) en las arkosas de la aldea de Valsequillo. Cuarzo detrítico.—VF-91. N// (paralelos).  $\times 45$  (aumentos).



Foto 7.—Cristales detríticos de ortosa (teñida con cobaltinitrito) con la forma rectangular propia de los fenocristales de feldespatos alcalinos de las lavas riolíticas que constituyen los cantos de los conglomerados pegados a las cuarcitas. Arkosa del Cerro del Madroñal.—Cerro del Madroñal. N+ (cruzados).  $\times 45$  (aumentos).

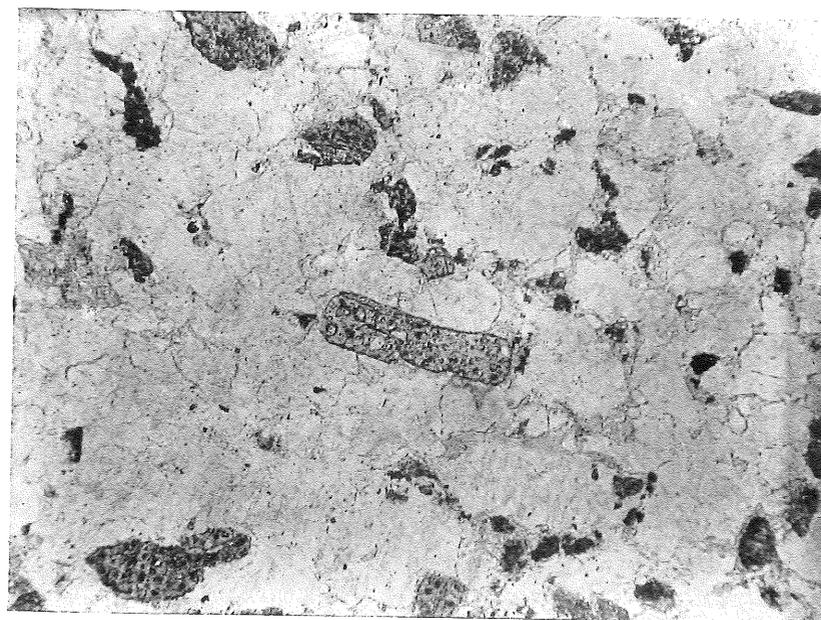


Foto 8.—Ortosa detrítica rectangular (teñida), como la de las lavas que forman los cantos de los conglomerados, en cuarcita feldespática, formada por material análogo al que constituye las arkosas inmediatamente superiores.—VF-22. N+ (cruzados).  $\times 45$  (aumentos).



Foto 9.—Formas micropegmatíticas en los componentes detríticos de arkosas, procedentes de los granófidios que forman parte de los cantos de los conglomerados de Valsequillo y de la Casa de la Membrillera.—V 92. N+ (cruzados). × 45 (aumentos).



Foto 10.—Lava dacítica con fenocristales de cuarzo invadido y corroído y de plagioclasa maclado en matriz felsítica. Canto rodado del conglomerado de la aldea de Valsequillo.—NX (cruzados). × 45 (aumentos).



Foto 11.—Textura fluidal en riolita con fenocristales de cuarzo, ortosa y plagioclasa. Canto rodado del conglomerado de la aldea de Valsequillo.—N// (paralelos). × 45 (aumentos).

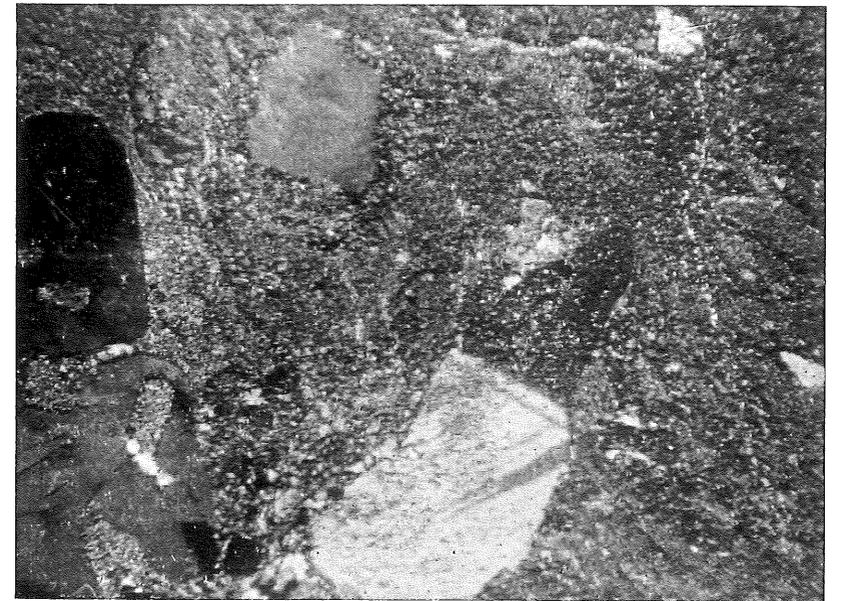


Foto 12.—La misma, con nícoles cruzados.

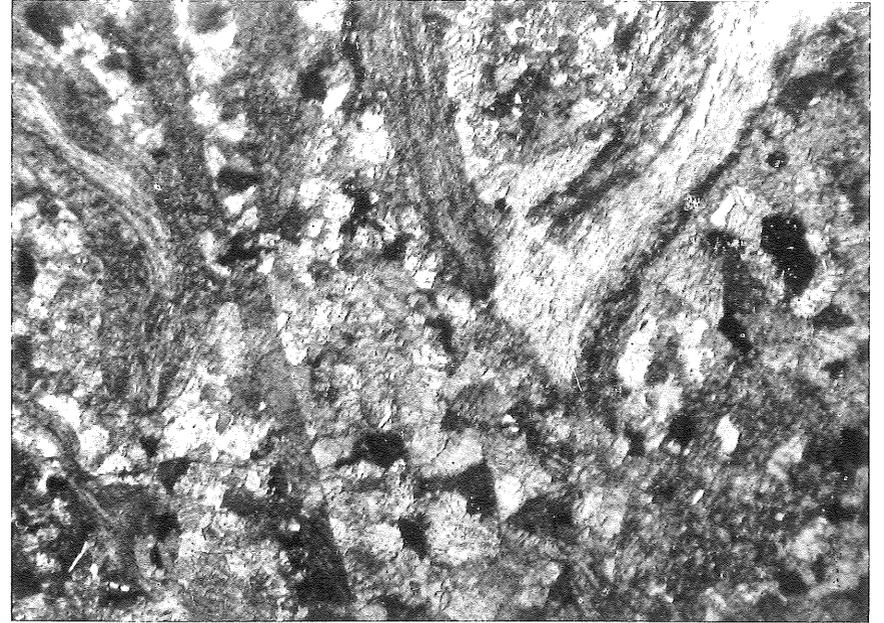


Foto 13.—Caliza orgánica devoniana. Los restos conservan sus bordes externos, pero la estructura orgánica del interior se ha perdido, sustituida por un agregado granoblástico de calcita.—F-108 (El Gamonal). NX (cruzados).  $\times 45$  (aumentos).

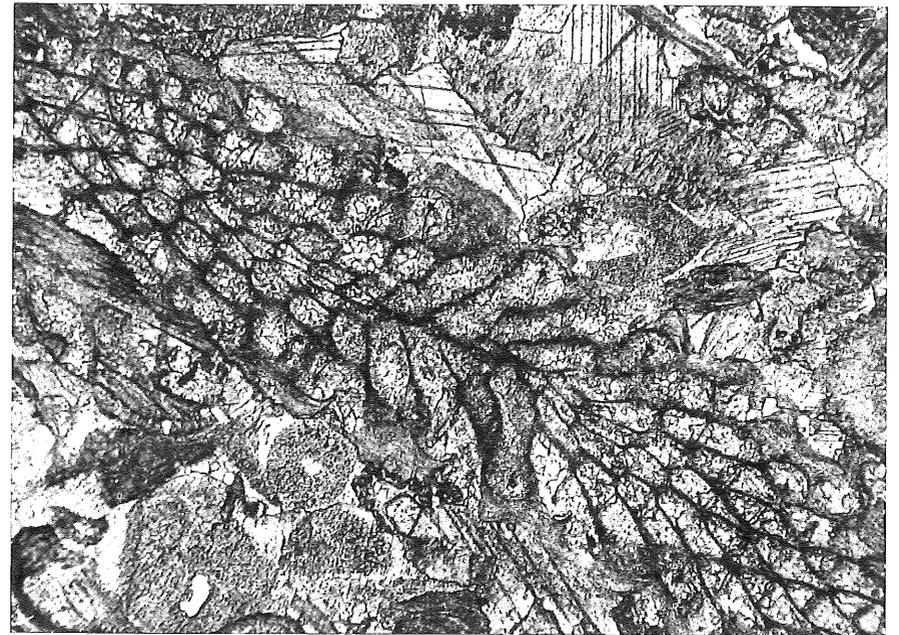


Foto 14.—Otra caliza orgánica devoniana con un resto (centro) bien preservado hasta en los menores detalles de su estructura orgánica.—VF-4 (Camino de la Casilla de Jaure). NX (cruzados).  $\times 45$  (aumentos).

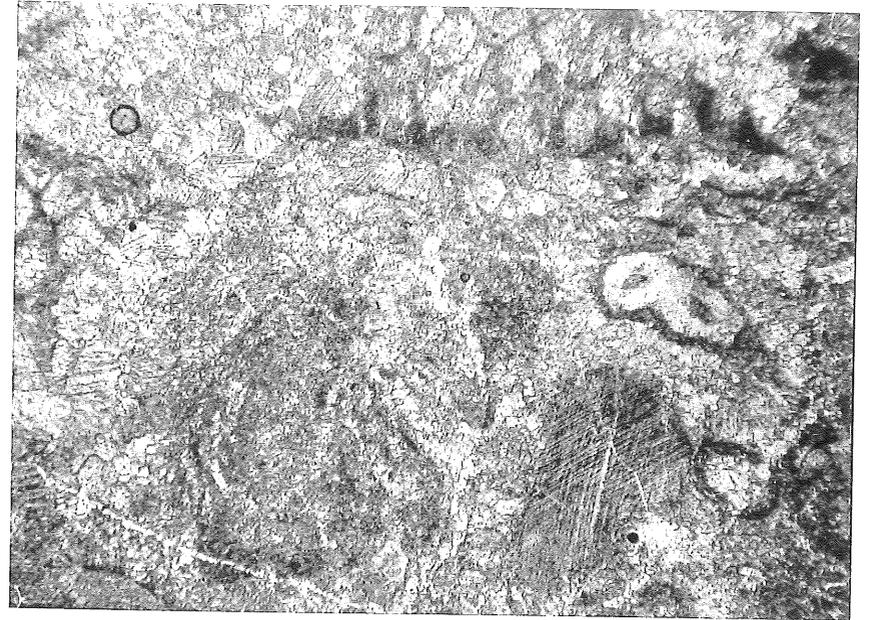


Foto 15.—Las calizas del metamórfico del sur de la Hoja aparecen recrystalizadas y apenas si conservan restos. Los que se reconocen en esta lámina no permiten dudar del origen orgánico de esta caliza.—Cerro Majanito. NX (cruzados). × 45 (aumentos).

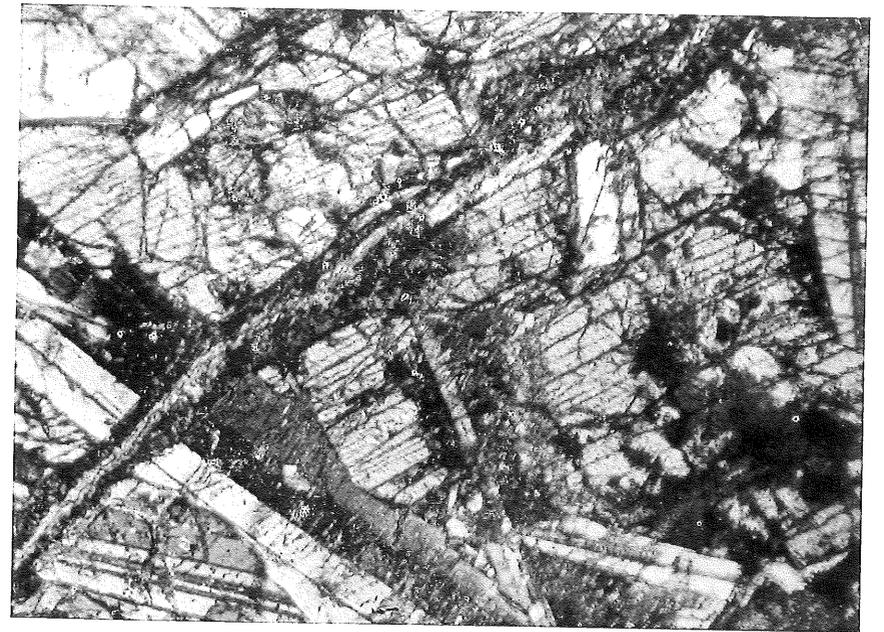


Foto 16.—Piroxeno en parte intergranular a plagioclasa (textura dolerítica) y en parte incluyendo o menores secciones de feldespato (textura ofítica). Vetrilla de clorita deutérica posterior a los componentes primarios. Basalto de la cubeta sinclinal de Los Blázquez.—VF-36 (Zahurda de los Felipes). NX (cruzados). × 45 (aumentos).



Foto 17.—Textura amigdalóide con vesículas rellenas por calcita o calcita y clorita (calcita central, vesícula del borde inferior) en lavas de la cubeta sinclinal de Los Blázquez.—VF-19 (Sur de la estación de La Granjuela). NX (cruzados).  $\times 45$  (aumentos).

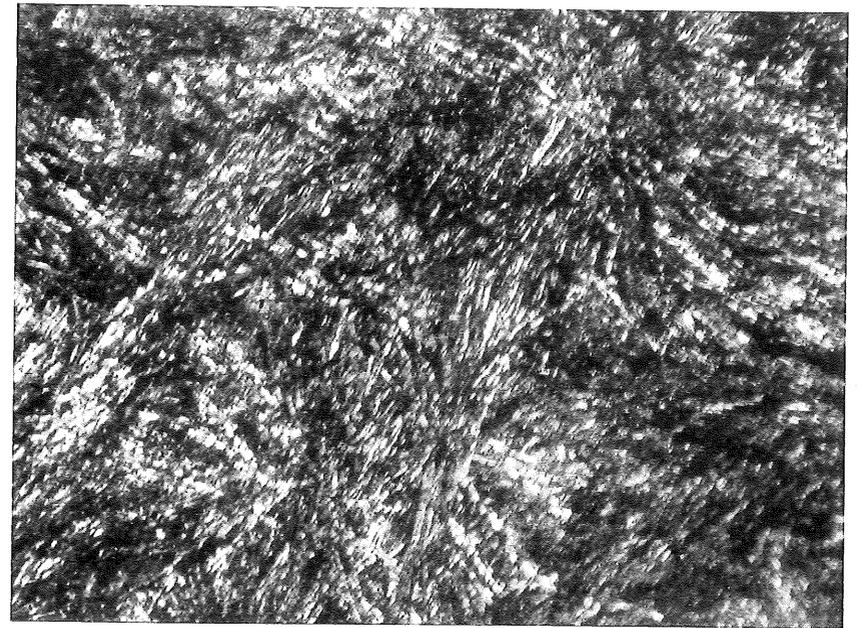


Foto 18—Matriz vítrea donde se observa una incipiente cristalización de varillas de feldespato que adoptan disposición radiada (textura variolítica). Espilitas del sinclinal de Los Blázquez.—VF-45 b. (Carretera de Fuenteovejuna a La Granjuela). N// (paralelos).  $\times 45$  (aumentos).

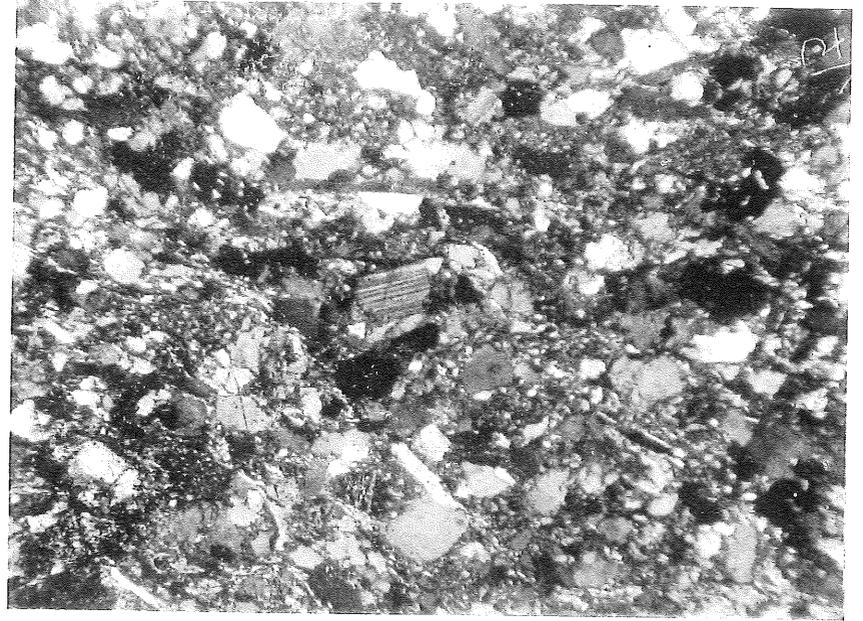


Foto 19.—Grauwacka carbonífera del territorio norte de la Hoja. Cuarzo y plagioclasa maclados detríticos, láminas de muscovita con distinta orientación, abundante cemento arcilloso intersticial. Compárese su textura con la de las arkosas del Devoniano inferior.—Los Villares. NX (cruzados).  $\times 45$  (aumentos).

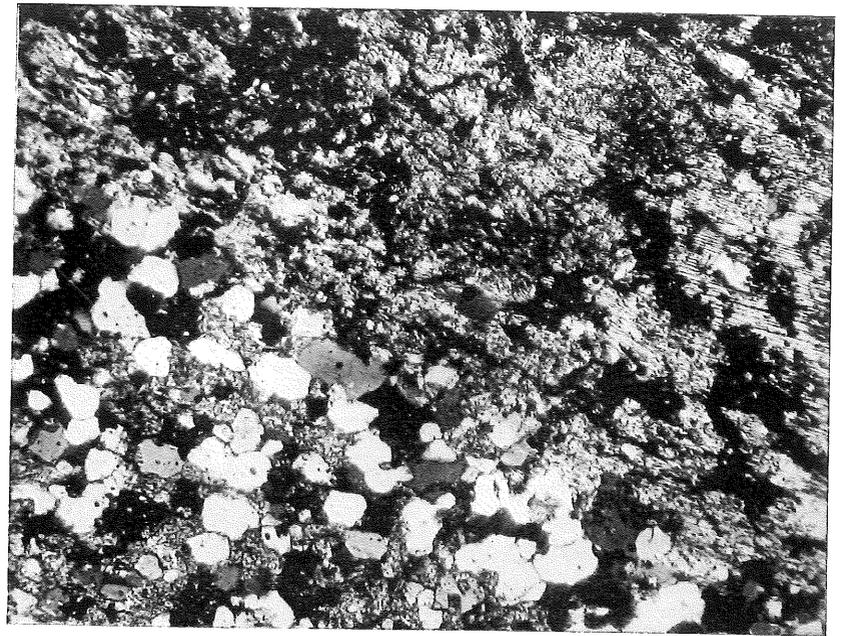


Foto 20.—Alternancia de bandas silíceas y arcillosas en esquisto mosqueado. Estas últimas muestran holoblastos de muscovita y el cuarzo de las primeras numerosas inclusiones minerales (cuarzo recrystalizado en un medio sólido). Obsérvese la oblicuidad de los holoblastos de muscovita respecto de estratificación. Aureola de contacto del granito de Los Pedroches.—VSF-8 (Camino Hinojosa-Peñarroya). NX (cruzados).  $\times 45$  (aumentos).

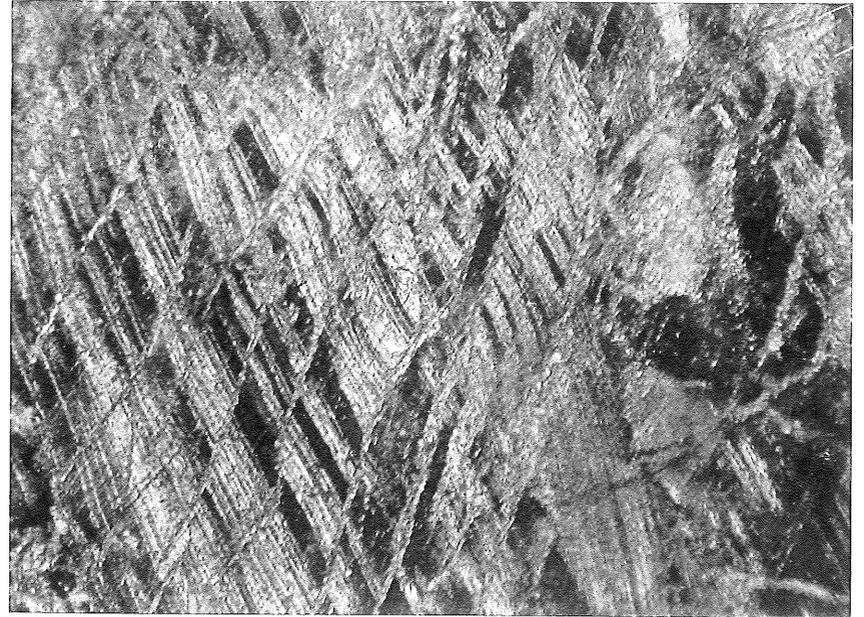


Foto 21.—Caliza devoniana cristalina próxima al contacto con el granito de Valsequillo. La recrystalización ha determinado la desaparición de estructuras orgánicas. Maclas y microfallas cruzan las secciones de calcita. Compárese su textura con la de las calizas orgánicas arrecifales del Devoniano medio.—El Gamo. NX (cruzados).  $\times 45$  (aumentos).

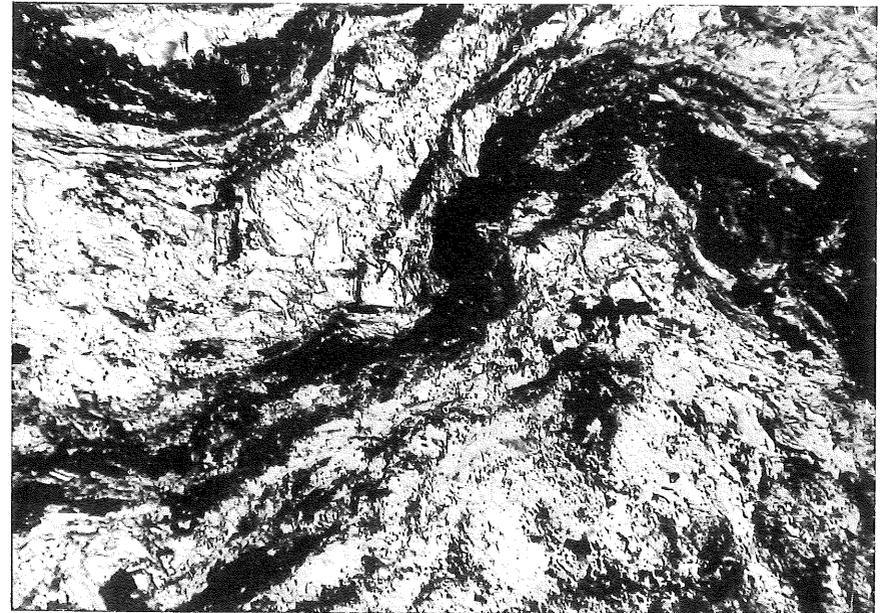


Foto 22.—Esquistos metamórficos del sur de la Hoja. Capas grafitosas replegadas.—VO-6 (Mina "Santa Bárbara"). NX (cruzados).  $\times 45$  (aumentos).

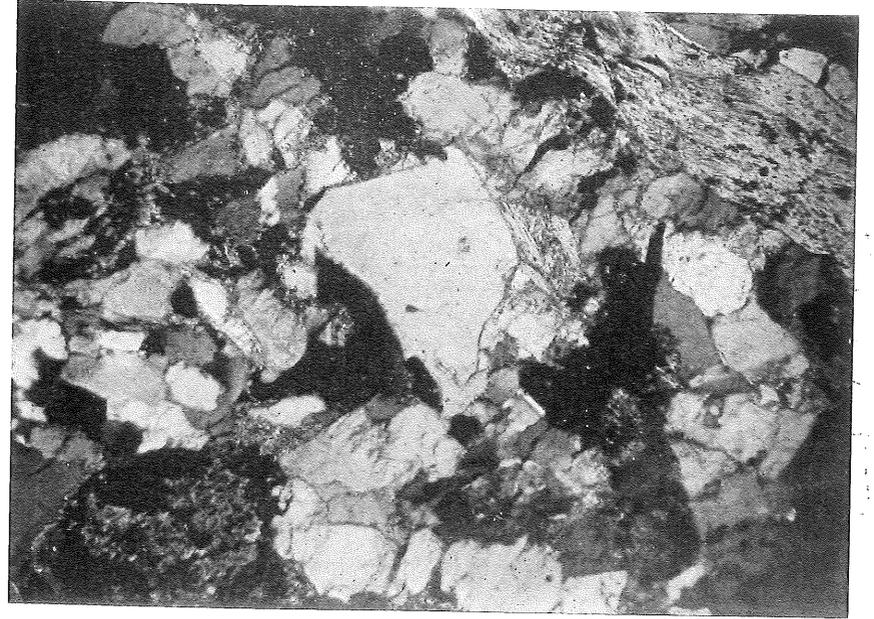


Foto 23.—Paso de las arkosas devonianas a los neises del Zújar por intensificación del metamorfismo regional. El cuarzo conserva aún carácter detrítico. Orientación neta en láminas de muscovita.—Oeste de la Sierra del Coscojo. N// (paralelos).  $\times 45$  (aumentos).

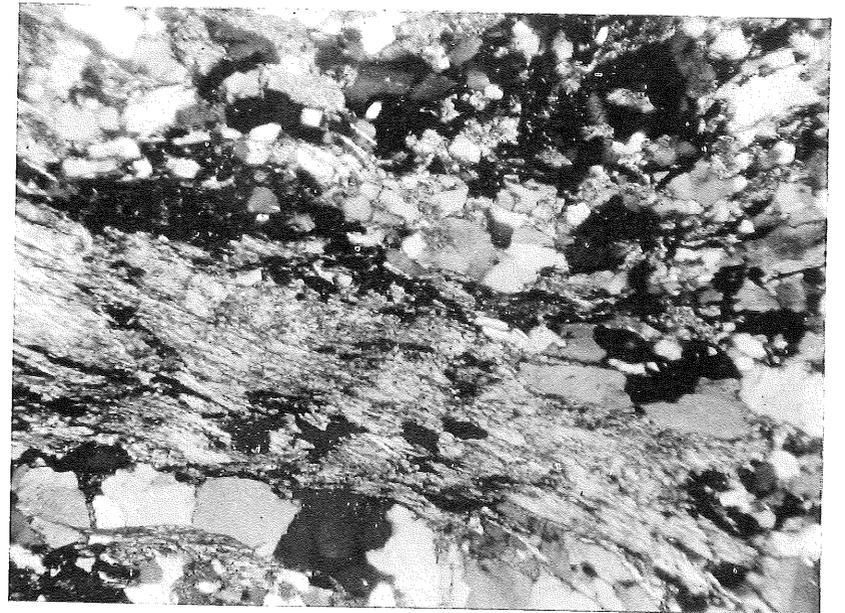


Foto 24.—En periodo avanzado el cuarzo pierde su carácter detrítico y muestra deformación manifiesta. Las micas muy recrystalizadas. Foliación plegada, como en los neises.—Oeste de la Sierra del Coscojo. NX (cruzados).  $\times 45$  (aumentos).



Foto 25.—Biotita, plagioclasa maclado, cuarzo (a la izquierda) y grandes placas de ortosa alotriomorfa que corroe a biotita y plagioclasa. La ortosa parece posterior a los restantes minerales componentes. Granito de Los Pedroches, VS-9 (Camino de Hinojosa a Peñarroya, a la salida de aquel pueblo). NX (cruzados). × 45 (aumentos).

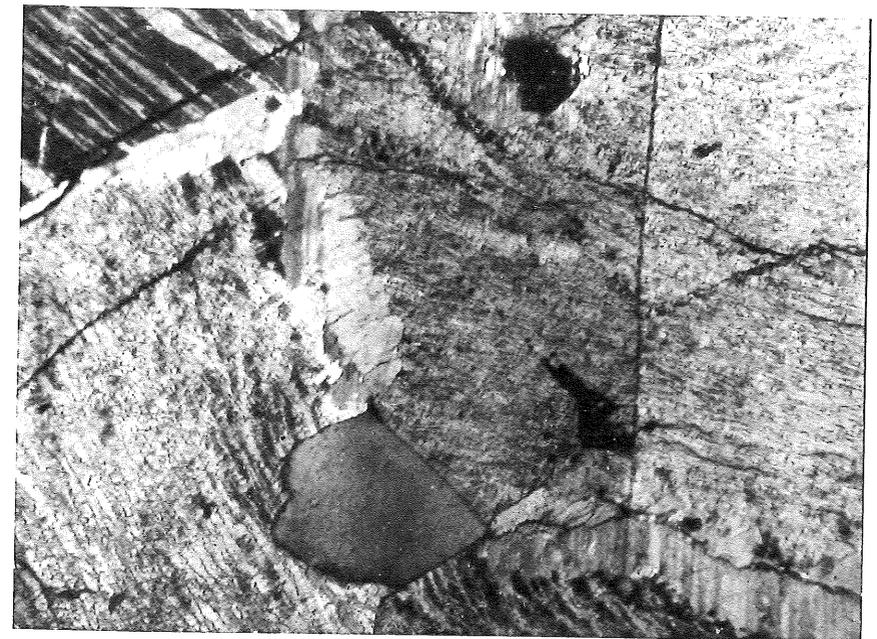


Foto 26.—Ortosa pertítica maclada por la ley de Carlsbad. La albita desmezclada se ha difundido hasta ocupar el borde de las secciones de microclino, donde aparece maclada. Cuarzo transparente (centro parte inferior). Granito leucócrato de Valsequillo.—V-104 c. NX (cruzados). × 45 (aumentos).

HOJA NÚM. 857.—Valsequillo

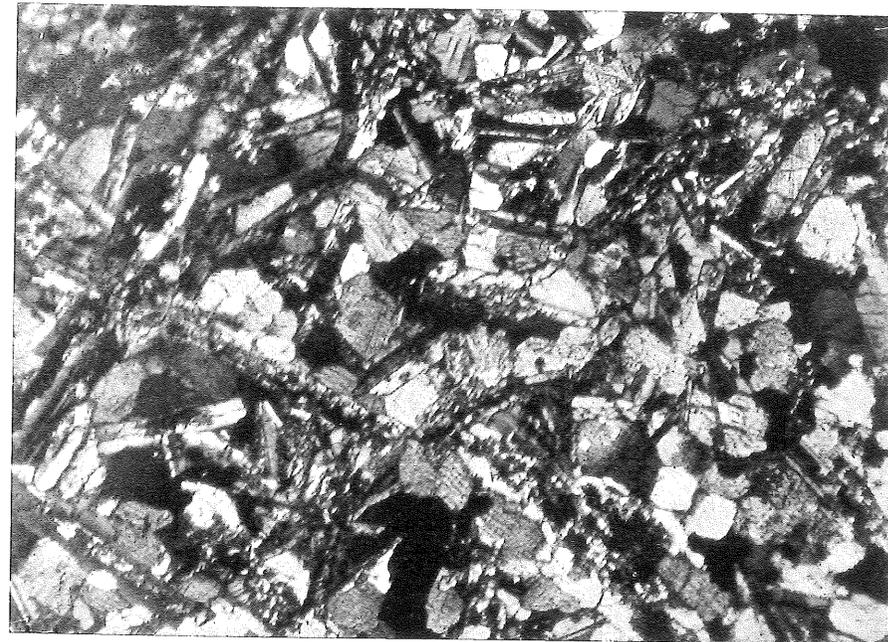


Foto 27.—Textura subvolcánica con agregados de piroxeno intergranular a bastoncillos de plagioclasa. Diabasa albítica.—VF-96 (Sur de Sierra Trapera). NX (cruzados).  $\times 45$  (aumentos).

## VIII

### MINERIA Y CANTERAS

Las canteras abiertas en las calizas del Devoniano medio proporcionaban materiales para la obtención de cal en hornos antiguos. No existe una sola cantera en explotación, pero en la antigüedad fueron muy numerosas, pues existen trabajos a cielo abierto en casi todos los afloramientos calizos del territorio de la Hoja, aunque siempre de muy reducidas dimensiones. Hornos de cal y canteras existen en las calizas del Torozo y del Quejigo, en las de la margen izquierda del Zújar, donde aún se conserva una casa, denominada de los Caleros en el mapa de la hoja de Monterrubio, en las del norte de la casa de la Membrillera, con hornos de cal a ambos lados del Zújar, en la margen derecha a orillas del río, donde se le une un arroyo de curso norte-sur no marcado en el plano, y en la izquierda, en las calizas situadas a la derecha del camino del Molino; en las de la Morisca, con horno de cal junto al arroyo de Los Prados, en las de la carretera de Fuenteobejuna a La Granjuela, de cuya explotación no recuerdan los más viejos del lugar; en las del ferrocarril a Almorchón, Km. 35, donde un carbón de mala calidad, con 83 por 100 de cenizas, que se extraía de una mina situada junto al arroyo de La Patuda, próxima a las caleras, en el punto señalado como mina de carbón en el plano, era utilizado como combustible en los hornos, y en las del Gamonal, entre los kilómetros 14 y 15 de la carretera de Valsequillo a Hinojosa. El material extraído en las canteras no debió tener otro destino que el de los hornos señalados en las mismas explotaciones.

Las pizarras arcillosas del Carbonífero inferior proporcionan material a algunos tejares, como el que existe, ya en la hoja de El Viso, en la carretera Valsequillo-Hinojosa, junto al puente que cruza el arroyo de las Viñas.

La adamellita del batolito de Los Pedroches es muy utilizada como pie-

dra de construcción y para la obtención de mojones que deslindan fincas, incluso en el término de Peñarroya, bien distante del referido granito. Las canteras se hallan fuera del territorio de la Hoja, sólo ocupado por el granito de Los Pedroches en una estrechísima área de su extremo noreste.

El granito de la cubeta de Valsequillo no es explotado como piedra de construcción u ornamental y en él no hemos visto ni una sola cantera. Su textura gruesa le hace sumamente agrio y deleznable y nada apto para los fines expresados, a pesar de su carácter leucocrato y de apenas contener ferromagnesianos, que se alteran fácilmente y son enemigos de las buenas piedras ornamentales o de construcción. De haber reunido medianas cualidades habría sido utilizado extensamente, dada la falta de material granítico en las proximidades y las mediocres condiciones que para la construcción reúnen los restantes materiales devonianos de la región, incluso las mismas cuarcitas, que a veces son rocas de tránsito a areniscas mucho más delezna-  
bles.

La minería del plomo ha sido de importancia capital en la región y vestigios de la misma los constituyen las numerosas minas del suroeste de la Hoja. Aparecen en el área donde el metamorfismo es más intenso y areniscas y calizas han perdido la fauna que establece la edad de esos estratos. Suelen encontrarse en el curso de fracturas que por ser transversas a la dirección regional cabe referir como de tensión o descompresión que, como ya explicamos en el capítulo de Tectónica, han debido de tener más de un período de activación. En tal situación se encuentra una mina situada al sur de la Sierra del Ducado (mina "Solución"), prolongación occidental de la de La Herrera, en la hoja de Maguilla; otra situada al sur de la Sierra Navarra, en el extremo occidental de la Hoja, la de "Santa Bárbara", la más importante, al sur de la Sierra de La Herrera y también en el extremo occidental de la Hoja, y otra situada en el extremo meridional de la Hoja y al norte de la Sierra de la Grana. Otras dos minas, una situada al sur de la Sierra Navarra y al este de la ya mencionada, y la de la Venta del Madero, no se observan a lo largo de fracturas, aunque es lo más probable que se hallen en el curso de las mismas, sobre todo en el caso de la última, ya que la bocamina se encuentra en un Pliocuaternario, donde no cabe detectar fracturas del substrato, que no se han reactivado con posterioridad a la época del recubrimiento.

De las minas del sur de la Sierra Navarra, la roca de caja de la más occidental, situada en territorio de la hoja de Maguilla, está constituida por pizarras del Carbonífero inferior, a juzgar por los materiales de la escombrera, y en las dos más orientales por lavas básicas de la misma edad, lo mismo que sucede en la de la Venta del Madero. En la de "Santa Bár-

bara", que fue una mina fabulosa a juzgar por las escombreras existentes, la metalización cortó materiales del Carbonífero inferior. En una de las escombreras se han tomado muestras de arenisca carbonífera con tallos vegetales, de edad dinantiense. En la escombrera de la mina del borde meridional de la Hoja (mina "Villas Perdidas") se han cogido muestras del conglomerado base del Carbonífero productivo.

Hemos, por tanto, de clasificar como filoniana a una metalización que va asociada a fracturas y dataría como de edad postdinantiense, ya que rellena fracturas que cortan estratos de esta misma edad.

Todas estas minas se encuentran abandonadas. La de la "Solución" ha sido parada recientemente porque el plomo acuñaba en profundidad, y la "Santa Bárbara" a decir de los técnicos, aún tiene plomo, aunque muy profundo y difícil de extraer. De la riqueza de esta mina, que estaba en plena explotación a principios de siglo, cuentan y no acaban los naturales del país.

Todas pertenecen a la Sociedad Minero Metalúrgica de Peñarroya, que actualmente ha arrendado a particulares el lavado de las escombreras de algunas (mina "Santa Bárbara"). El plomo ha sido buscado con tanta meticulosidad que es difícil hallar muestras metalizadas en las escombreras.



## IX

### AGUAS SUBTERRANEAS

El pizarral del norte del país es muy poco acuífero. Se trata de una formación de pizarras con grauwacas intercaladas poco apta como receptora y mantenedora de aguas subterráneas. Tienen un neto crucero vertical que hace dar por verticales a capas que forman pliegues amplios y suaves (trincheras del ferrocarril a Almorchón).

Las obras de captación se reducen a simples pozos de 6 ó 7 metros de profundidad que proporcionan el agua suficiente para las necesidades de los cortijos y caseríos del país.

Más importante es la cuenca receptora del sinclinal de Valsequillo. El nivel freático lo constituye en esta cubeta el contacto de los materiales permeables del Devoniano medio (conglomerados, areniscas) con las cuarcitas inferiores, que por hallarse a poca profundidad, pues afloran en varios puntos de la cubeta (Cerro del Bonal), constituyen una cuenca poco profunda. Areniscas y conglomerados son materiales muy permeables al par que las cuarcitas son prácticamente impermeables. El nivel freático es bastante superficial y las labores de captación son simples y se reducen a pozos que proporcionan el agua para el regadío de pequeñas huertas dispersas en este sinclinal, principalmente en las proximidades de Valsequillo.

Las principales obras de captación se han efectuado en el sinclinal meridional. Las mejores condiciones agrícolas del suelo de esta región han servido de incentivo para la apertura de pozos de unos 15 metros de profundidad, donde el agua, elevada por medio de bombas y distribuida por aspersión, contribuye a la fertilidad de zonas de cultivo donde se obtienen excelentes maizales y otros productos.

Los pozos que proporcionan mayor caudal están abiertos en los basaltos y diabasas del volcanismo básico de esta artesa (pozos a la derecha de la

carretera de La Granjuela a Los Blázquez). La abundancia de diaclasas y planos de fractura en las rocas básicas, unido al carácter impermeable de las pizarras intercaladas, proporcionan una buena captación y el agua suficiente para el regadío de la estrecha banda situada al norte de la carretera de La Granjuela a Los Blázquez y comprendida entre estas dos aldeas.

Las artesas carboníferas del Dinantiense superior no pueden constituir cuencas importantes por sus reducidas dimensiones. Destaquemos el hecho de que el agua de los pozos abiertos junto al Carbonífero del sur de la Hoja es salobre y ha resultado inservible para fines domésticos.

Depósitos para el abastecimiento de Los Blázquez y La Granjuela recogen las aguas procedentes de las alineaciones cuarcíticas situadas al norte de estas aldeas. Proporcionan agua suficiente para los usos domésticos de estos núcleos de población.

## X

## BIBLIOGRAFIA

- ABELEIRA, M.: "Informe sobre las minas de plomo del término de Peraleda".—Revista Minera, pág. 4. 1878.
- ABELEIRA, M.: "Minas de plomo de Hornachos".—Revista Minera, página 152. 1876.
- ABELEIRA, M.: "Riqueza de los Distritos de Azuaga, Fuenteobejuna, Alanis y Guadalcanal".—Revista Minera, pág. 197.
- ALMELA, A., y otros: "Estudio geológico de la región de Almadén". Boletín del Inst. Geol. y Min., tomo 73. 1962.
- ALMELA, A., y FEBREL, T.: "La roca fraileasca de Almadén: un episodio tobáceo en una formación basáltica del Siluriano Superior".—Notas y Comunicaciones, núm. 59. 1960.
- ALMELA, A., y otros: "Manchas carboníferas en la provincia de Ciudad Real".—Notas y Com. del Inst. Geol. y Min., núm. 64. 1961.
- ANÓNIMO: "Indicación de los terrenos carboníferos andaluces: descripción de la cuenca hullera de Espiel y Bélmez".—Córdoba, 1863.
- AVILÉS, F.: "La Sierra de Córdoba".—1906.
- CARBONELL, A.: "Memoria explicativa de la Hoja núm. 881 (Villanueva de Córdoba)".
- CARBONELL, A.: "Estudio de los yacimientos metalíferos del término municipal de Fuenteobejuna".—Bol. Oficial de Min. y Metalurgia, número 66, nov., 1922.
- CARRINGTON DA COSTA, J.: "As movimientos caledónicos e preliminares hercinianos na Península Iberica".—Bol. de la R. Soc. Geol. de Portugal, vol. X, fasc. I. Porto, 1957.
- CARRINGTON DA COSTA, J.: "Los movimientos caledónicos y preliminares hercínicos en la Península Ibérica". Trad. Meléndez.—B. Publ.

- Ext. sobre geol. de España, t. VII, núm. 2. Instituto "Lucas Mallada", C. S. I. C. Madrid, 1953.
- CASTERAS, M.: "Comentaires sur la 3ème edition de la carte géologique de l'Espagne et du Portugal au 1:1.000.000".—Bol. Soc. Esp. de Historia Natural. 1954. (Homenaje a Eduardo Hernández-Pacheco.)
- EVARD, E.: "Bassin Houiller de Peñarroya".—Etude Géologique, 1953.
- EVARD, E.: "Etude Géologique (San Rafael-Cervantes-Las Caleras)". 1954.
- FEBREL, T.: "Estudio geológico y Plan de investigación de la cuenca carbonífera de Peñarroya-Bémez y de su prolongación occidental".—Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras. Abril, 1963.
- FEBREL, T., y SANTAMARÍA, J.: "El Devoniano del sur del batolito de Los Pedroches, en las provincias de Córdoba y Badajoz".—Not. y Comunicaciones Inst. Geol. y Min., núm. 73. 1964.
- FERNÁNDEZ E.: "Extracto de la Memoria del Sr. Ingeniero del Estado en el Distrito de Córdoba, D. Eugenio Fernández, acerca de la cuenca carbonífera y metalífera de Bémez-Espiel".—Comisión Mapa Geológico de España. 1858.
- FERNÁNDEZ DE CASTRO, M.: "Noticia del estado en que se hallan los trabajos del Mapa Geológico de España".—Mem. Com. Mapa Geol. España, t. 3. Madrid. 1876.
- GONZALO y TARÍN, J.: "Reseña físico-geológica de la provincia de Badajoz". Bol. Com. Mapa Geol., t. VI. 1879.
- GRANDJEAN, M. F.: "Estudio geológico de diversas minas pertenecientes a la Sociedad de Peñarroya".—1928.
- HERNKE, W., y BORN, A.: "Beitrag zur Geologie der Sierra Morena Nördlich von La Carolina (Jaén)".—Abh Seuchenber Naturf Ges. Bol. XXXIX, número 2. Frankfurt, 1926. Traducción en tomo VII de Publicaciones.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, E.: "Apuntes de geología extremeña".—Rev. de Extremadura. Madrid, 1902.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, E.: "La Sierra Morena y la Llanura Bética (síntesis geológica). Guía para el XIV Congreso Geológico Internacional".—Inst. Geol. de España. Madrid, 1926.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, F.: "Bosquejo preliminar de las comarcas geográficas de Extremadura (Cáceres, Badajoz y Huelva)".—Pub. Inst. Reforma Agraria, 1933.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, F.: "Observaciones respecto al Paleógeno continental hispano".—Rev. Las Ciencias, año 8, núm. 3. Madrid, 1942.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, F.: "El relieve de las zonas hercínicas peninsulares en

- la Extremadura central".—Del Libro Jubilar, (tomo I) del Instituto Geol. y Min. de España. Madrid, 1950.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, F.: "Característica general del Terciario continental de la llanura del Guadiana".—Not. y Com. Inst. Geol. y Min. 1952.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, F.: "Edad de las formaciones con facies estrato cristalina en la provincia de Badajoz".—Notas y Com. Inst. Geol. y Minero de España, núm. 31. Madrid, 1953.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, F.: "Explicación de la Hoja núm. 877, Llerena (Badajoz)".—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid, 1956.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, F.: "Las sierras centrales de Extremadura".—Las Ciencias, año IV, núm. 2.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, F.: "Las cuencas terciarias de la Extremadura Central".—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo extraordinario. Madrid.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, F.: "Las rañas de las sierras centrales de Extremadura".—C. R. XVI Cong. Inter. Geog. de Lisboa.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, F.: "Ensayo sobre tectónica paleozoica en Extremadura".—Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. Tomo homenaje al profesor Hernández-Pacheco.
- JONGMANS, W. J.: "Note préliminaire sur la flore du Valdeinferno".—Notas y Com. Inst. Geol. y Min. de España, núm. 19. 1949.
- JONGMANS, W. J., y MELÉNDEZ, B.: "El Hullero inferior de Valdeinferno". Instituto de Investigaciones Geológicas "Lucas Mallada". 1950.
- LACAZETTE, F.: "Estudio de la cuenca hullera de Badajoz".—Bol. Of. de Minas y Metalurgia, núm. 25. 1919.
- LE PLAY, F.: "Itineraire d'un voyage en Espagne, précédé d'un aperçu sur l'état actuel et sur l'avenir de l'industrie minerale dans ce pays".—Ann. des Mines, 13 serie, t. V. Paris, 1834.
- LE PLAY, F.: "Observations sur l'Extremadure et le nord de l'Andalousie et essai d'une carte géologique de cette contree".—Ann. des Mines, 13 serie, t. V. Paris, 1834.
- LIZÁUR, J., y PRIETO, I.: "Explicación de la Hoja núm. 924 (Bujalance)".—1950.
- LUJÁN, F.: "Estudios y observaciones geológicas relativos a terrenos que comprenden parte de la provincia de Badajoz y de las de Sevilla, Toledo y Ciudad Real".—Memoria de la Real Academia de Ciencias, t. I. 1850.
- MACPHERSON, J.: "Estudio geológico-petrográfico del norte de la provincia de Sevilla".—Mem. Com. Mapa Geol. España, t. VI. Madrid, 1879.
- MALLADA, L.: "Memoria descriptiva de la cuenca carbonífera de Bémez".—1901.

- MALLADA, L.: "Explicación del Mapa Geológico de España".—Memorias del Instituto Geol. y Min. de España, tomos II y III. Sistemas Cambriano, Siluriano, Devoniano y Carbonífero. 1896 y 1927.
- MÁRQUEZ TRIGUERO, E.: "Estratigrafía del Paleozoico en la región del río Guadalmez".—Estudios Geológicos, vol. XVII, pp. 187-201. 1962.
- MELÉNDEZ Y MELÉNDEZ, B.: "El Devónico en España".—Est. Geol. Inst. Inv. Geol. "Lucas Mallada", C. S. I. C., núm. 19. Madrid, 1953.
- MELÉNDEZ Y MELÉNDEZ, B.: "El yacimiento de arqueociátidos de Alconera (Badajoz)".—Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., vol. 39, pág. 231. 1941.
- MELÉNDEZ Y MELÉNDEZ, B.: "El Devónico en España".—XIX Cong. Internacional. Argel, 1953.
- MELÉNDEZ, B., y MINGARRO, F.: "Explicación de la Hoja de Guadalcanal (Badajoz, Sevilla y Córdoba), núm. 899".—Inst. Geol. y Min. de España. Madrid, 1962.
- NAVARRO, E., y LACAZETTE, F.: "Cuenca carbonífera de Los Santos de Maimona (Badajoz)".—Bol. Oficial de Minas, núm. 63.
- NERY DELGADO, J. F.: "Contribuições para o estudio dos terrenos paleozoicos".—Comunicações da Comissao do Serviço Geológico de Portugal, t. 6. 1904-07.
- OEHME, R.: "Die Rañas. Eine Spanische Schuttland schalten. Hoch landes". Geo. Abhand. Stuttgart, 1937.
- OEHME, R.: "Beitrage sur Morphologie der mittleren Extremadura (Spanien)".—Berichten der Naturforschung Gesellschaft zu Freiburg, T. 38. Hamburg.
- PARRAN, M.: "Aperçu du Bassin de Bélmez (Andalousie)".—Extrait du Bulletin de la Societé Géologique de France. 1870.
- PEREIRA DE SOUZA, I. L.: "Contribuição para o estudo do Carbonico inferior e medio em Portugal (comparação com o de Espanha)".—Comunicações dos Servicos Geologicos de Portugal, t. XIII. 1919-22.
- PEREIRA DE SOUZA, I. L.: "Sur le Carbonifère inferieur et moyen en Portugal".—1920.
- PETTIJOHN, F. J.: "Sedimentary rocks".—Harper and Brothers. 1956.
- PRIETO, I.: "Estudio geológico y minero de la cuenca carbonífera de Los Santos de Maimona".
- PRUVOST, P.: "Observaciones sur les terrains devoniens et carbonifères du Portugal et sur leur faune".—Comunicações da Comissao do Serviço Geológico de Portugal. 1914.
- REINHARD, M.: "Universal Drehtischmethoden".—B. Wepf and Cie. Verlag. Basel, 1931.

- RÍOS, J. M.: "Cuadro sistemático de las formaciones geológicas y de las fases de plegamiento".—Pub. de la Esc. Esp. Ing. de Minas. 1945.
- ROSAS DA SILVA: "O problema da carta geológica de Portugal".—Boletín da Sociedade Portuguesa de Ciencias Naturais. Lisboa, 1941.
- TEIXEIRA, C.: "Notas sobre geología de Portugal. O sistema Devónico".—Emp. Lit. Fleuminense, Ltda. Lisboa, 1954.
- TEIXEIRA, C.: "Sur l'existence de deux étages du Carbonifère continental aux environs de Porto et quelques considerations sur la tectonique hercynienne du Portugal".—Bol. de la Soc. Géol., 5.ª serie, tomo 12. 1942.
- TEIXEIRA, C.: "El Cámbrico de Portugal".—Estudios Geológicos. 1954.
- TEIXEIRA, C.: "Le Cambrien portugais et ses problèmes".—Facultade de Ciencias da Universidade de Lisboa. 1956.
- TEIXEIRA, C.: "Os conglomerados do Complexo xisto-grauvaquico antesilúrico".—Comunicações das Servicos Geologicos de Portugal, tomo 35. 1954.
- TRÖGER, W. E.: "Optische Bestimmung der gesteinbildenden Minerale".—Stuttgart.