

# Geología de las inmediaciones de Mérida (Badajoz)

por

VICENTE SOS BAYNAT

---

Extracto del "Boletín del Instituto Geológico y Minero de España"  
Tomo LXXV (1964)

MADRID  
1 9 6 5

Para Don Francisco Esteve Gálvez, recuerdo afectuoso de  
Vicente Sos

Castellón, verano 1970

# Geología de las inmediaciones de Mérida (Badajoz)

por

VICENTE SOS BAYNAT

---

Extracto del "Boletín del Instituto Geológico y Minero de España"

Tomo LXXV (1964)

MADRID

1 9 6 5

Depósito Legal: 3.279.—1958 Sep.

## INDICE

	PÁGS.
I.—Característica general de la comarca... .. .	5
II.—Las rocas... .. .	7
1. La distribución natural ... .. .	7
2. Granitos, microgranitos y pegmatitas ... .. .	7
a) Caracteres macroscópicos de los granitos... .. .	7
b) Localidades ... .. .	8
c) Caracteres microscópicos de los granitos ... .. .	14
d) Análisis químicos... .. .	16
e) Caracteres macroscópicos de los microgranitos ... .. .	18
f) Caracteres microscópicos de los microgranitos ... .. .	19
g) Las pegmatitas ... .. .	19
h) Filones pneumatolíticos e hidrotermales ... .. .	20
i) Resumen sobre los granitos y sus rocas ... .. .	20
3. Las dioritas... .. .	21
a) Consideraciones preliminares ... .. .	21
b) Localidades y caracteres macroscópicos ... .. .	22
c) Caracteres microscópicos de las dioritas ... .. .	32
d) Análisis químicos... .. .	33
e) Naturaleza de las dioritas ... .. .	34
f) La orientación tectónica ... .. .	36
g) El metamorfismo... .. .	36
h) Las rocas gabroides... .. .	40
i) Posición petrográfica de las dioritas de Mérida... .. .	40
4. Las corneanas y otros metamorfismos ... .. .	42
a) Corneanas ... .. .	42
b) Otros metamorfismos ... .. .	42
5. Las arcillas... .. .	43
a) Agrupaciones... .. .	43
b) Las arcillas de los terrenos silúricos ... .. .	43
c) Las arcillas sedimentarias terciarias ... .. .	45
d) Las arcillas procedentes de las dioritas ... .. .	46
e) Las arcillas cuaternarias... .. .	47
6. Las pizarras y los esquistos... .. .	48
a) Pizarras silúricas... .. .	48
b) Pizarras y esquistos residuales... .. .	48
c) Esquistos dioríticos y pizarras ... .. .	49
7. Las calizas... .. .	51
a) Distinciones principales... .. .	51
b) Calizas estratiformes marmóreas: marinas ... .. .	51

	PÁGS.
c) Calizas estratiformes tobáceas y margosas: continentales	57
d) Calizas de diques eruptivos ... ..	59
III.—Estratigrafía... ..	61
1. El Silúrico... ..	61
a) Localidades ... ..	61
b) Caracteres y edad ... ..	62
2. El Devónico ... ..	63
a) Localidades ... ..	63
b) Caracteres y edad ... ..	64
3. El Terciario ... ..	64
a) Consideraciones... ..	64
b) Componentes y localidades... ..	64
c) Caracteres del Terciario ... ..	67
d) Edad... ..	68
4. El Cuaternario ... ..	69
a) Formaciones de superficie... ..	69
b) Formaciones de los arroyos y de los ríos ... ..	70
c) Las terrazas fluviales ... ..	71
d) Las rasantes morfológicas... ..	72
IV.—La Tectónica ... ..	75
1. La tectónica del granito... ..	75
a) Generalidades ... ..	75
b) El batolito principal... ..	75
c) Los stocks ... ..	76
d) Detalles de la tectónica de los granitos ... ..	77
e) Edad de los granitos ... ..	79
2. La tectónica de las dioritas... ..	80
a) Consideración preliminar ... ..	80
b) Rumbos y buzamientos... ..	80
c) Concordancias y discordancias... ..	82
3. La tectónica del Silúrico ... ..	83
a) Consideración preliminar ... ..	83
b) Rumbos y buzamientos... ..	83
c) Las fallas transversales... ..	86
d) Interpretación tectónica... ..	86
4. La tectónica de las calizas ... ..	88
Indicación general ... ..	88
5. Recapitulación sobre la tectónica ... ..	89
V.—La Orogenia ... ..	91
1. Indicaciones previas ... ..	91
2. La orogenia hercíniana ... ..	91
3. Los tiempos posthercínianos... ..	92
4. La orogenia alpídica... ..	93
5. El Cuaternario ... ..	94
6. La sismicidad... ..	94
VI.—Sinopsis mineralógica ... ..	95
Bibliografía... ..	99

## I. CARACTERISTICA GENERAL DE LA COMARCA

Los campos inmediatos a la ciudad de Mérida (Badajoz) se presentan como una superficie horizontal dilatada de una altura media de unos 300 metros sobre el nivel del mar, en la que existen ondulaciones suaves y concavidades muy amplias por las que suelen discurrir algunos regatos de poca importancia.

La irregularidad morfológica más destacada corresponde a la montaña llamada El Carija, mojón macizo de cumbre roma, que sobresale aislada y va acompañada, en la base, por el breve cortejo alomado de la Sierrecilla de Araya.

Otra irregularidad muy importante corresponde al surco por donde pasa el cauce del Guadiana, que presenta un trazado en forma de S abierta colocada al revés.

El campo de Mérida está enmarcado, de una manera natural, por dos sierras y por dos ríos, accidentes geográficos que tienen importancias desiguales. Las sierras son: a N. y NE., la Sierra Bermeja o de Mirandilla, y a S. y SW., la Sierra de San Serván.

Los ríos son: el Guadiana, ya nombrado, que al SE. forma el límite cortando por las estribaciones montañosas de Zarza de Alange, y el río Aljucén, que al NW. forma también límite natural.

El Guadiana se relaciona con Mérida a partir de las inmediaciones de San Pedro de Mérida, donde avanza hacia el SW. Llega hasta la altura de Villagonzalo y pasa por las estrecheces de Zarza de Alange. Después, describiendo un gran arco meandriforme, toma dirección NW. y NNW., hasta que alcanza la ciudad de Mérida, que deja a su derecha. Rebasada ésta, tuerce a la izquierda y da lugar a otro gran meandro con el que avanza por el S. de Esparragalejo y La Garrovilla.

Durante este trayecto el Guadiana recibe varios afluentes. Por la derecha el arroyo Judío o de las Charcas, el río Albarregas y el río de Aljucén, los tres de dirección NE. a SW., paralelos entre sí y paralelos a la porción de Guadiana comprendida entre San Pedro de Mérida y Zarza de Alange. Por la izquierda recibe dos afluentes principales: el río Matachel, importante pero exterior a la comarca que estudiamos, y el arroyo de Calamonte, de importancia secundaria y desplazado de nuestra zona central.

Sobre las características generales del país, y algunos detalles parciales, pueden verse trabajos de Hernández-Pacheco (E.) y Hernández-Pacheco (F.) (9), (11), (13) y lo indicado por nosotros mismos. Sos Baynat (23), (28), (35), (36) y (40).

## II. LAS ROCAS

### I. La distribución natural

El suelo de la comarca de Mérida está constituido por cuatro componentes principales, diferentes entre sí, que son: los granitos, las dioritas, las arcillas y las calizas. Los granitos dominan en la zona NW. de la ciudad; las dioritas ocupan la zona NW., E. y SE.; las arcillas ofrecen una breve extensión al NE., en las inmediaciones de la presa de Cornalvo, y dominan al SW., en Calamonte, a la izquierda del Guadiana. Las calizas se hallan en la montaña de Carija y en los cerros de la sierrecilla de Araya.

Otras rocas que deben tenerse en cuenta son: las cuarcitas estratiformes del Silúrico inferior, las pizarras de la misma edad y las corneanas, localizadas en zonas de metamorfismo.

### 2. Granitos, microgranitos y pegmatitas

#### a) CARACTERES MACROSCÓPICOS DE LOS GRANITOS.

La roca granítica tiene una buena representación en la Petrografía de las inmediaciones de Mérida. Por sí sola constituye uno de los múltiples y típicos berrocales del país. Se inicia en una línea que va desde la desembocadura del río Aljucén hasta el S. de Mirandilla y desde aquí se prolonga, en frente de ancha zona, hacia el NW., hasta el pueblo de Aljucén, donde se dilata esta mancha hacia W. y SW. El conjunto granítico ofrece un contorno cuadrangular.

Este gran berrocal está formado por una roca de caracteres comunes y dotado de determinadas particularidades, según el lugar donde se observe. Además de esta gran masa batolítica, dispuesta en unidad geológica, hay que tener en cuenta otros asomos graníticos que se hallan en manchas breves, aisladas y desarticuladas entre sí, y de las que son ejemplo La Fernan-

dina, las peñas del Berrocal-Coscoja, Cantarranas y las breves emisiones de San Pedro de Mérida. (Fig. 1.)

El batolito de Mérida está constituido por una roca granítica que se ajusta a los caracteres generales que definen a esta especie petrográfica. Mineralógicamente se compone de cuarzo, feldespato ortosa, feldespatos plagioclasas, biotita, moscovita y determinados minerales secundarios, según los casos.

Por el aspecto es una roca granuda de elementos gruesos y conjunto basto; pero también puede ser de granos pequeños íntimamente unidos y de conjunto fino. Cuando posee cristales grandes de ortosa toma aspecto porfiroide; cuando el grano es muy pequeño pasa a adoptar el aspecto de microgranito.

Por el color puede ser gris-ceniciento, muy limpio, blanco, rosado o muy oscuro, según los tonos que tengan las ortosas, los tamaños de los granos y la abundancia de las micas negras.

Hay granitos muy consistentes que dejan superficies de fracturas muy frescas; y hay granitos poco consistentes, desmoronables con facilidad, alterados por la intemperie o por fenómenos químicos generales que, muchas veces, degeneran en masas caolínicas.

Los granitos de Mérida responden a los caracteres generales que presentan estas rocas en todas las latitudes. En muchos parajes es frecuente su aspecto cataclástico, profundamente afectado por acciones meteóricas que actúan en las disyunciones poliédricas cuboides; también se les ve con morfologías de grandes cantos salientes redondeados y en bolas, o desmoronados en lechos de arenas.

#### b) LOCALIDADES.

Dentro de los muchos reconocimientos que hemos hecho de los granitos de las inmediaciones de Mérida, interesa recordar las particularidades de los que se hallan en los parajes que se citan a continuación:

##### Los Baldíos. (Fig. 1.)

El granito que existe en este amplio paraje es de caracteres comunes, pero está dotado de ciertas modalidades. Domina el granito fuerte, consistente, de roturas frescas con superficies grises y azuladas, de tonos limpios. El grano es de tamaño mediano y los minerales componentes se hallan distribuidos en abundancia y bien proporcionados. En algunos puntos los granos de cuarzo son gruesos, dando lugar a una roca basta. En otros es la ortosa la que se presenta en cristales muy grandes, prismáticos, alargados, bastante separados entre sí y difundidos en la masa granítica. La mica negra siempre aparece en escamas pequeñas y muy numerosas.

En el campo la superficie del suelo tiene el aspecto típico que adoptan

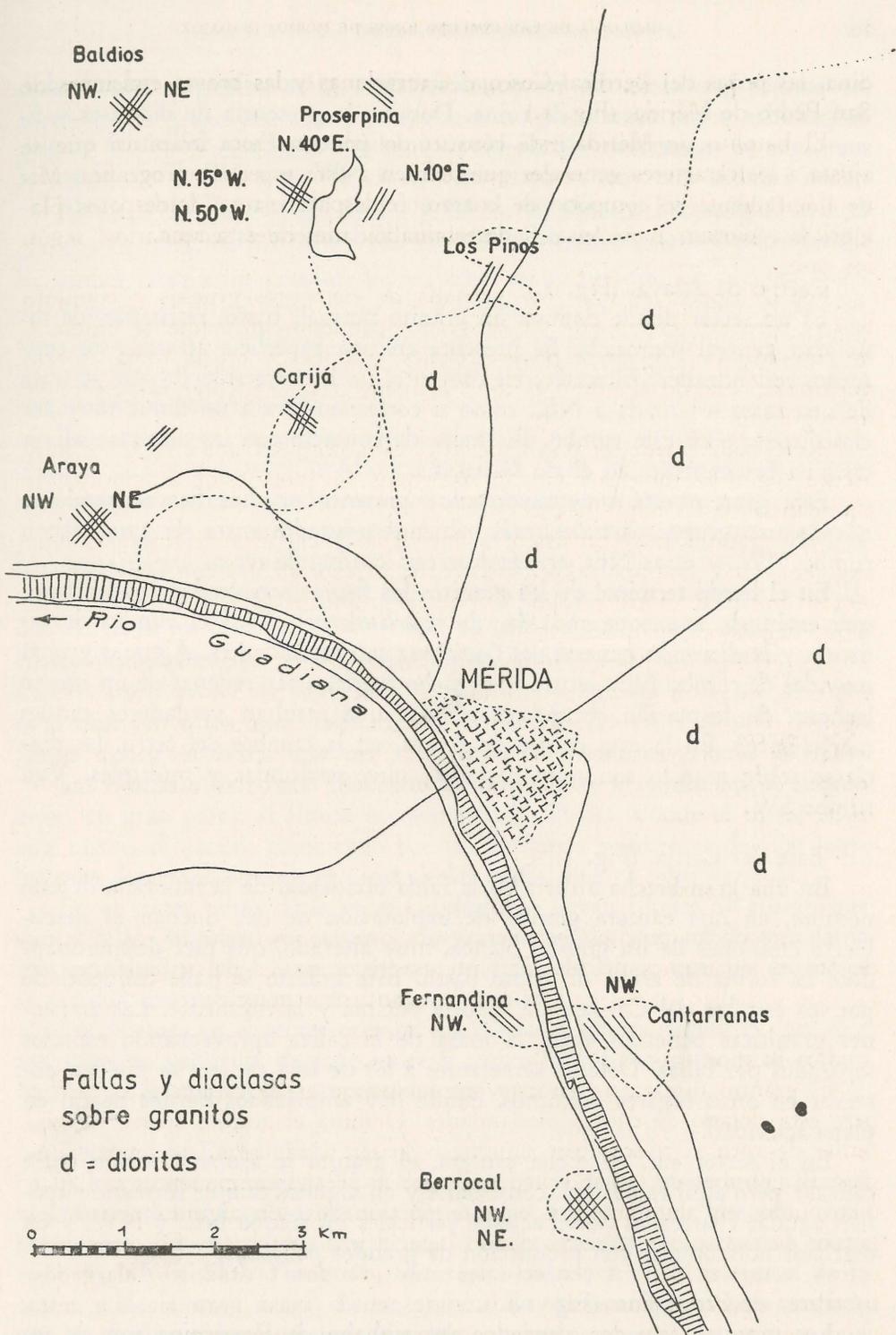


Fig. 1.—Distribución de granitos y dioritas, e indicación de los rumbos de las fallas y de las fisuras sobre los granitos.

los parajes graníticos. Es rocoso, destacando grandes masas redondeadas, desgastadas y con aspecto de ruina. Domina la presencia de diaclasas y fisuras que se entrecruzan dando bloques poliédricos. Estos fallos del granito tienen rumbos que van, respectivamente, a NW. y a NE. Todo el sector de Los Baldíos está cruzado por la carretera de Mérida a Cáceres y esto facilita la observación de las diferentes modalidades de esta roca.

#### Cortijo de Araya. (Fig. 1.)

Es un sector donde domina un granito normal, basto, resistente, de tonalidad general sonrosada. Se presenta en una superficie arrasada de contornos redondeados. El sector, en conjunto, da la impresión de que se trata de una masa orientada a NE., como si correspondiera a un dique muy ancho dispuesto en este rumbo. Es límite de contacto con las dioritas; al sur termina bruscamente en el río Guadiana.

Este granito está muy diaclasado; presenta muchas fisuras paralelas, que forman grupos parciales, más o menos separados entre sí; unas tienen rumbo NW. y otras NE., cruzándose casi en ángulo recto.

En el borde terminal de los granitos las fisuras son verdaderas fracturas que están en una zona movida, de hundimiento. Aquí el rumbo de las fisuras y la dirección general del Guadiana son coincidentes. Algunas grietas movidas de rumbo NE., situadas en dicho borde, están rellenas de un cuarzo lechoso, de formación secundaria, de las que resultan verdaderos diques morfológicos. En la casa cortijo de Araya, en la cumbre del cerro, las diaclasas sobre granito son muy patentes, muy profundas y múltiples. Van rumbo SW.

#### Base del Carija. (Fig. 1.)

En una gran brecha abierta en la falda occidental de la montaña de este nombre, en una cantera grande de explotación de cal, quedan al descubierto emisiones de un granito blanco, muy alterado, que está desmoronándose en forma de arena de grano basto. Este granito se halla influenciado por los estratos del Carija, que soporta encima y lateralmente. Las emisiones graníticas penetran entre la masa de la caliza aprovechando espacios separados por fallas. Detalles semejantes a los de esta cantera se pueden observar en otros lugares próximos, donde hay emplazados hornos de cal en plena actividad.

En el sector sur, de dicha cantera, el granito se asoma también entre calizas; pero aquí es normal, consistente y en algunos puntos formando apófisis agudas cuarteadas por diaclasas verticales de rumbo NE. y NW. y en diaclasas horizontales con producción de grandes poliedros.

#### Presa de Proserpina. (Fig. 1.)

Los granitos situados alrededor del embalse de Proserpina son de un material generalmente fresco, consistente, de aspecto variado. En el sector

de poniente, el granito es normal, cárdeno y de grano mediano. El cuarzo puede ser de grano pequeño o presentarse en grano muy grueso. El feldespato es blanco o sonrosado y la mica es negra. Son frecuentes las manchas de gabarros.

En el sector norte el granito es grisáceo, blanquecino. La ortosa está en grandes cristales, en maclas de Karlsbad o en cristales sencillos y alargados. En ambos casos estos granitos tienen aspectos porfiroides. En algunos puntos la masa granítica tiene todos los elementos orientados, adquiriendo una apariencia fluidal solidificada, disposición que se pone de manifiesto cuando las superficies libres están muy corroídas por la intemperie. También son frecuentes los gabarros.

Dentro de esta masa granítica se observan algunas emisiones de microgranitos que se extienden mucho en longitud. Y en los suelos donde el granito está muy alterado se forman arenas granulosas de ortosa y cuarzo.

El conjunto de este paraje es el de una gran masa granítica arrasada horizontalmente con ondulaciones suaves y surcos amplios achatados.

El embalse forma en total una vallonada que está orientada de NE. a SW., en su eje principal, y alrededor de todo su contorno se observan diaclasas importantes que tienen este mismo rumbo o el contrapuesto, o sea a NW. En el sector de poniente hay rumbos N.  $15^{\circ}$  W. y N.  $50^{\circ}$  W. que se cruzan con otras que tienen rumbo N.  $40^{\circ}$  E. De estos últimos hay un grupo donde aparecen muchas y paralelas atravesando granito alterado.

Las diaclasas de rumbo NE. son las dominantes y parece que a ellas se debe, en gran parte, el límite occidental del embalse, donde el borde lleva esta misma dirección, enmarcado por los entrantes y salientes de tipo morfológico determinados por el nivel de las aguas, que es muy variable.

En el sector norte de la presa las diaclasas llevan filones de cuarzo que van a NW. Algunos son largos y de gran recorrido, destacando tres como más principales. Hay otros menores, de tipo lenticular, que sus extremos se pierden insensiblemente en uno y otro lado.

Por último, en el sector oriental las diaclasas tienen rumbo N.  $10^{\circ}$  E.; son grandes, paralelas, dejando entre sí surcos profundos, como si se tratara de bloques graníticos descompensados en vertical.

#### Cortijo Los Pinos. (Fig. 1.)

A la entrada de la finca "Los Pinos", a partir de la carretera de Cáceres, a ambos lados, existe un granito de aspecto ruinoso, muy alterado, compuesto por elementos finos imprecisos, dotado de cierta esquistosidad orientada de NE. a SW. Tiene un tono rojizo debido a las alteraciones de la ortosa y de la mica negra. Es un granito de contacto que parece afectado por las dioritas y los esquistos próximos.

De este granito se pasa insensiblemente a otro de tipo aplítico, blanco,

granudo, en el que se ven manchas oscuras muy finas, espaciadas, acompañadas de granos gruesos de cuarzo.

La esquistosidad va dirigida a SW. y está en relación con el paso de algunas diaclasas, muy acusadas y de rumbos coincidentes.

#### Mirandilla.

En el sector de Mirandilla se encuentran granitos muy variados. En El Mentidero el granito es normal, de grano fino, fresco, blanco y moteado de mica negra. En la llamada Esquina del Moro el granito es normal, muy típico, compacto, con mucha mica negra y de fracturas frescas. En el Coto del Marqués el granito es compacto, de grano pequeño y con los elementos orientados y comprimidos. La ortosa es blanco-lechosa y los feldespatos de color verde sucio; la mica está en laminillas escasas. En el camino al Coto del Marqués los granitos son de elementos pequeños. La mica es negra y en conjunto recuerdan las granulitas. Llevan un mineral de color violeta, que es compatible con otro de color rosa vivo, que parece ser el mismo aunque con distinto tono.

En el camino de Mirandilla a Campomanes los granitos son rosados, de grano fino y mica negra. El color es cárdeno e intenso, uniforme y sobre él destaca la mica. En los arenales los granitos también son finos, cárdenos, de mica negra esparcida y notables por la frecuencia de unos gabarros formados casi únicamente por mica negra. En el cerro del Arroyanejo, el granito es cárdeno, alterado y descomponiéndose en una arcilla roja; la mica es blanca. Junto al pueblo el granito es esquistoso, de elementos orientados y algo alterado; la mica aparece en hojitas muy pequeñas.

#### Cornalvo.

En las inmediaciones de la presa de Cornalvo pueden verse granitos de tipo normal, aunque presentan matices bastante variados. Y en la carretera que va a Cornalvo, en el llamado arroyo de las Mulas, asoma un granito normal, típico, compacto, porfiroide y de mica negra.

#### San Pedro de Mérida.

En la trinchera de la carretera de Madrid existen diferentes asomos de granitos que atraviesan pizarras y cuarcitas silúricas. En la parte más meridional del corte el granito es algo basto, de grano grueso y rojizo. Pero a medida que se avanza experimenta variaciones importantes; dejando de ser masa única se intercala entre las pizarras en emisiones independientes, cada una de las cuales adquiere sus particularidades petrográficas.

Es interesante un tipo de granito de granos gruesos, en el que el cuarzo y la ortosa, muy dominantes, se compenetran como si se tratara de una pegmatita, donde la ortosa envuelve y aprisiona al cuarzo. En algunos puntos la ortosa es poliédrica, la mica esporádica y escasa.

En otros puntos de esta misma localidad, el granito es aplítico y le falta

la mica, y en otros se convierte en una roca indeterminable con caracteres de transición.

Por lo que decimos se ve que estos granitos están fuertemente afectados por el contacto de la roca que atraviesa y a la que a su vez han influenciado muchísimo, dando lugar a los consiguientes metamorfismos de contacto. En las proximidades de esta localidad, e íntimamente relacionados con estos granitos, existen otros de gran interés; son los que se ven en las llamadas Lomas de Guillén, junto al Fresneda, de granitos bastos normales y con mucha mica negra; los que aparecen en las llamadas Lomas de Gargajo, también cerca del río Fresneda, de granitos bastos de mica negra y con algunos cristales de ortosa muy grandes, contornos muy bien definidos y masas espáticas azuladas; y, por último, el asomo de las Lomas del Castillejo, con granitos porfiroides, mica negra y fracturas frescas con superficies de roca granítica típica.

#### Esparragalejo.

En la trinchera de la carretera a Montijo existe un granito muy notable porque sus elementos, muy pequeños, forman una masa en la que destaca algún cristal de ortosa en nódulos imprecisos que le dan a la roca un aspecto porfiroide muy especial. Lleva dos clases de mica.

#### La Garrovilla.

En la llamada Cantera Marrueco, entre Esparragalejo y La Garrovilla, asoma un granito de grano mediano, de dos micas, de coloración gris, que en algunos puntos cambia y pasa a ser porfiroide, pero con todos los elementos orientados en líneas paralelas. La superficie de roturas es fresca.

#### Cantarranas. (Fig. 1.)

Al SE. de Mérida, en la carretera que conduce a Don Alvaro, a unos tres kilómetros, existe una mancha de granito de aspecto bastante atípico con la ortosa y la mica alterada. Los elementos guardan cierta orientación. La masa en algunos sectores está milonitizada. La roca tiene un tono gris y aspecto granuloso variable, de tal manera que algunos momentos está formada únicamente por cuarzo y en otros sólo por cristales de ortosa o de plagioclasa. Tiene también granulaciones pequeñas de hornblenda o cristales grandes alargados de este mismo mineral.

Los caracteres de esta mancha granítica recuerdan en gran parte a la mancha granítica que está situada en la ladera izquierda del Guadiana, en el paraje llamado La Fernandina, y de la que nos vamos a ocupar. La masa total de la roca de Cantarranas está orientada a NW. y se extiende hacia el sur en un trecho bastante grande.

### La Fernandina. (Fig. 1.)

Es un asomo granítico muy reducido que se halla en la carretera de Mérida a Alange, aproximadamente a la altura del Km. 3. Está formando un cerro aislado en contacto con las cuarcitas silúricas. En su masa se distinguen sectores donde dominan grandes manchas de ortosa en cristales grandes; zonas en las que existen únicamente cuarzos en cristales muy gruesos, y zonas donde todos estos elementos grandes se hallan entremezclados en proporciones cambiantes. La roca en muchos puntos recuerda a las pegmatitas de componentes gruesos.

El aspecto particular que presenta esta roca hace pensar que se trata de un resto semipastoso convertido en residuo escoriáceo, mal conformado, correspondiente a un borde irregular de batolito donde los cristales se han podido desarrollar en dimensiones desmesuradas.

### El Berrocal-Coscoja. (Fig. 1.)

Es otro asomo granítico que se halla en la carretera de Mérida a Alange, exactamente a la altura del Km. 5. Es de reducidas dimensiones, pero proporciona varios tipos petrográficos del mayor interés, de los que se pueden recordar, como ejemplos principales, los que siguen:

Granito normal, de grano corriente y componentes proporcionados.

Granito de dos micas, o de mica blanca nada más, dotado de ortosas blancas o sonrosadas y de plagioclasas blancas, sonrosadas y verdosas.

Granito de mica negra, en laminillas grandes y elementos gruesos, todos orientados.

Granitos aplíticos muy cuarcíferos, blancos, sin mica o ésta poco perceptible.

Granitos conteniendo piritas cristalizadas, en cubos triglifos, que por alteración producen aureolas rojizas alrededor del cristal y manchan la roca.

Granulitas, de caracteres especiales, muy dominantes en este asomo.

Véanse informes de Ramírez y Roso (29) y tesis de Servaye (33).

### c) CARACTERES MICROSCÓPICOS DE LOS GRANITOS.

Los granitos de las inmediaciones de Mérida han sido estudiados al microscopio por Roso de Luna (15) en los capítulos correspondientes a las explicaciones de las hojas geológicas de Mérida, Mirandilla y Don Benito. También han sido estudiados por Ph. Servaye, de la Universidad de Lovaina, en su tesis doctoral (33).

El primero describe los minerales que se distinguen a simple vista y señala, además, la presencia de otros que, por lo diminutos, pasan desapercibidos, y sólo pueden descubrirse con auxilio del microscopio. Los minerales que describe son:

El cuarzo, que se halla en masas individualizadas o en agregados.

La ortosa y la microclina, de las cuales la que más interesa es la primera por su mayor abundancia y por presentarse maclada, y la mayoría de las veces en superficies muy alteradas, caolinizadas.

Los feldespatos, representados por la oligoclasa, andesita y albita, casi siempre en maclas polisintéticas alteradas y turbias al microscopio.

Las micas negras, biotitas, frescas o no, pasando muchas veces a cloritas y a magnetitas, y pudiendo llevar inclusiones de circón aureolado.

La moscovita, casi siempre fresca y lustrosa.

El apatito, poco abundante o raro, a veces cristalizado en agujas.

Por lo que se refiere a su naturaleza química, los granitos estudiados por Roso de Luna son calcoalcalinos (calcosódicos), y por lo que se refiere a sus texturas, son granudos, porfiroides (no siempre) y cataclásticos, debido a presiones orogénicas y a otros accidentes tectónicos.

Del estudio micrográfico de estos granitos hechos por Servaye, interesa recoger algunos detalles parciales:

De los cuarzos, indica la particularidad de que contienen inclusiones de feldespatos de formaciones secundarias, plagioclasas y raramente ortosas, que deben relacionarse con los feldespatos primarios de los granitos. Señala casos con inclusiones de topacios y casos de cuarzos fisurados rellenos de sericita.

De las ortosas, dice que casi siempre están alteradas, a veces en granos muy exagerados, y que también se presentan con pasos a sericitas y a perfitas.

De las micas hace un estudio especial. Indica que, desde el punto de vista óptico, corresponde al grupo de las biotitas; desde el de la composición química, al grupo de las moscovitas, y desde el estructural, a las lepidolitas. En consecuencia, considera que la biotita primitiva ha sido alterada profundamente por acciones hidrotermales y neumatolíticas.

Señala la presencia del topacio en todos los granitos en cantidad superabundante, y también fluorina, óxido de hierro, etc.

## d) ANÁLISIS QUÍMICOS.

*Análisis químico del granito del "Berrocal", Sector Norte,  
por Ph. Servaye, 1959 (33)*

	<u>P. 182</u>	<u>P. 185</u>
SiO <sub>2</sub> ... ..	75,30	71,69
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	16,80	16,73
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	0,85	0,19
FeO ... ..	0,38	0,25
MgO ... ..	0,25	0,56
CaO ... ..	0,69	0,62
Na <sub>2</sub> O... ..	3,60	4,87
K <sub>2</sub> O ... ..	3,20	4,15
H <sub>2</sub> O ... ..	0,48	1,00
	<hr/>	<hr/>
	100,55	100,06

## Parámetro de Niggli:

	<u>P. 182</u>	<u>P. 185</u>
si ... ..	427,10	377,20
al ... ..	56,70	51,90
fm... ..	7,22	6,20
c ... ..	4,47	3,40
alk.. ... ..	31,71	38,50
k ... ..	0,37	0,36
mg.. ... ..	0,57	0,73
c/fm ... ..	0,62	0,55
qz... ..	200,00	123,00

Parámetro C. I. P. W.: I. 3' . 1 (2) . (3) 4 - I. 4. 1' (3) 4.

En la clasificación de Lacroix, se trata de un granito alcalino, sódico-potásico.

*Análisis químico del granito del "Berrocal", Sector mineralizado,  
por Ph. Servaye, 1959*

	<u>P. 135</u>	<u>P. 132</u>	<u>P. 206</u>
SiO <sub>2</sub> ... ..	74,98	82,24	74,44
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	14,94	9,23	16,65
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	0,19	0,56	0,85
FeO ... ..	0,42	0,34	0,25
MgO... ..	0,52	0,49	0,52
CaO ... ..	0,70	0,20	0,52
Na <sub>2</sub> O... ..	4,00	0,80	2,48
K <sub>2</sub> O ... ..	3,95	4,87	7,53
H <sub>2</sub> O ... ..	0,89	1,10	0,52
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100,68	99,83	99,76

Parámetro de Niggli:

	<u>P. 135</u>	<u>P. 132</u>	<u>P. 206</u>
si ... ..	434,30	746,20	457,80
al ... ..	50,70	49,46	45,78
fm... ..	7,30	13,44	6,96
c ... ..	4,80	2,15	3,29
alk... ..	37,20	34,94	43,95
k ... ..	0,40	0,80	0,66
mg... ..	0,62	0,70	0,66
c/fm ... ..	0,66	0,16	0,47
qz... ..	182	506	181

Parámetro magmático:

P. 135 : I, (3), 4, 1 (2), 3 (4).

P. 132 : I, (2) 3, 1, 2.

P. 206 : I, 4, 1', 2'.

Análisis químico del granito de "La Fernandina", Mérida,  
por Ph. Servaye, 1959 (33)

SiO <sub>2</sub> ...	73,86	Parámetro de Niggli:	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ...	15,42	si...	405,00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ...	1,23	al...	49,67
FeO...	0,59	fm...	14,05
MgO...	0,73	c...	5,23
CaO...	0,92	alk...	31,05
Na <sub>2</sub> O...	4,75	k...	0,19
K <sub>2</sub> O...	1,70	mg...	0,44
H <sub>2</sub> O...	0,92	c/fm...	0,37
		qz...	180,8

e) CARACTERES MACROSCÓPICOS DE LOS MICROGRANITOS.

En el sector que estamos estudiando se han reconocido muchos asomos de microgranitos, todos ellos dotados de los caracteres típicos de esta roca. Las localidades son muchas, y ante la imposibilidad de referirnos a todas, enumeraremos las que creemos más indispensables.

En las proximidades del cortijo de Araya existe un asomo de microgranito de color rosado y grano pequeño que tiene rumbo NE. y va acompañado de diaclasas paralelas. Está contiguo al granito.

En las proximidades de la presa de Proserpina, al NW. de la misma, existen microgranitos muy rectilíneos y de grano pequeño, con aspecto de arenisca estratificada. Van acompañados de diaclasas paralelas.

En la trinchera del ferrocarril comprendida entre Mérida y la estación de Río Aljucén, en el Km. 58,57, existe un filón de microgranito que está atravesando pizarras y dioritas. Es un microgranito de grano muy fino, aplítico, ortosa sonrosada, mica muy escasa, roca fresca.

En las proximidades de Mirandilla, al pie de la Sierra Bermeja, filones de microgranitos sonrosados, en forma de diques pequeños, que asoman levemente sobre la superficie de los granitos. También hay microgranitos en el camino de Mirandilla a Mérida, en La Magdalena, en los arenales, etc.

En San Pedro de Mérida, en la carretera a Cornalvo y en las lomas de Gargajo, existen diques de microgranitos.

En Aljucén, y en las proximidades de este pueblo, se ven filones micrograníticos de cierta importancia, y los hay también en la carretera a Cáceres, kilómetro 97, en Los Rapaos, arroyo Perezón, cerro Pelao, Chaparral de Abajo y muchos sitios más.

En El Berrocal, al S. de Mérida, existen varios filones micrograníticos de importancia muy variable.

Finalmente, por su interés especial puede señalarse el dique de microgranito que se halla en las proximidades del paraje llamado Casa Vinuesa, precisamente en el lugar que ocupan los hornos de cal de los hermanos Jaramillo Carrasco, junto a la carretera de Montijo. Se presenta como un filón ramificado, todo blanco, granuloso, alterado y de rumbo WNW. Se halla en un plano de falla que corta a unas calizas marmóreas que buzan al N. y al NE.

#### f) CARACTERES MICROSCÓPICOS DE LOS MICROGRANITOS.

Los microgranitos de las proximidades de Mérida han sido estudiados por Roso de Luna (15), que ha identificado los siguientes componentes:

Cuarzo, casi siempre en masas y en agregado.

Ortosa, alterada o no y acompañada de plagioclasas, entre las que figuran la oligoclasa y la andesita. Suelen estar alteradas casi siempre.

Biotita, mineral que suele conservarse fresco y alterado, pasa a clorita. Muchas micas llevan inclusiones ferríferas, hematites, magnetita, etc.

Moscovita, mineral poco frecuente en estos microgranitos.

Turmalina, especie rara aquí, que sólo se presenta en casos excepcionales.

En términos generales, estos microgranitos son del tipo llamado normal, y sólo por excepción contienen dos clases de mica. Son calcoalcalinos (sódicos o potásicos) y se les encuentra casi siempre en las zonas marginales ba-tolíticas.

#### g) LAS PEGMATITAS.

Se han encontrado en muchísimas localidades de Mérida, dotadas de desarrollos muy desiguales. Se pueden recordar las siguientes:

En la base del Carija, por debajo de las calizas existen pegmatitas en masas compuestas de ortosa blanca, que es dominante y se halla salpicada de unas granulaciones de cristales de cuarzo pequeños y aprisionados por la ortosa. En la masa, y esparcidas, existen micas en láminas grandes, negras, alteradas, que se alargan y se ramifican marginalmente. Son de tamaño exagerado y por eso contrastan mucho con la pasta del componente pegmatítico.

En el sector del Berrocal existen otras pegmatitas. Una de las más principales va a NW., parte de las márgenes del Guadiana, próximo a las instalaciones mineras, y sigue una marcha oscilante que se interrumpe en varios trechos. Se halla superpuesta al granito y a la granulita. En el arranque es de grandes cristales de ortosa, angulosos y cárdenos, que se apelmazan entre sí y contienen unos cuarzos blancos lechosos muy grandes. Forman masa irregular con ciertas derivaciones laterales. Poco después se pierde el filón y vuelve a aparecer en núcleos de colocaciones variables. Pasada una vallonada, y cuando el relieve empieza a remontarse, continúa la pegmatita

con la misma característica de composición y con las mismas irregularidades en su contorno. Cuando el relieve adquiere la máxima altura la pegmatita del crestón rocoso adquiere nuevas características. Domina la ortosa, que ahora es blanca, ligeramente grisácea y de superficies espáticas muy brillantes. Lateralmente pasa a ser de una granulación pequeña, con mucha mica negra y en conjunto de tono muy oscuro. Estas pegmatitas son muy interesantes porque llevan cristales de topacios perfectamente conformados y de coloraciones diferentes.

En las proximidades de Mirandilla existen pegmatitas de elementos grandes que aprisionan nódulos pegmatíticos de granulaciones muy pequeñas. También existen pegmatitas que contienen turmalina negra en cristales grandes alargados y entrecruzados.

En la Garrovilla existe una pegmatita de tonos claros por el dominio de la ortosa.

#### h) FILONES NEUMATOLÍTICOS E HIDROTERMALES.

En los batolitos graníticos del NW. de Mérida existen numerosos filones que les atraviesan en distintas direcciones, todos ellos de cuarzos blancos, grises, azulados, consistentes y de fracturas astillosas cortantes.

Las potencias de estos filones son variables y van desde los muy delgados, de un centímetro de espesor, a muy potentes, adquiriendo los caracteres de verdaderos diques. En todos ellos las salbandas están ocupadas por drusas de escamas de mica blanca o de micas rojizas.

Estos filones, por su génesis, responden a dos etapas de emisión: unos son neumatolíticos y otros hidrotermales. En ambos casos estos filones suelen ir acompañados de metalizaciones conteniendo casiteritas, wolframitas, scheelitas, mispíquel, galenas, etc. Algunas de estas especies han sido objeto de explotaciones mineras temporales, como las llevadas a cabo en las proximidades de Araya, presa de Proserpina, inmediaciones de Mirandilla, parajes Berrocal y Coscoja, etc.

Se podrían enumerar muchísimas localidades de filones vistos por nosotros, pero sería sumamente enojoso.

#### i) RESUMEN SOBRE LOS GRANITOS Y SUS ROCAS.

Los granitos de Mérida enumerados en las líneas anteriores, encajan perfectamente dentro de las características típicas de esta roca. Las afinidades que existen entre el batolito principal y las apófisis parciales indican la perfecta unidad geológica que les une. Existe concordancia en las estructuras y en la composición mineralógica. Hay acuerdo en las frecuencias y en las direcciones de las diaclasas. Caen dentro de la más absoluta normalidad todas las demás manifestaciones petrográficas que acompañan a los gra-

nitos, esto es, los microgranitos, las aplitas, las pegmatitas y los filones de toda especie.

Los granitos enumerados y sus rocas son importantes para Mérida desde el punto de vista petrográfico, y también lo son muchísimo desde el aspecto geotectónico, como tendremos ocasión de ver líneas más adelante.

### 3. Las dioritas

#### a) CONSIDERACIONES PRELIMINARES.

Las dioritas de Mérida están representadas en el mapa general de España por una gran mancha que tiene todas las características de un gran batolito de roca básica. Se extiende al este del meridiano que pasa por la ciudad. En todas partes la roca dominante es una diorita común, pero de ella derivan gran diversidad de *variedades*.

Por simple inspección ocular se ve que la diorita está compuesta de un elemento negro, la hornblenda, y de una pasta blanca que son las plagioclasas. Estos dos minerales son casi exclusivos, pero pueden ir acompañados de otros que raramente se distinguen a simple vista y sólo pueden descubrirse por medio del microscopio.

La modalidad más corriente es la diorita de tipo granudo, donde la masa de la roca está compartida por igual por la hornblenda y por las plagioclasas. Es una masa petrosa blanca que forma un fondo claro sobre el que destacan unas manchas oscuras más o menos numerosas y apretadas. A partir de este tipo general hay variedades donde los elementos negros son casi exclusivos, y toda la roca es un aglomerado de cristales grandes de hornblenda fuertemente unidos y sin plagioclasas; son verdaderas anfibolitas, de estructura pegmatítica y de naturaleza básica. (Fig. 4.)

Hay otras en que las hornblendas están formando haces de cristales alargados y soldados por las plagioclasas. (Fig. 2.)

Otras donde las hornblendas están orientadas en alineaciones más o menos rectilíneas u ondulantes. (Figs. 3, 5, 8, 12.)

Las hay de estructuras cambiantes, con pasos rápidos desde zonas con cristales grandes, a zonas con cristales pequeños, y de partes ordenadas a partes muy revueltas. (Figs. 6, 7, 10, 11.)

Hay dioritas estratiformes de granos dispuestos en lechos de superposición. Y otras de granos muy pequeños y masas ásperas de contenido uniforme. (Figs. 3, 5, 6, 7.)

Las hay con hornblendas que tienen color negro intenso y aspecto vítreo, y otras donde este mineral es de aspecto pardo, gris, verdoso y aun con tonalidades abigarradas.

Las dioritas son por lo general muy consistentes y duras, de fractura

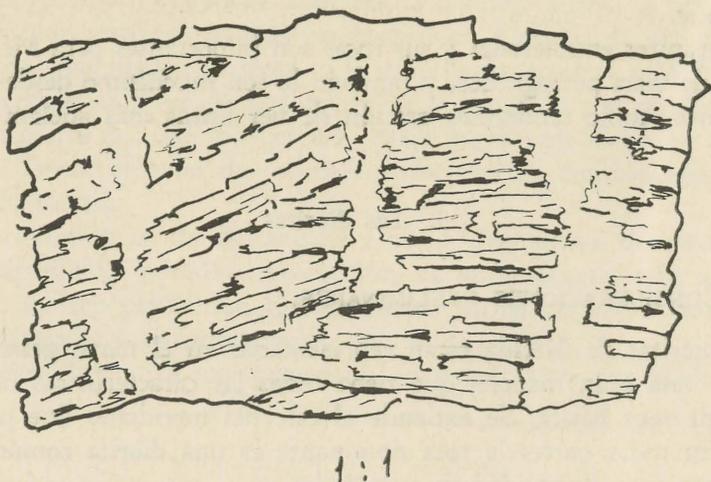


Fig. 2.—Diorita de cristales de hornblendas dispuestas en haces, ordenadas, soldadas por una masa de plagioclasas. Los Sesmos.

difícil, y en las que las roturas frescas muestran cristales brillantes con reflejos a la luz directa. En cambio hay otras en donde las plagioclasas están alteradas, se muestran terrosas y toda la roca se desmorona.

Las dioritas expuestas a la intemperie presentan pátinas sucias y colores cambiantes, amarillos, rojos, verdosos, etc.

#### b) LOCALIDADES Y CARACTERES MACROSCÓPICOS.

La gran mancha diorítica de la penillanura de Mérida, como ya se ha dicho, está circundada por el río Guadiana desde San Pedro de Mérida hasta el sur de la Sierra de Araya, en las proximidades de la desembocadura del río Aljucén, y por el NW. está limitada por una línea que va desde la estación de Río Aljucén hasta Mirandilla. Este asomo petrográfico, dentro de su gran uniformidad, ofrece muchas modalidades, de las cuales nos vamos a ocupar a continuación.

##### Pancaliente.

En este lugar se halla un asomo diorítico que está coincidente con la orilla derecha del Guadiana. Se presenta en forma de masa rocosa que sirve de base a las edificaciones del molino de dicho nombre. Las dioritas presentan superficies arrasadas y pulidas, mostrando las estructuras de la roca con toda claridad.

Las hornblendas y las plagioclasas, en proporciones muy diferentes, están orientadas formando ondulaciones, repliegues y bucles, como mostrando

una antigua fluidez y una movilidad de toda la masa encajada y desarrollada entre fuertes presiones. Las ondulaciones abarcan curvaturas de más de un metro de radio. Hacia el N. de este punto tan importante, y fuera ya de

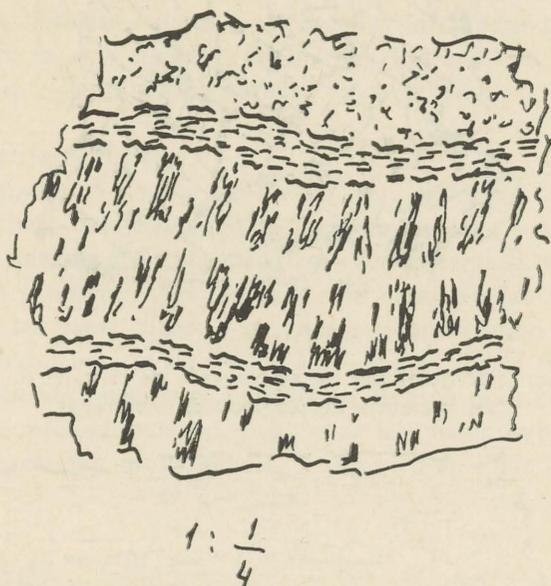


Fig. 3.—Diorita estratiforme con predominio de las cristales de hornblenda en disposiciones muy variadas. Pancaliente. Puente de Hierro.

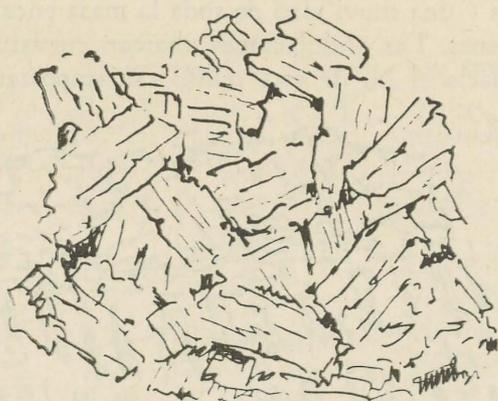
los edificios, hay asomos de dioritas estratiformes, frescas, duras, de grandes cristales de hornblenda muy negros, vítreos, y escasas de plagioclasas. (Figuras 3 y 12, y lám. I, fig. 1.)

#### Puente de Hierro.

En el Puente de Hierro, en el cauce de un regato antiguo, poco importante, existen afloraciones de una diorita constituida por cristales de hornblenda que son cortos, robustos y con pátina ferruginosa, que se aglomeran formando una masa irregular sin pasta que les una, o con breves manchas blancas feldespáticas que ocupan los espacios que dejan los cristales grandes. El aspecto petrográfico recuerda a las pegmatitas graníticas constituidas por elementos gruesos. El dominio exclusivo que presentan las hornblendas de esta roca la coloca entre las anfibolitas puras, que constituyen un modelo muy característico de esta variedad de dioritas. (Fig. 4.)

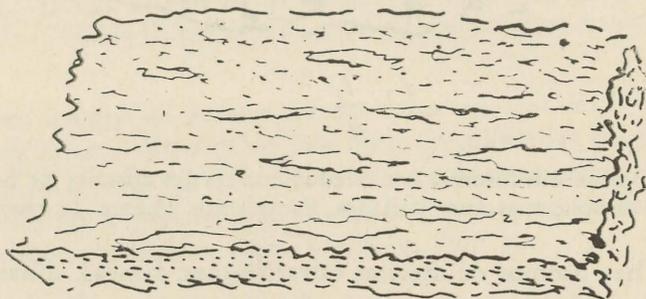
#### Camino de Casa Vinuesa.

En el recorrido que va desde Mérida hacia la finca de recreo llamada Casa Vinuesa se pueden observar muchas modalidades de las dioritas. De todas ellas, las que ofrecen mayor interés son las que se presentan formadas



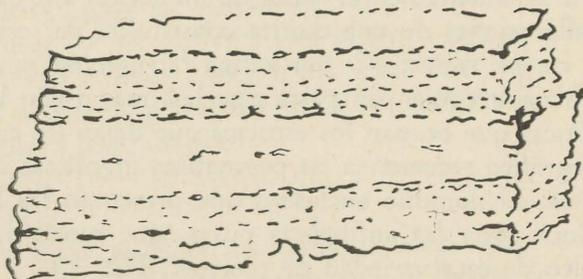
1. 1

Fig. 4.—Diorita formada por un aglomerado de cristales de hornblenda sin presencia de plagioclasa. Albarregas.



1. 1

Fig. 5.—Diorita formada por una pasta de plagioclasas conteniendo cristales pequeños de hornblendas ordenados. Araya. Vinuesa.



1. 1

Fig. 6.—Dioritas estratiformes en lechos con predominio de granulaciones pequeñas de hornblendas alternando con otros lechos formados casi exclusivamente por las plagioclasas. Vinuesa.

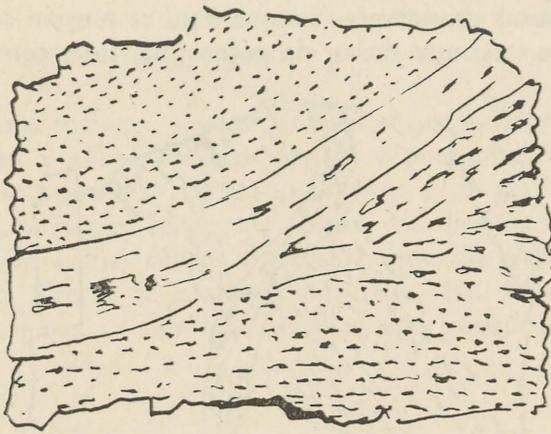
por elementos orientados, con granulaciones muy destacadas o muy finas y dispuestas en lechos superpuestos. Son particulares también los casos en que la masa se halla formada por cintas claras, y anchas, de plagioclasas que en su interior abarcan corrientes de granos pequeños de hornblenda. (Figs. 5, 6.)

Próximo a Casa Vinuesa existen unas dioritas integradas por granos en masa difusa y sobre la que destaca, de manera especial, un intenso color verde muy vistoso que llama poderosamente la atención.

#### Camino del Cortijo de Araya.

Desde Mérida hacia el Cortijo de Araya, siguiendo por la calzada romana y por la trinchera del ferrocarril, el suelo es diorítico y se presenta en una gran profusión petrográfica y estructural. En general la masa diorítica está muy diaclasada y aparece con toda claridad tanto en las trincheras del ferrocarril como en las partes libres; las fisuras tienen rumbo NE.

En los puntos donde está la roca viva aparece desprovista de vegetación, y de esta manera pueden observarse dioritas en las que dominan los feldespatos; zonas donde predominan los cristales o las masas irregulares de la hornblenda, dando sectores muy oscuros, y zonas donde las dioritas están



1:1

Fig. 7.—Diorita con granos de hornblendas pequeños y ordenados en la que se intercala un lecho de plagioclasas que se ramifica. Araya.

aprisionando una roca granulosa, consistente, como si se tratara de una verdadera arenisca residual. (Figs. 7, 8.)

Junto al pequeño puente romano, de tipo de alcantarilla, por el que pasa la antigua calzada, la diorita tiene texturas pegmatíticas y las hornblendas cristalizadas forman aglomerados.

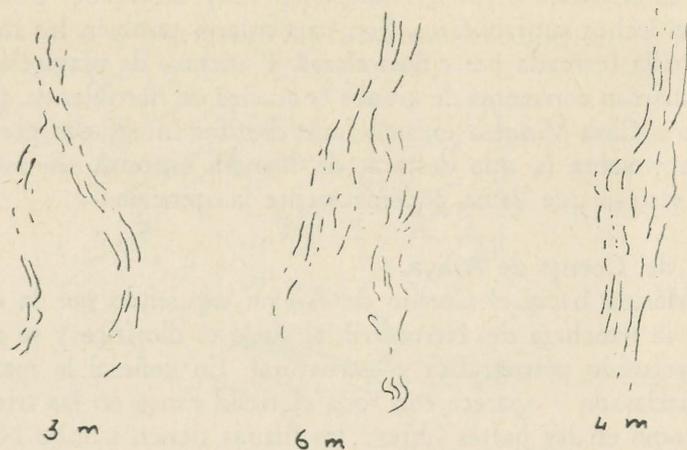


Fig. 8.—Masas dioríticas mostrando las ondulaciones y ramificaciones de los granos de hornblendas ordenados y seriados. F. C. Km. 257-258. Camino de Araya.

#### La Abadía. El Cementerio.

Las dioritas que existen en todo este sector inmediato a la ciudad repiten las características de siempre, aunque aquí se puedan señalar como más notables unas dioritas muy duras, de grano fino, muy compacto, formando

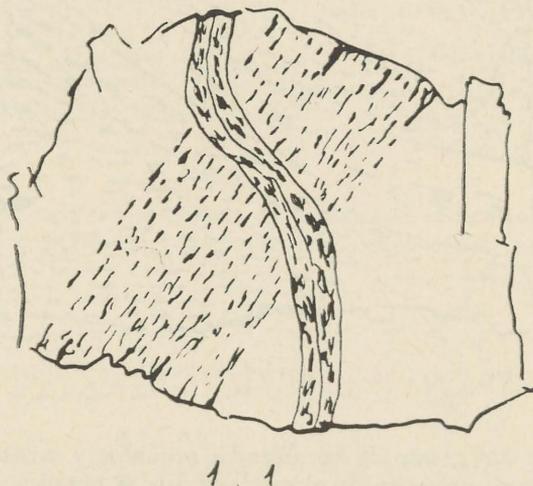


Fig. 9.—Diorita de granos de hornblenda ordenados, paralelos, cruzados por una veta doble de cristales de hornblendas seriadas. Abadía.

lechos que alternativamente se repiten en blancos y en verdosos y que recuerdan las estructuras sedimentarias. (Fig. 9.)

Frente al Cementerio, en la trinchera de la carretera, se repiten las dioritas duras. Y al pie de los pilares del acueducto romano, y en el interior

del patio de la fábrica de curtidos, las dioritas presentes son también muy duras.

#### Arroyo de las Arquitas.

A lo largo del cauce de este arroyo, y en muchos puntos de sus laderas, se puede comprobar la existencia de dioritas estratiformes que en algunos momentos alternan con una formación rocosa imprecisa y que nosotros reunimos bajo la denominación de esquistos.

En este arroyo hemos podido comprobar la existencia de dioritas de granos finos, duras y azuladas, y dioritas de granos medianos, casi siempre alterados, que muestran coloraciones de tonos muy fuertes.

Es interesante el hecho de que en la ladera izquierda del arroyo las dioritas son siempre duras y frescas.

#### La Romera. La Godina. Los Sesmos.

Todas las dioritas de estos parajes están dotadas de caracteres muy semejantes, pero a pesar de ello puede hacerse referencia a algunos matices que las diferencian. En La Romera la roca es basta, alterada, y la hornblenda de cristales gruesos, cortos, casi redondeados y separados entre sí por la plagioclasa blanca que los aglutina y que está muy alterada y se desmorona.

En Los Sesmos vuelven a verse dioritas de cristales grandes de hornblendas, alargados y entremezclados con muy poca plagioclasa, y también dioritas cataclásticas. Las hay de grano finísimo y de grano basto alterado.

En Los Sesmos hemos observado el caso de dioritas que están englobando y digiriendo a unas calizas espatizadas que, en realidad, son derivación estratigráfica directa de las bases del Carija. Son también particulares los casos de emisiones de dioritas, confusas, que invaden a masas de calizas.

#### Cerro de los Hitos.

En esta localidad se repiten muchas de las formas conocidas, destacando las que son de grano muy fino, de aspecto pizarroso, pero duras, entre las cuales se intercalan lechos imprecisos de esquistos algo arcillosos, verdosos.

#### Alrededores de La Corchera.

En el basamento de la tapia que cierra el recinto de La Corchera, junto a la carretera que va paralela al Albarregas, existen dioritas muy típicas por su consistencia, sus granos bien orientados y bien cementados, muy negros, vítreos, limpios y con la pasta de plagioclasas de color azul vistoso.

Detrás del recinto de La Corchera existen dioritas brechoides sonrosadas y de conjunto orientado al norte.

En el interior de un pozo en construcción que rebasó los seis metros de

profundidad se obtuvieron dioritas alteradas unidas a dioritas duras y de estructuras muy variadas, diversidad explicable porque el pozo se abrió en una zona muy fisurada tectónicamente.

#### Viveros de Obras Públicas.

Por la carretera de Madrid, antes de llegar a los Viveros de Obras Públicas, la diorita aparece en manchas de aspectos muy distintos en la granulación, en la proporción de los elementos, en los repliegues, en los rumbos, etc. (Fig. 10.)

Cuando se llega al puente sobre un afluente del Albarregas, las dioritas tienen tipo de estructura pegmatítico y se hallan formando a manera de un gran dique.

Después siguen unas dioritas de tipo normal, pero según la dirección que se considere cambia a estructuras muy diferentes. Son duras y algunas

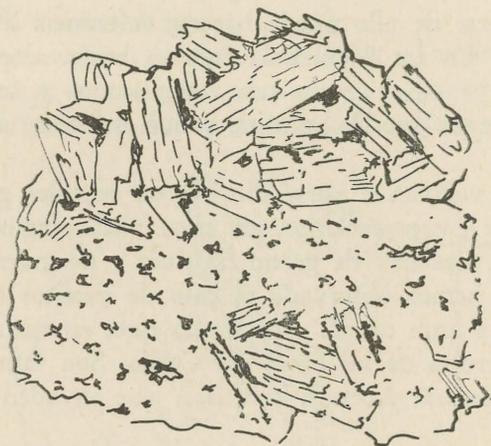


Fig. 10.—Diorita compleja formada por un aglomerado de grandes cristales de hornblendas unidos a una masa de diorita común granulosa. Viveros de Obras Públicas. Albarregas.

adquieren un aspecto como si se tratara de neis, con vetas verdosas debidas a la hornblenda.

Todas estas dioritas, presentando variaciones múltiples, llegan hasta las proximidades de San Pedro de Mérida.

#### San Pedro de Mérida.

En la trinchera de la carretera de Madrid, que pasa por las cercanías de este pueblo, las dioritas entran en una zona de influencias de los granitos, de tal manera que muchas pizarras afectadas por esta roca plutónica muestran, con toda claridad, sus pasos insensibles a verdaderas dioritas.

### Mirandilla.

En las inmediaciones de este pueblo hay también asomos de rocas dioríticas, siendo muy notables las que existen próximo a la base de Sierra Bermeja, donde los granitos se intercalan en las pizarras silúricas, las digieren y dan paso a verdaderas dioritas, que se hallan perfectamente compenetradas con dichas rocas y además en perfecta concordancia con la estratificación silúrica. Aquí se repite el caso de San Pedro de Mérida.

### Aljucén.

Tanto en el pueblo como en los campos inmediatos a él existen lugares que pueden servir de modelo para estudiar todas las variedades principales de dioritas, desde las que están formadas por granos medianos y compac-

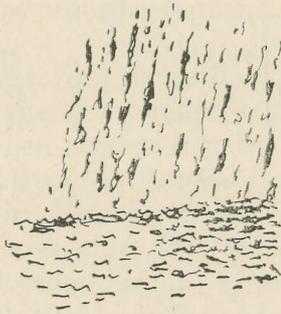


Fig. 11.—Diorita con cambio brusco en la ordenación de los elementos, debido a un contacto en discordancia angular. Aljucén.

tos hasta las dioritas bastas, alteradas y verdosas. Son frecuentes las que tienen los elementos orientados y estratiformes. (Fig. 11.)

### Hostería Nueva del Matadero.

Por frente a la Hostería Nueva del Matadero, situada en la ladera izquierda del Guadiana, al descender al río se pasa por unas dioritas arrasadas, bastante oscuras, con los elementos orientados en dirección NE. Destacan sobre todo las que se presentan zonadas con vetas blancas debidas a los feldespatos y venillas delgadas debidas al cuarzo. En algunos puntos presentan dibujos muy variados que parecen estar en relación con una estratificación muy primitiva. En otros puntos estas dioritas se hacen esquisitas.

Tomadas en masa parecen colocadas verticalmente y como orientadas a NW. (fig. 12 bis).

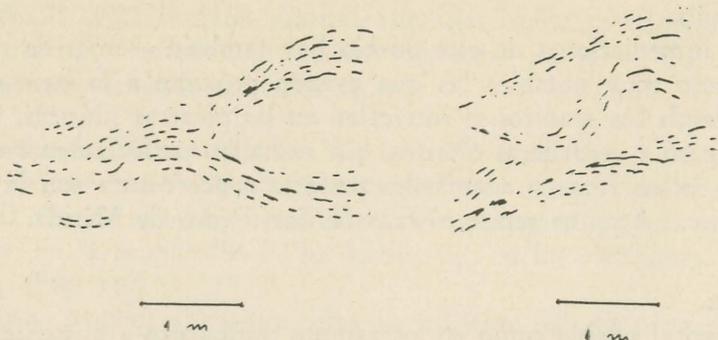


Fig. 12.—Ondulaciones y pliegues en las dioritas de Pancaliente.

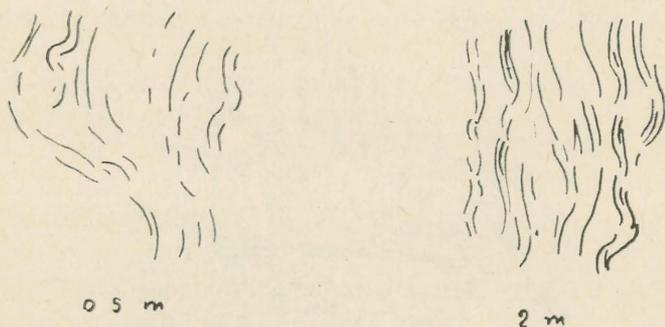


Fig. 12 bis.—Masas dioríticas mostrando las ondulaciones y ramificaciones de los granos de hornblendas ordenados y seriados. Hostería Nueva. Matadero Provincial.

#### Puente de Hierro y Matadero Provincial.

Al pie del puente de hierro contiguo al Matadero existen unas dioritas duras, normales, hornbléndicas, circunstancialmente zonadas y diaclasadas con fisuras que van casi a norte. Algunas tienen aspectos tabulados.

Estas dioritas se extienden hacia el sector del Prado, ocultas por arenas cuaternarias, y en el mismo suelo de este paraje las dioritas asoman por diversos puntos. Siguiendo la margen del río llegan hasta más allá de un molino en ruinas.

Estas mismas dioritas tienen otra continuación siguiendo la línea del ferrocarril, siendo dignas de mención las que aparecen en las trincheras, casi siempre de aspectos estratiformes en capas numerosas, delgadas y casi todas formadas por una granulación blanca y negra. Esta disposición se mantiene muy uniforme, pero a veces cambia y da lugar a unos lechos sucesivos en los que dominan los granos oscuros pasando después a otros lechos donde la granulación es grisácea o blanquecina.

Otro punto importante de estas dioritas es el que se ha podido observar en el recinto del Matadero, con ocasión de unas excavaciones para cimentar

unos grandes frigoríficos, casi todas dioritas típicas, granuladas, azuladas, duras y con sectores alterados. Es digno de señalar que todas estas dioritas aparecieron en contactos normales con estratos de cuarcitas y de pizarras.

A espaldas del Matadero también se han podido ver dioritas típicas hornbléndicas colocadas en contactos normales con unas pizarras muy alteradas. En el apartadero del ferrocarril las trincheras descubren dioritas que van al NW y buzan al SE. con mucha verticalidad. Hay que recordar el caso de las dioritas que están intercaladas entre otras de naturaleza esquistosa. También existen pequeños lechos estratiformes de corneanas.

#### Puente Nuevo.

Las dioritas que sirven de estribo al Puente Nuevo, derecha del Guadiana, son todas frescas y muy oscuras. Los cristales de hornblenda son muy negros y vítreos. Los tamaños muy variables, unos grandes, acompañados de algo de plagioclasa, y otros pequeños formando una masa imprecisa. Hay muchos estados intermedios.

Al borde del río existe una zona donde las dioritas se hallan alternando con formaciones esquistosas alteradas y resquebrajadas. Estos esquistos están aprisionados por las dioritas en algunos lugares.

Desde el Puente Nuevo hacia la llamada muralla romana, las dioritas se hallan alternando con formaciones esquistosas, dando lugar a formas longitudinales que se repiten varias veces. Estos esquistos, aprisionados por las dioritas, pueden estar replegados, debido a presiones mecánicas de las mismas.

Desde el Puente Nuevo las dioritas se prolongan por toda la margen derecha del Guadiana, pasan por el muro del Conventual y por la estribación del puente romano viejo, antigua entrada a Mérida, continuando por la Eléctrica Sevillana, donde forma un roquedo marginal que se oculta, pero que después se continúa hasta Pancaliente.

#### Caminillo-Cantarranas.

Las dioritas de este sector son de aspecto ordinario, bastas, sucias, de tono general algo azulado y superficies con colores abigarrados por las alteraciones meteóricas. Algunas llevan veteados irregulares de plagioclasas duras.

#### Don Alvaro.

En la carretera que conduce a este pueblo, un poco antes de llegar, existen dioritas alteradas y esquistosas, siendo notable la presencia de dioritas duras que destacan entre los esquistos. En este paraje es interesante el contacto de las dioritas con las cuarcitas y las pizarras del Silúrico.

### c) CARACTERES MICROGRÁFICOS DE LAS DIORITAS.

Las dioritas de Mérida han sido estudiadas al microscopio por Roso de Luna en los mismos trabajos aludidos al tratar de los granitos (15), (21). Los componentes mineralógicos hallados por este autor responden a los siguientes caracteres:

Hornblenda; abundante, típica, estriada, en cristales negros, verdes, grandes, exfoliación clara; algunos cristales de este mineral están flexionados por efecto de las presiones.

Biotita; muy escasa, puede faltar totalmente. En algunos casos envuelve a la hornblenda.

Magnetita; muy frecuente en todas estas dioritas, siempre amorfa o en laminillas.

Piritas; cristalizadas y difundidas en la masa rocosa, mineral escaso.

Feldespatos; se presentan en secciones irregulares; son más abundantes los calcosódicos, habiéndose comprobado oligoclasa, bitownita, anortita, etc. Se han reconocido también albita, andesita y labrador, que son menos frecuentes. Las plagioclasas se presentan al microscopio con superficies alteradas o turbias y en cristales polisintéticos recurvados por presiones.

Apatito; en cristales pequeños, alargados y con abundancias muy desiguales.

Cuarzo; muy escaso; por lo regular falta; raro el del tipo exagonal; existe en plaquitas aisladas y en agregados.

Epidota y actinota, en agujas finamente radiantes.

Calcita; exagonal excepcional, de segundo orden.

En algunos ejemplares se han visto muestras con ciertos tránsitos hacia las rocas gábricas. Las dioritas de Mérida son de textura cataclástica.

Atendiendo a los rasgos principales de la estructura y textura de las dioritas, Roso de Luna hace observar que las hornblendas han cristalizado en primer término y después que han cristalizado las plagioclasas. Señala que las segundas, en todos los casos, se acoplan a las primeras y que las plagioclasas claras, blancas, rellenan las cavidades que dejan las hornblendas entrecruzadas.

A la vista de este estudio debemos hacer notar, por nuestra parte, que casi todos los minerales identificados en las micrografías son de especies que pueden encontrarse como componentes primarios en las rocas ígneas ácidas y básicas, pero que a su vez se trata también de componentes de las rocas metamórficas. De los minerales reseñados no hay uno solo que sea exclusivo de las rocas eruptivas, y que sea extraño a las metamórficas. En cambio todas las especies aludidas pueden ser de génesis metamórfica, siendo especies exclusivas de metamorfismos la epidota y la actinolita.

## d) ANÁLISIS QUÍMICOS.

*Análisis químico de la diorita de Mérida, por M. Weibel, 1955 (24)*

SiO <sub>2</sub> ... ..	46,45	Parámetro de Niggli:	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	18,77	si.. ..	105
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	1,72	al.. ..	25
FeO ... ..	8,72	fm ... ..	42
MnO... ..	0,16	c... ..	26
MgO ... ..	6,76	alk ... ..	7
CaO ... ..	10,73	k.. ..	0,12
Na <sub>2</sub> O... ..	2,71	mg ... ..	0,54
K <sub>2</sub> O ... ..	0,58		
TiO <sub>2</sub> ... ..	1,05		
PO ... ..	0,15		
H <sub>2</sub> O+ ... ..	2,00		
H <sub>2</sub> O— ... ..	0,15		

De este análisis químico y de otras consideraciones Weibel deduce que la roca es un *gabro*.

*Análisis químico de la diorita de Mérida, por Ph. Servaye, 1959 (33)*

SiO <sub>2</sub> ... ..	52,16	Parámetro de Niggli:	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	17,55	si.. ..	130
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ... ..	0,37	al.. ..	25,77
FeO ... ..	10,15	fm ... ..	45,68
MgO... ..	6,44	c... ..	20,50
CaO ... ..	7,66	alk ... ..	8,05
Na <sub>2</sub> O... ..	3,05	k... ..	0,09
K <sub>2</sub> O ... ..	0,45	mg ... ..	0,53
H <sub>2</sub> O ... ..	2,35	c/fm... ..	0,45
		qz ... ..	0

Este análisis revela una composición ligeramente más básica que la de una diorita.

Para Servaye, la diorita de Mérida debe considerarse como una *anfibolita* por la facies de la roca y por su composición.

e) NATURALEZA DE LAS DIORITAS.

Las dioritas de Mérida han sido estudiadas por varios autores, entre los que figuran, como más principales, Breñosa, Mallada, Hernández-Pacheco (15) y Roso de Luna (15). Las de Aljucén han sido objeto de una breve nota por parte de Vidal Box (10). Todos estos autores han tratado de esta roca considerándola de origen eruptivo e interpretándola como el componente de un magma de un gran batolito de naturaleza básica. Químicamente han sido analizadas por Weibel y por Servaye, cuyos análisis insertamos en d).

De todos estos estudios resulta que los autores consideran a las dioritas de Mérida como una roca eruptiva granuda. Pero a la vista de las observaciones realizadas por nosotros es necesario tomar en cuenta la diversidad de caracteres que nos ofrece esta modalidad petrográfica y, fundados en ellos, indicar que debe tratarse, en realidad, de una verdadera roca metamórfica y no eruptiva. Para apoyar nuestra suposición nos fundamos en razones geológicas generales y en consideraciones importantes de índole petrográfica.

*El carácter estructural de las rocas eruptivas.*—Uno de los primeros caracteres generales que definen a las rocas eruptivas es lo que se ha venido en llamar noción de *homogeneidad relativa*, de aplicación a todas las rocas ígneas, procedentes de la consolidación de los magmas. Cuando se examina el macizo de una roca magmática se comprueba, en todos los casos, que en toda su extensión superficial y profunda existe una gran homogeneidad estructural petrográfica; todas las partes de la masa rocosa se hallan formadas por los mismos elementos y por los mismos desarrollos relativos, repitiendo esta identidad en todas partes.

Si aplicamos esta noción general al caso de las dioritas de Mérida se puede observar que en ellas no se cumple dicha condición, puesto que la masa de este supuesto batolito no es siempre igual. Este hecho constituye un primer dato muy importante para diferenciar estas dioritas de las dioritas eruptivas genuinas. La de Mérida en todas partes está constituida invariablemente por hornblendas y plagioclasas, pero tanto si se atiende a su granulometría como a la proporción en que entran estos componentes, las variaciones son exageradamente dispares. Los granos son fácilmente visibles por sus volúmenes, por las proporciones en que entran y por las estructuras que presentan, pero sus tamaños y las maneras de ordenarse cambian constantemente de unas a otras, por pasos insensibles o por saltos bruscos. Hay ocasiones en que la diorita de Mérida parece identificarse con modelos de rocas granudas, pero vistas con detención, en la mayoría de los casos las comparaciones petrográficas resultan completamente contradictorias a los caracteres de las rocas magmáticas. Los casos más extremos son aquellos en que

las dioritas toman aspecto tabulares; o se presentan con alternancias en la distribución de sus componentes, o los componentes aparecen seriados con ondulaciones y repliegues.

Para comprender el alcance de la gran variabilidad que presentan las dioritas de Mérida reunimos a continuación los tipos más representativos.

*Agrupación convencional de las principales variedades de las dioritas de Mérida*

I.—*Dioritas granudas dispersas.*

Caracterizadas porque los componentes mineralógicos se hallan difundidos en toda la masa:

- a) Macrogranudas, de grandes cristales de hornblenda:
  - Hornblendas dispersas irregularmente.
  - formando haces paralelos.
  - formando trama entrecruzada con espacios ocupados por las plagioclasas.
  - contiguas, desordenadas, en contactos y acoplamientos recíprocos, recordando las pegmatitas.
- b) Normales, de grano medio, hornblendas y plagioclasas en proporciones iguales.

II.—*Dioritas granudas ordenadas.*

Caracterizadas porque los componentes mineralógicos están ordenados en alineaciones rectilíneas:

- a) Macrogranudas, con hornblendas orientadas con dos modalidades: rectilíneas persistentes y rectilíneas variables.
- b) Normales, grano medio, con hornblendas con dos modalidades: orientadas persistentes y orientadas variables.
- c) Microgranudas, con hornblendas con dos modalidades: orientadas rectilíneas y variables.
- d) Zonares, granos variables, hornblenda y plagioclasa en forma estratiforme, claras y oscuras y con paso de unas a otras zonas insensibles o tajantes.
- e) Rameadas, con hornblendas orientadas cuyas alineaciones se bifurcan o se ramifican caprichosamente.

III.—*Dioritas orientadas curvadas.*

Caracterizadas porque los componentes mineralógicos siguen alineaciones curvilíneas y meandriformes.

- a) Pliegues sencillos, meandros y plisaduras.
- b) Pliegues complicados, múltiples, en bucles, en dendritas, etc.

#### IV.—*Dioríticas orientadas y entrecruzadas.*

Caracterizadas porque las alineaciones de los elementos rectilíneos, curvilíneos, etc., se entrecruzan, se atraviesan, se cortan, etc.

La diversidad de las modalidades estructurales que se acaban de resumir, referidas a las dioritas de Mérida, indican causas de origen que las alejan mucho de la llamada homogeneidad plutónica propia de las rocas eruptivas. Los casos en que estas dioritas se asemejan mucho a las rocas ígneas son puramente circunstanciales y porque en ellas se han alcanzado altos grados de metamorfismos endogénicos.

##### f) LA ORIENTACIÓN TECTÓNICA.

Un detalle importante que resulta de la orientación de los elementos en las dioritas es la de sus relaciones con los rumbos tectónicos. Dentro de la inmensa variedad de cambios de las dioritas y de las fluctuaciones en la dirección de los componentes estructurales, es un hecho de la mayor importancia que cuando se toman en consideración masas dioríticas parciales y se trata de relacionarlas con las estructuras litológicas próximas, en todos los casos se pueden referir a rumbos cardinales tectónicos. Esta relación no sólo está en la orientación de los granos mineralógicos; responde principalmente a la disposición conjunta de las masas imprimiendo a los bancos dioríticos auténticos rumbos estructurales.

Las dioritas tomadas en bancos más o menos referibles a disposiciones estratiformes se observa que tienen relaciones tectónicas, verdaderos buzamientos, inclinaciones variables, verticalidad y direcciones referibles a verdaderos rumbos tectónicos.

Las alineaciones de los componentes mineralógicos no siempre responden a directrices rectilíneas; hay lugares donde la disposición zonada de las dioritas, como sabemos, adopta curvaturas múltiples y alabeadas, pero se trata de fenómenos locales que para nada modifican la estimación de las estructuras orientadas tectónicamente de amplio alcance.

Hecha una recapitulación de los rumbos más principales que se han observado se aprecia que existe un dominio en la orientación total que va de SE. a NW., lo que quiere decir que se trata de un rumbo perfectamente herciniano que está de acuerdo con las alineaciones de la tectónica general de esta comarca de Mérida. (Fig. 19.)

##### g) EL METAMORFISMO.

Las dioritas de Mérida las consideramos de origen metamórfico. Siguiendo a Lacroix (7) y a Ragin (12), incluimos a estas rocas en el tipo de las producidas por fenómenos generales de endomorfismo. Creemos que son una

consecuencia de las acciones profundas de un batolito granítico que ha actuado sobre materiales de cobertera.

El paso del granito a la diorita metamórfica es, como se sabe, un fenómeno complejo bien estudiado en muchas localidades, y en el que intervienen factores muy diferentes:

- Los puramente físicos (presión, temperatura, etc.).
- Los de índole magmática y química.
- Los de digestión de componentes, intervención de mineralizadores, etc.
- Los de condiciones geológicas generales (tectónica de sinclinales, dinámicas orogénicas, etc.).

Las dioritas de Mérida tienen una relación directa con los granitos que le son contiguos y por esta razón creemos que son una consecuencia petrográfica de los mismos. Ahora bien, las relaciones entre ambas rocas se presentan de una manera especial. En las localidades estudiadas más arriba puede comprobarse que en los bordes del batolito no se observan muchos casos de digestión ni de migmatizaciones marginales. En las márgenes batolíticas que se han aludido, se pueden ver pasos tajantes a los estratos silúricos y devónicos que llevan superpuestos, pasos tajantes a las dioritas que están en su contacto. Lo más que se puede señalar son algunos granitos con transiciones a las dioritas, como sucede en las inmediaciones de San Pedro de Mérida, en el pie sur de la Sierra Bermeja, en Mirandilla, en el cortijo de Araya y algunos más. También se han podido observar lugares donde los bordes graníticos, conservando su naturaleza petrográfica, invaden espacios de estratos de cuarcitas, de pizarras, de calizas, etc., aprovechando grietas y fracturas de estas mismas rocas, conservando su naturaleza petrográfica.

Las dioritas de Mérida, en una gran mayoría de casos se presentan según un alto grado de metamorfismo, como si se tratara de una verdadera roca eruptiva granuda. Pero al mismo tiempo, en otros casos, aparece con todos los aspectos de una estructura laminar, como las que tienen las rocas sedimentarias. Entre estos dos extremos existen toda clase de transiciones y de enlaces (ya se ha visto).

De esta última observación surge la sospecha de que estas segundas dioritas sean el resultado de un metamorfismo que ha actuado sobre terrenos estratificados y que ha borrado, en gran parte, las características originarias.

Los contrastes entre las naturalezas petrográficas de las dos rocas que relacionamos son muy grandes. El granito es una roca ácida; la diorita es básica. El granito tiene superabundancia de cuarzo. La diorita de Mérida suele carecer de él y, en cambio, es abundante en hierro y magnesio.

Por petrografía se sabe que las rocas migmatizadas y granitizadas, en las que se aumentan el hierro y el magnesio, estando en contacto con terrenos calcáreos, se enriquecen de hornblenda, de diópsido y otros minerales, y cambian de naturaleza petrográfica. Se sabe, por tanto, que el paso de rocas ácidas a básicas depende, de una parte, de los intercambios que se pro-

duzcan en los componentes ya existentes, y de otra parte, de las aportaciones de cuerpos nuevos en proporciones concentradas.

Para el caso de Mérida, para poder explicar el paso del granito a la diorita, habrá que indagar de dónde proceden los componentes químicos decisivos para lograr esta transformación; habrá que puntualizar de dónde han podido venir el Fe, el Mg y el Ca, para que al incorporarse a las aportaciones graníticas, en cantidades suficientes, se opere, convenientemente, el cambio petrográfico.

Para otras localidades donde se han estudiado atentamente cambios idénticos, los autores explican que el hierro y el magnesio proceden de las concentraciones que se producen en los mismos frentes migmatíticos. Pero este fenómeno general no es aplicable a nuestro caso, puesto que, por lo que vamos diciendo, en el frente del batolito que estudiamos no parece que hayan tenido lugar estas clases de concentración. Para Mérida es admisible suponer que los componentes químicos causantes de la formación de minerales nuevos de la basicidad de la roca en general proceden del exterior magmático granítico; que todos ellos existían en los terrenos que estaban formando la cobertera granítica con anterioridad a los momentos de las actuaciones metamórficas.

Admitimos que el hierro necesario para poder formar los componentes anfibólicos ha debido proceder de las capas del Silúrico inferior que cubrían al granito; del hierro contenido en los estratos cuarcíticos, en las areniscas y, sobre todo, en las arcillas de esta edad; pudo proceder de las impregnaciones. Es detalle bien sabido que los hierros existen todavía hoy en abundancia en estos horizontes stratigráficos silúricos, en particular en los lechos y en intercalaciones de las arcillas donde existen formaciones limoníticas, etc., hierros lagunares y de fondo sedimentario; pudo proceder seguramente del que está impregnando los bancos de calizas devonianas, rojas, espáticas, tan visibles en el Carija y en Araya.

El magnesio y el calcio han debido proceder de las calizas dolomíticas y espáticas, de las calizas marmóreas o masivas cuyos residuos están representados aún en el mismo Carija y las dolomías magnesianas, de manera especial, en Esparragalejo, La Garrovilla, etc.

Dentro de nuestra exposición sencilla suponemos que el granito batolítico de Mérida, al reaccionar con los recubrimientos que acabamos de mencionar, ha podido dar lugar a las dioritas. El cuarzo, en exceso en aquella roca, reaccionando con el Fe, Mg y Ca mencionados, ha podido formar moléculas nuevas de minerales nuevos, en especial la hornblenda. La ortosa y las plagioclasas, poco cálcicas en los granitos, han podido pasar a plagioclasas más cálcicas en las dioritas. Las anfibolitas, prácticamente inexistentes en estos granitos, tuvieron posteriormente una realidad formativa y pasaron a hacerse dominantes en las dioritas.

Se sabe que la sílice pura reacciona poco con el carbonato cálcico puro,

pero reacciona mucho con el carbonato calcio-magnesio. Si la sílice es abundante y suficiente, forma en general diópsido, tremolina, piroxenos y anfíboles, estos dos últimos generalmente incoloros y característicos de los metamorfismos. Si las rocas incorporan calcio y magnesio dan lugar a anfíboles del tipo de las hornblenditas.

Entre la sílice, los elementos calcáreos y los arcillosos, componentes que se han reconocido en Mérida, se sabe que no hay verdaderos equilibrios químicos y que a las temperaturas ordinarias no existen reacciones, o si se producen, son muy lentas; en cambio, cuando las temperaturas se elevan las reacciones aparecen rápidamente y aquellos mismos componentes pueden dar lugar a minerales irreversibles.

En un endomorfismo a gran escala, como suponemos se ha desarrollado en los parajes que estudiamos, es de admitir que han ocurrido todos los cambios enumerados y algunos más.

Los minerales encontrados en las dioritas de Mérida son de tipo metamórfico: la hornblenda, primer mineral importante de esta roca. Las plagioclasas, que en parte han sido aportaciones más o menos directas de los granitos y que al pasar a las dioritas se transformaron en plagioclasas de tipo metamórfico (oligoclasa, labrador, albita, anortita, etc.). La mica, de poca importancia en esta diorita, mineral que aquí no existe, o si se halla está en una representación muy escasa. Este mineral puede derivar de las mismas hornblendas, y por esta razón algunas micas, de las observadas en estas dioritas, se hallan envolviendo a cristales de hornblendas.

Otro mineral importante en esta roca, aunque muy escaso, es la epidota, compuesto mineralógico característico de los metamorfismos regionales, de los metamorfismos de contacto de calizas y derivado de los feldespatos cálcicos. Hay epidotas que derivan de las hornblendas. Otros son la actinolita, rara pero de importancia en los metamorfismos, y más rara aún la presencia de los granates, que nosotros no hemos observado en estas dioritas, pero que Weibel encontró en una preparación micrográfica hecha por él, según notificación verbal.

Finalmente, en favor de nuestra tesis de que las dioritas de Mérida son de origen metamórfico, todavía falta invocar las razones de tipo tectónico: puesto que todas ellas se hallan ocupando una gran extensión superficial emplazada en el sector de un gran sinclinorio, aquí fueron afectadas intensamente por las fuerzas de la orogenia herciniana, y aquí se produjo el gran endomorfismo en su íntima relación con el batolito granítico contemporáneo de esta orogenia.

En resumen: creemos que la diorita de Mérida debe considerarse como un producto de metamorfismo, un caso de digestión marginal con intercambios entre un granito y las rocas preexistentes, por cuya razón, en estas dioritas, no se encuentran minerales, ni metales del tipo de las rocas básicas procedentes de magmas profundos. Véase Sos Baynat (41) (42).

## h) LAS ROCAS GABROIDES.

Las dioritas de Mérida, desde el punto de vista petrográfico general y petroquímico, son de naturaleza básica y se las relaciona con los gabros. Weibel (24) las clasifica en este grupo. Ahora bien, los gabros, considerados tectónicamente, suelen presentarse en capas, en lacolitos, y son una roca que a veces toma aspecto de enormes coladas superficiales. Se los encuentra también relacionados con las series estratigráficas plegadas, al igual que sucede con las ofitas y ofiolitas, macizos eruptivos sin raíces. Suelen estar en relación con espacios sinclinales, habiéndose inyectado durante las sedimentaciones de las llamadas antefosas.

Recopilados los caracteres generales y tectónicos que concurren en las dioritas de Mérida, se advierte claramente que no son coincidentes con los que se acaban de señalar; por este motivo entendemos que dichas dioritas se apartan del concepto que les concierne a las rocas eruptivas gabroides.

### 1) POSICIÓN PETROGRÁFICA DE LAS DIORITAS DE MÉRIDA.

#### a) *Antecedentes.*

Las referencias más antiguas que hemos podido recoger sobre las dioritas de Mérida datan del año 1789, publicadas por Guillermo Bowles en su famoso libro sobre España titulado "Historia Natural" (1). Es el primero que da noticia sobre la existencia de esta roca, si bien no la distingue con esta denominación específica.

Después, el primero que citó concretamente las dioritas de Mérida es un autor apellidado La Cortina, en un trabajo que no nos ha sido posible consultar. En 1870, Luján (2) trató de esta diorita y la describió como una eufótida, un gabro, una eufótida esquistosa. Vilanova y Piera (3) da noticias de esta roca, considerándola también como una eufótida, es decir, un gabro de grandes elementos sausuritizados; dice así: "la eufótida, compuesta de dialaga y de sausurita, ofrece una coloración blanco grisácea con manchas verdes, cuyo matiz, así como la procedencia más famosa, hace que se llame verde de Córcega...; también parece que existe en Almadén, en Mérida, en Cazalla; en Badajoz forma unas colinas relacionadas con las calizas lacustres terciarias, convertidas en dolomía, tal vez por la influencia de dicha roca o de las circunstancias que le acompañaron en su salida".

En 1885, Breñosa describió las dioritas de Badajoz, abarcando también las de Mérida, que consideró como una roca especial.

En todos estos estudios se habla de la estructura y de las texturas de las dioritas, y se les asigna la siguiente composición:

Minerales fundamentales: hornblenda, oligoclasa, albita y feldespato triclinico.

Minerales circunstanciales: cuarzo y mica.

Minerales accesorios: hierro, granate y pistacita; excepcionalmente, apatito, magnetita, pirita y, secundarios, epidota y clorita.

Weibel, en 1955 (24), ha estudiado químicamente esta diorita y, fundándose en su gran basicidad, la considera un gabro. El criterio químico, desde luego, es muy decisivo para la determinación específica de una roca, pero si se toma como criterio la composición mineralógica, entonces es posible que la clasificación de esta roca se pueda llevar a otro resultado distinto, como veremos después.

Finalmente, Ph. Servaye, en 1959, en un trabajo sobre granitos de Extremadura (33), se ocupa circunstancialmente de las dioritas, y en un análisis químico que inserta llega a la conclusión de que la "diorita" de Mérida, tanto por razones de la roca como por razones de su composición, debe de considerársele como una anfibolita.

#### b) Posición petrográfica.

Revisando la composición mineralógica de la roca que estudiamos, resulta que nuestras dioritas tienen como componente determinante de su especie la presencia invariable del anfíbol llamado hornblenda y de las plagioclasas ácidas llamadas oligoclasa y andesita. Por su parte, tenemos que los gabros tienen como especies propias de su composición a un piroxeno, la dialaga o la augita, y a las plagioclasas básicas llamadas labrador y bitownita.

En las dolomías de Mérida no se han encontrado nunca piroxenos; no se han reconocido en ellas ni la dialaga ni la augita, y las dioritas de Mérida son algo menos básicas que los gabros.

En consecuencia, no existiendo en estas dioritas minerales piroxénicos y faltando sobre todo una especie tan característica de los gabros como es la dialaga, nosotros creemos que ambas especies petrográficas deben mantenerse separadas; no incluir a la primera dentro de las segundas, identificándola como si se tratara de un gabro.

Si tomamos como base de la determinación específica el integrante máximo, nuestra roca se puede clasificar como una *hornblendita*. Y como esta roca, como ya se ha dicho, no contiene ningún otro mineral de importancia, ningún otro componente mineralógico que pudiera llegar a cambiar esta condición, petrográfica, nosotros, generalizando dicha denominación, podemos considerar que se trata de una verdadera *anfíbolita*. Pero teniendo en cuenta que todos los minerales de estas dioritas son el resultado de una reacción recíproca entre un granito batolítico y una cobertera primitivamente sedimentaria que, por procesos de metamorfismos intensos han dado lugar a las hornblendas y a las plagioclasas de neoformación, la diorita de Mérida debe considerarse como una verdadera *paraanfíbolita*, denominación importante para diferenciarla con precisión de las dioritas eruptivas (anfíbolitas).

eruptivas verdaderas), o sea de las que se deben considerar *ortoanfibolitas*. Véase Sos Baynat (41) (42).

#### 4. Las corneanas y otros metamorfismos

##### a) LAS CORNEANAS.

Son unas rocas que tienen indiscutible interés como material de metamorfismo. Se pueden estudiar en dos localidades: una, en El Berrocal-Coscojosa, y otra, en el paraje llamado La Pedernosa. En el primero son negras, duras, astillosas, cortantes, estratiformes y concordantes con los esquistos y pizarras que circundan al asomo batolítico de este lugar, tantas veces nombrado.

Las corneanas de La Pedernosa son de gran desarrollo en superficie y en volumen. Ocupan el cerro donde está el cortijo de este nombre. Partiendo del Km. 113 de la carretera a Cáceres, y ascendiendo hacia la cumbre, toda esta ladera está formada por bancos de esta roca que son negros, cavernosos, algo zonados, con aspecto ferruginoso. Está en masas semejanado pedernal. En cavidades de escasas dimensiones, que han sido canteras para la obtención de piedra, quedan al descubierto la disposición estratiforme, los rumbos y los buzamientos. Las capas van hacia el norte, sobre todo en la cumbre; en algunos son rumbos N. 10° W. y buzamientos al E. y NE.

Estas corneanas, con su dureza, han resistido la erosión y han mantenido este cerro, que, algo achatado, alcanza los 311 metros.

Estas corneanas se extienden hacia el SW. hasta encontrarse con las calizas de la base del Carija.

##### b) OTROS METAMORFISMOS.

Las inmediaciones de Mérida son un gran territorio de metamorfismos en donde sobresale, como hecho principalísimo, la amplia mancha de dioritas que ya conocemos, pero en donde se distinguen, además, otros componentes petrográficos y mineralógicos, también de origen metamórfico. Debemos recordar los siguientes:

- Las cuarcitas masivas que en origen fueron areniscas marinas.
- Las formaciones pizarrosas, arcillosas y silíceas.
- Las pizarras quiastolíticas.
- Las pizarras micacíticas.
- Las pizarras y arcillas sericíticas.
- Las corneanas.
- Los mármoles cristalofílicos y los bituminosos.

En relación con los metamorfismos de contacto, es muy importante el reconocimiento de los yacimientos de wollastonita, de un alto interés geológico general y mineralógico.

En los terrenos estudiados no hemos encontrado nunca verdaderos piroxenos, y la presencia exclusiva del anfíbol hornblenda relaciona a este sector con un metamorfismo de neoformación con incorporaciones conjuntas de calcio y de magnesio.

## 5. Las arcillas.

### a) AGRUPACIONES.

Las formaciones petrográficas de tipo arcilloso de las inmediaciones de Mérida son muy variadas y tienen distintos orígenes. Para su estudio las agrupamos de la siguiente manera :

Arcillas de los terrenos silúricos.

Arcillas de las sedimentaciones terciarias.

Arcillas de las alteraciones de las dioritas.

Arcillas de las formaciones sedimentarias cuaternarias.

### b) ARCILLAS DE LOS TERRENOS SILÚRICOS.

Las arcillas silúricas comprendidas dentro del territorio de Mérida son, relativamente, de poca importancia, tanto en extensión superficial como en volumen. Son arcillas que se encuentran intercaladas entre las cuarcitas del Silúrico inferior y las pizarras silíceas y tejulares de esta misma edad. Por su color son blancas, grises, azuladas, amarillas, sonrosadas, rojas o de conjuntos abigarrados. Por su naturaleza son de material fino, suaves al tacto, de polvo finísimo, esmécticas.

Estas arcillas pueden reconocerse en las siguientes localidades: Sierra de Mirandilla, San Pedro de Mérida, Sierra de San Serván, Dehesa Holgados, etc. En el recorrido de la carretera que va de Mérida a Alange se pueden identificar varias veces pizarras silúricas en puntos más o menos próximos, a derecha e izquierda.

Con respecto a la posición estratigráfica que ocupan todas ellas, puede servir de modelo de referencia las figuras que se adjuntan en los cortes geológicos de Cornalvo y de la Dehesa Holgados. (Figs. 13 y 14.)

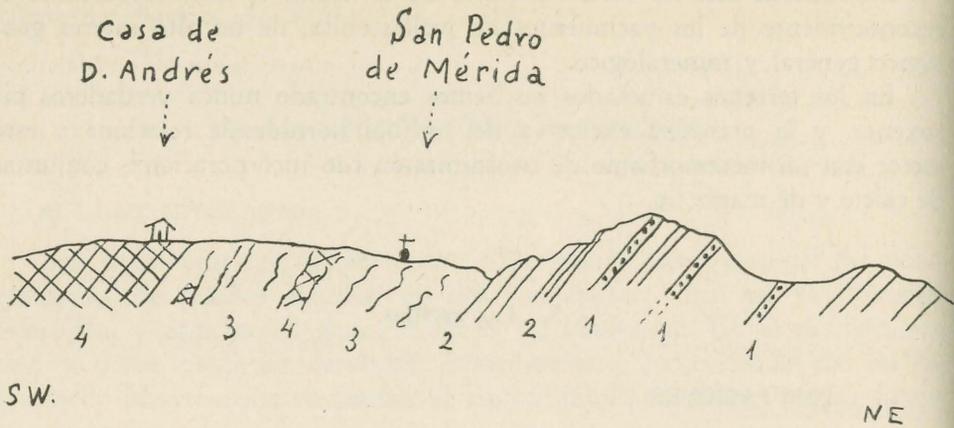


Fig. 13.—Corte geológico por San Pedro de Mérida.  
 1, cuarcitas silúricas de rumbo NW. y buzamiento a SW.—2, pizarras y arcillas silúricas.—3, pizarras y arcillas metamorfoseadas pasando a dioritas.—4, granitos sonrosados.

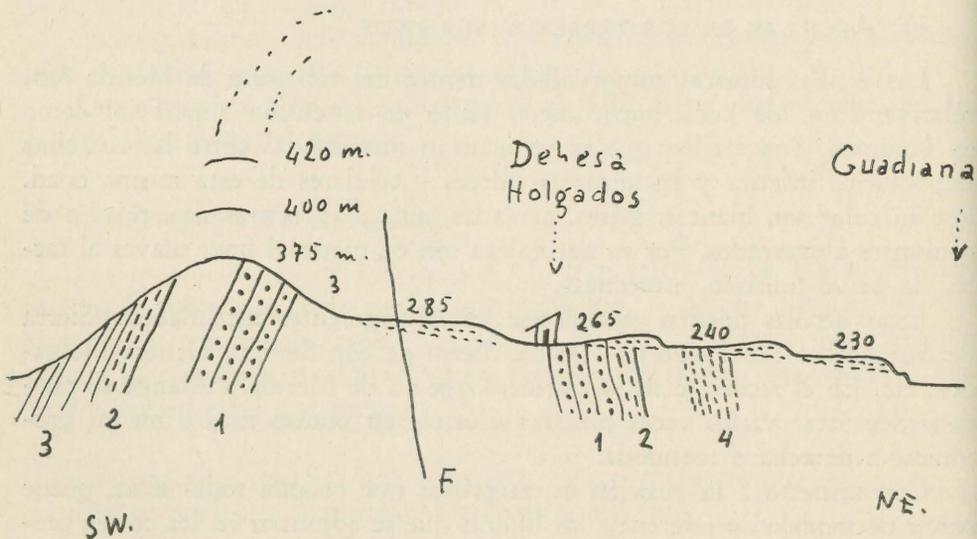


Fig. 14.—Corte geológico por el Cortijo de Holgados. Anticlinal silúrico fallado.  
 1, cuarcitas del Silúrico inferior de rumbo NW.—2, arcillas y formaciones ferruginosas.  
 3, pizarras silúricas.—4, dioritas.—Cotas 230, 240, 265, rasantes de terrazas cuaternarias. Cota 285 nivel de pie de monte. Cotas 375, 400, 420, rasantes de la línea de sierra.

## c) LAS ARCILLAS SEDIMENTARIAS TERCIARIAS.

Las arcillas terciarias que existen en las inmediaciones de Mérida en general son poco características, suelen ser arenosas y muy calcáreas, con pasos insensibles a margas típicas. En términos generales se puede admitir que son las más plásticas y arenosas, que corresponden a un nivel de formación relativamente inferior, en tanto que las más calcáreas corresponden a formaciones más superiores. (Figs. 15 y 16.)

Para poder identificar verdaderas formaciones arcillosas hay que alejarse un poco de Mérida ciudad, principalmente hacia el norte y hacia el sur.

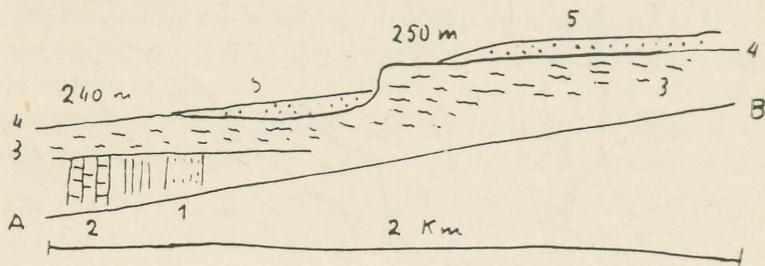


Fig. 15.—Corte geológico del Terciario en las proximidades del Cementerio municipal. 1, Dioritas metamórficas, verdes, verticales.—2, estratos calizos verticales de rumbo NW.—3, manto de arcillas y de tobas calcáreas, blancas, cavernosas, poco coherentes, horizontales, de edad terciaria.—4, línea representando el límite superior de las tobas en superficie fosilizada por el manto de Cuaternario que se le superpone.—5, capas de tierras calcáreas y margosas, de edad cuaternaria, tierras de cultivo.—A-B, línea del perfil de la carretera.

Cerca de Mérida existe una localidad bastante representativa que se halla detrás del Matadero Provincial, en la trinchera del ferrocarril a Sevilla, donde se pueden ver unos lechos arcillosos, amarillos y rojizos que tienen tránsito al Cuaternario y van acompañados de acarreos formados por cantos rodados de cuarcitas en una sedimentación de terraza fluvial que corona estas arcillas. Todas ellas son de colores rojizos y amarillos vivos, están horizontales y llevan episodios lenticulares de cantos con pasos al Cuaternario.

Son muy representativas también las arcillas rojas que existen en la desembocadura del río Aljucén, que han sido muy explotadas en la fabricación de ladrillos, hoy casi totalmente esquiladas y totalmente ruinosas, debido a la proximidad del embalse de Montijo, cuyas aguas invaden el espacio de estas arcillas.

El Terciario arcilloso, bien definido, se halla repartido en dos manchas principales: una, la situada al este de Mirandilla, en las proximidades de la presa de Cornalvo, y otra, mucho mayor, que está formando gran parte de los campos de Calamonte. De menor extensión superficial son las man-

chas que se hallan en la desembocadura del río Aljucén, ya aludida, y la que está al norte de la ciudad de Mérida, que no se estudia ahora por tratarse de formaciones predominantemente calcáreas y margosas. En las capas arcillo-margosas de Calamonte existen lugares donde el espesor de las formaciones rebasa los 100 metros.

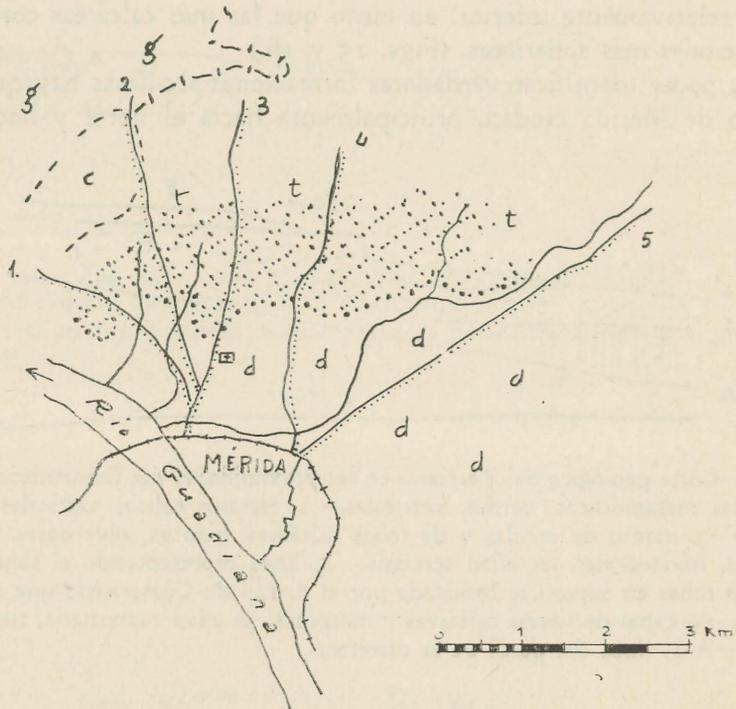


Fig. 16.—Posición y extensión superficial de las formaciones terciarias. g, granitos.—d, dioritas.—c, calizas.—t, tobas y arcillas.—1, carretera a Montijo.—2, a Proserpina.—3, a Cáceres.—4, a Mirandilla.—5, a Madrid.

#### d) LAS ARCLLAS PROCEDENTES DE LAS DIORITAS.

Estas arcillas son las que tienen, relativamente, una mayor extensión superficial y una mayor significación en la estructura de los campos de Mérida. Prácticamente se extienden por encima de toda la mancha diorítica, por todo el lado derecho de la cuenca del Guadiana, desde el recodo meandriforme del sector meridional, hasta Mirandilla y Aljucén. Es particularmente interesante en los campos de Don Alvaro, Valverde de Mérida, Trujillanos, Mérida y Aljucén. Puede servir de modelo la cuenca y laderas del río Albarregas, desde su paso por Trujillanos hasta la desembocadura en el Guadiana, junto a Mérida.

Todas estas arcillas responden a las mismas características. Cuando están secas son granulosas y muy finas; cuando están húmedas, son untuosas y plásticas, dotadas de coloraciones rojizas o de una tonalidad intensa muy oscura.

Proceden de la alteración de las dioritas, como resultado de la descomposición directa de los componentes mineralógicos de esta roca. Las plagioclasas se caolinizan y se pulverizan, y las hornblendas se alteran y se desmoronan. Por esta razón todas ellas contienen hierro, magnesio, calcio y gran cantidad de alúmina, componente principal que le da el carácter arcilloso y viscoso. Las coloraciones amarillo-rojizas que tienen son debidas al hierro limonítico que las acompaña y que está difundido en ellas.

Estas arcillas tienen un interés particular porque constituyen por sí mismas un excelente suelo vegetal que permite diversidad de cultivos agrícolas, recordando mucho la modalidad llamada "tierras de barros". Su espesor es variable, en general escaso; a poco que se profundice se llega al subsuelo diorítico, de donde procede.

#### e) LAS ARCILLAS CUATERNARIAS.

Las arcillas cuaternarias son las que tienen menos expresión; pueden identificarse a lo largo del Guadiana, en algunas manchas pequeñas de los arroyos, así como también muy localizadas en la superficie de la penillanura. Las más representativas se hallan en las laderas del Guadiana, coincidente casi siempre con depósitos de terrazas. Son arcillas a las que se unen limos finísimos y bancos de arenas de muy poco espesor. Son rojizas, sonrosadas o pardo grisáceas, bastante emécticas y modelables. Los depósitos alcanzan unos cinco metros de potencia en los casos más favorables. La extensión superficial es muy variable y a veces puede contarse por kilómetros la extensión longitudinal.

Desde Alange hasta Mérida se registran varios depósitos laterales, siendo uno de los más notables el que forma la extensa terraza longitudinal del paraje llamado La Tijera. Otro ejemplo de sedimentación larga es la que bordea los terrenos del Prado, desde su arranque al pie del Puente de Hierro, junto al Matadero, hacia el NW., hasta frente a la estación de Río Aljucén, formación que de arcillosa, después, pasa a arenosa. Todo este recorrido se apoya sobre unos asomos de dioritas que bordean la ladera izquierda del río.

Las formaciones arcillosas cuaternarias son coincidentes, casi siempre, con la terraza de cinco metros sobre el lecho del Guadiana. Son las que han servido y sirven para la fabricación de ladrillos de buena calidad. Puede comprobarse, a ambos lados de este río, la existencia de explotaciones, algunas ya totalmente agotadas y otras en plena actividad, con hornos e instalaciones modernas de fabricación.

Las arcillas de la desembocadura del Aljucén, aludidas antes, son cuaternarias en gran parte.

## 6. Las pizarras y los esquistos.

Los materiales que se aluden bajo este epígrafe son de tres naturalezas distintas: pizarras propiamente dichas, todas de edad silúrica; pizarras y esquistos residuales, probablemente también silúricos, y esquistos dioríticos de caracteres petrográficos y cronológicos poco seguros.

### a) LAS PIZARRAS SILÚRICAS.

Las pizarras silúricas tienen poco interés como material petrográfico. Como el territorio de las inmediaciones de Mérida está ocupado principalmente por la mancha diorítica y por el batolito granítico de Los Baldíos, Proserpina, etc., las formaciones silúricas están bastante desplazadas al NE., Mirandilla, y al SW., San Serván; en consecuencia, la presencia de estas formaciones tiene poca significación petrográfica por las proximidades de la población. Por otra parte, estas pizarras están tan contiguas a las arcillas ya nombradas que sus características pueden verse, exactamente, en los mismos lugares que ya se citaron, tales como el pie de la Sierra de Mirandilla, San Pedro de Mérida, estribaciones de la Sierra de San Serván, Dehesa de Holgados y de Don Tello, etc.

En todos los casos las pizarras son arcillosas, silíceas, ampelíticas, teju-lares, etc., y de colores variados, grises o pardas. Los planos de pizarrosidad son totalmente lisos, perfectamente satinados. Pero hay pizarras del tipo filadios con superficies llenas de puntuaciones brillantes de mica sericítica. Hay pizarras mosqueadas con nódulos quiastolíticos más o menos desarrollados o de simples máculas esfumadas en la masa.

### b) PIZARRAS Y ESQUISTOS RESIDUALES.

Bajo esta denominación convencional nos referimos a ciertas pizarras que se encuentran aisladas y sin conexiones aparentes con las formaciones próximas a ellas y de edades geológicas bien conocidas. Son pizarras que se presentan con un alto grado de descomposición, alteradas, ruinosas, difíciles de identificar en sus caracteres morfológicos y petrográficos.

Los lugares más indicados para reconocerlas son los siguientes:

a) *Presa Proserpina*.—Las pizarras residuales de esta localidad comprenden dos manchas pequeñas que pasan casi desapercibidas al observador;

una se halla en la margen occidental de la presa, junto a la casa de los ingenieros y otra en la margen oriental inmediata a la casa del Cortijo Los Pinos.

Las de la parte occidental están formando una leve cobertera de poco espesor y poca superficie. Se trata del recubrimiento de una loma pequeña de granito que desciende suave por el SE. hasta la orilla del embalse. Son restos de pizarras muy ruinosos, sumamente resquebrajados y trastocados, en los que sus partes terrosas invaden las fisuras y los planos de esquistosidad y enmascaran las condiciones de estos terrenos. Tomado en conjunto, se puede apreciar que existe una pizarrosidad perfecta que se acopla, concordante, a la superficie de paso al granito. Se trata de pizarras silíceas, grisáceas, muy compactas, de roturas astillosas y transversales a sus longitudes. Caracteres que se pueden apreciar en algunos ejemplares cuando se les limpia cuidadosamente. Las superficies meteorizadas son de color pardo y de granulaciones negras, debidas a la estauroлита, en manchas esparcidas y bien conformadas, adquiriendo algo de relieve en forma nodular o en trazos alargados en el sentido de los cristales. En los planos de esquistosidad y en las fisuras se distinguen puntos brillantes de mica blanca sericítica y de micas doradas, todas ellas de nueva formación.

Los esquistos residuales de la parte oriental de Proserpina participan de los mismos caracteres. Se hallan en las inmediaciones del cortijo Los Pinos, formando un suelo irregular de posición imprecisa. Constituye una pequeña mancha que en los bordes muestra la manera de acoplarse en concordancia sobre el granito subyacente.

b) Más esquistos residuales sobre granito pueden verse en Cantarranas, en La Fernandina, etc., pero siempre en menor extensión y limpieza en los contactos que en los casos precedentes.

*Su edad:* Los esquistos residuales presentan un estado de alteración muy avanzado que dificulta la posibilidad de encontrar caracteres indicadores de la edad geológica. Las manchas inmediatas a Proserpina aparecen tan aisladas que cortan todas las conexiones con otros terrenos con los que se podría comparar. No obstante, se puede pensar que se trata de terrenos silúricos, muy ruinosos, puesto que las pizarras de esta edad son niveles con los que tienen ciertas afinidades petrográficas y son los de representación estratigráfica más próxima.

### c) ESQUISTOS DIORÍTICOS Y PIZARRAS.

Con la denominación de esquistos dioríticos queremos referirnos a todos aquellos sectores de dioritas en donde éstas, por estar afectadas de acciones dinámicas o debido a su propia naturaleza de origen, aparecen con estructuras de tipo laminar pizarrosa, con francas apariencias estratiformes. No

son estratos de sedimentación, ni la apariencia general de la roca admite esta posibilidad, pero como difieren tanto de la naturaleza compacta y granuda de las dioritas y difieren también de las verdaderas pizarras, de aquí que sea necesario referirlas de manera independiente bajo una denominación imprecisa.

Hay sectores donde estas formaciones, por estar contiguas a las dioritas y a las pizarras silúricas, presentan zonas de paso de unas a otras que son imposibles de diferenciar, sobre todo porque están afectadas de las mismas acciones mecánicas y meteóricas de los mismos diastrosismos.

Las localidades principales donde pueden observarse estos casos son las siguientes :

En las laderas próximas a Albarregas y en el estribo del puente nuevo de la carretera de circunvalación, existen asomos de esquistos dioríticos y de pizarra que está en contacto todo ello con rumbo N. 30° W. y buzamiento NE. La esquistosidad y la pizarrosidad de las mismas son difíciles de apreciar, dado que ambas rocas están en relación con fisuras, resbalamientos, etc., que borran los pasos de una roca a otra.

En la trinchera de la carretera de circunvalación que enlaza la de Madrid con la de Cáceres, están al descubierto unas pizarras muy fisuradas y demorables que intercalan formaciones dioríticas esquistosas. Es una zona muy afectada por presiones y una falla.

Más al norte aparece otra zona con los mismos esquistos de tipo diorítico que alternan con dioritas duras y repiten la alternancia varias veces hasta que la diorita se hace dominante y recobra sus características normales.

En los comienzos de la carretera a Proserpina, poco después del empalme con la de Cáceres, existen unos esquistos dioríticos verdosos recubiertos de coloraciones rojas, que están muy laminados y forman un paquete de bastante espesor que tiene rumbo casi norte. En la carretera de Montijo, en el paraje llamado El Sapo, frente al cortijo del veterinario Paredes, existen dioritas esquistosas con cambios tan acusados que parecen pizarras.

Por la carretera a Montijo, antes de llegar a la presa de este nombre, existen esquistos y suelos verdes que son una modificación directa experimentada por la diorita.

Por la carretera a Cáceres, antes de llegar al empalme a la de Mirandilla, en la trinchera que existe a la derecha, se ven dioritas que pasan a esquistos y dioritas en disposición estratificada con rumbo al NW. y buzamiento al NE.

En la carretera a Don Alvaro, cruzado el ferrocarril, a la izquierda, existen pizarras y esquistos dioríticos muy verticales en disposición estratiforme, orientación NW. y buzamiento vertical.

Pasado Cantarranas, en La Tijera, en la trinchera de la carretera a Don Alvaro, están al descubierto esquistos pizarrosos muy alterados atravesados

a la dirección de la carretera, característicos, que persisten durante un buen trayecto. La disposición cardinal es al NW.

Por estos parajes existen residuos aislados de pizarras silúricas borradas por los cultivos y difíciles de diferenciar de las dioritas esquistosas y alteradas.

Desde La Fernandina hasta El Berrocal y La Coscoja, es decir, desde el Km. 3 al Km. 6, existen muchos asomos de esquistos ruinosos, alterados, metamorfosados, que son procedentes de pizarras del Silúrico y están en concordancia con cuarcitas de esta edad, que también asoman.

Los esquistos entre La Fernandina y El Berrocal están plegados en sinclinal de rumbo NW., y los que hay entre El Berrocal, Coscoja y las cuarcitas situadas más al SW. también están plegados en sinclinal de rumbo noroeste.

Más allá de La Coscoja, y en el borde de la carretera, pueden verse unas formaciones en las que alternan esquistos, corneanas y cuarcitas.

## 7. Las calizas.

### a) DISTINCIONES PRINCIPALES.

Las formaciones calcáreas de las inmediaciones de Mérida pueden referirse a tres modalidades diferentes:

Calizas estratiformes marmóreas: marinas.

Calizas estratiformes tobáceo-margosas: continentales.

Calizas en dique: eruptivas.

### b) CALIZAS ESTRATIFORMES MARMÓREAS: MARINAS.

Las calizas marmóreas marinas responden a dos modalidades diferentes, que son: las calizas cristalinas grises y las calizas cristalinas pardas.

#### a) *Calizas grises.* (Fig. 17, n. 2.)

Bajo esta denominación englobamos las calizas cristalinas de grano fino, compactas, de tonalidades grises, que pueden pasar a oscuras y aun negras en su totalidad; pueden ser mármoles de fondos blanquecinos surcados de leves tonos grisáceos, a veces de matices azulados. Todas estas calizas, sometidas a un buen pulimento, pueden dar lugar a mármoles veteados o a mármoles de un negro de azabache de gran belleza, como sucede con ciertos bancos del Carija o de las proximidades de casa Vinuesa.

Estas calizas, tomadas en masa, presentan superficies acintadas en ban-

das paralelas, rectilíneas, onduladas o retorcidas en bucles que se ramifican trazando los dibujos típicos de los mármoles.

Todas son de grano fino, como se ha dicho; microgranudas, muy compactas y a veces verdaderas calizas litográficas.

El color negro y los tonos oscuros son debido a la materia orgánica que retienen desde origen ya petrificada, y que constituye los llamados residuos carbonosos o antracólíticos.

En los bloques grandes se comprueba la disposición estratiforme de los componentes y el paralelismo de los dibujos concordantes con la estratificación. Las ondulaciones y cambios en estos dibujos datan de los orígenes de

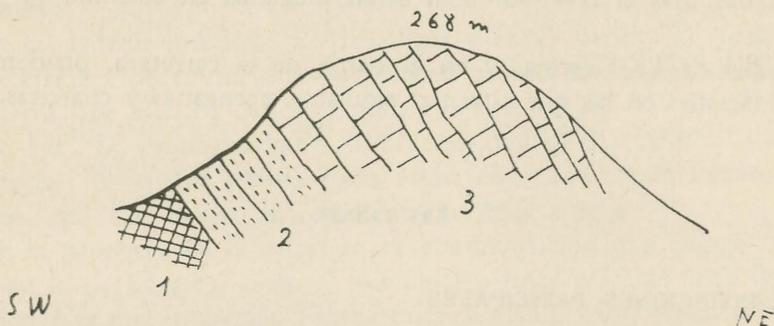


Fig. 17.—Corte general esquemático de la Sierrecilla de Araya.

1, granitos de base.—2, calizas grises, bituminosas, marmóreas.—3, calizas pardas, espáticas.

la formación de la roca y son debidos a fenómenos secundarios de las presiones de metamorfismo y de los acoplamientos de los estratos.

Las calizas grises ofrecen la particularidad de que entre sus lechos de formación suelen intercalarse pequeñas capas silíceas, cuarcíticas, en particular de la modalidad sílex, concentraciones silíceas de tipo coloidal en origen. Esto da lugar a cambios en la consistencia de la caliza y a zonas mucho más duras que quebrantan la uniformidad de la roca. Estas intercalaciones, cuando los estratos presentan superficies libres a la intemperie, dan lugar a relieves irregulares por desgastarse más fácilmente las calizas que el sílex, sobresaliendo éste en crestones y nódulos muy duros, de aspectos carieados y ruinosos.

Este tipo de calizas se halla en la parte meridional de la sierrecilla de Araya, desde el murallón del embalse de edad romana, hasta la colada de ganado situada al este; y desde aquí, en la misma dirección, pasado el camino de Vinuesa, hasta el sur de los hornos viejos de cal. También las hay en varios puntos del Carija, en particular en el regato que arranca de la montaña en dirección NW., partiéndola topográficamente en dos mitades.

b) *Calizas pardas.* (Fig. 17, n. 3.)

Otros grupos de calizas es el de las que tienen color castaño oscuro con transiciones a tonalidades extremadas. Por lo regular son granudas, bien cristalizadas y de aspecto basto. A simple vista se distinguen los cristales que forman la masa de calcita espática, bastante grandes y perfectamente compenetrados.

Son rocas frescas, macizas, en las que se nota perfectamente la disposición sedimentaria paralela de sus componentes. Están en estratos de potencias variables, a veces bastante considerables.

Alternando con estas calizas existen otras en bancos de igual naturaleza, pero que se diferencian por detalles parciales, delgadez de los lechos, color, tamaño de los granos, compacidad de la roca, etc.

Circunstancialmente suelen intercalarse horizontes de calizas de color amarillo melado, muy vistosas, con cristales romboédricos pequeños totalmente transparentes, que saltan al golpearlas con el martillo.

Los estratos de todas estas calizas dejan muchas concavidades, espacios vacíos de tipo cavernoso de pequeñas proporciones, que quedan al descubierto en los frentes de las canteras de explotación. Las paredes de estas cavidades están tapizadas por estalactitas vistosas, de las que sobresalen las de formas dendríticas, arborescentes, muy blancas. Existen geodas con interiores recubiertos de cristales perfectos de calcitas lechosas o hialinas. Son frecuentes los casos de grietas grandes rellenas de calizas tobáceas blancas o meladas.

Los lugares adecuados para estudiar estas calizas son la cúspide lineal de la sierrecilla de Aray, con su vertiente septentrional y toda la masa de la montaña Carija.

c) *Calizas dispersas.*

Con esta denominación agrupamos aquí a todas las calizas que asoman en lugares diferentes, pero que están dotadas de iguales caracteres que los descritos.

Se nombran aparte porque todas ellas forman asomos independientes pequeños, aislados entre sí y de interés por alguna particularidad.

Cortijo del veterinario Paredes. En este lugar existen calizas en dos puntos diferentes a la derecha del regato que pasa inmediato a la casa. También asoman en el cerro inmediato. Las calizas están sólo a la derecha del mencionado regato. Todas ellas son grises, marmóreas, con intercalaciones de sílex y notables por el veteado azul que las distingue.

El Sapo. Las calizas de este lugar se hallan al ras del suelo, son de tipo general pero existen bancos de calizas negras veteadas muy cristalinas. Llama la atención que las superficies expuestas a la intemperie son sumamente rugosas y con unos abultamientos rojos, sucios, de naturaleza desconocida.

La Abadía. Localidad con bancos de calizas blancas amarillentas de gra-

nos gruesos y vetas oscuras, mostrando un mármol de buena calidad. Están en relación con estratos de calcitas espáticas, compactas, de superficies cristalinas y de un color achocolatado vivo muy limpio. También las hay grises, azuladas, todas con granos pequeños cristalinos. En algunos puntos se identifican formaciones tobáceas, blancas y esponjosas.

La Romera. Aquí existen asomos calizos en estratos potentes, destacando unos bancos milonitizados en masas brechoides, de componentes irregulares, angulosos, soldados en pasta calcárea y espática de granos cristalizados brillantes. Esta brecha está relacionada con una fractura que pasa por la cara meridional del Carija.

Existen también calizas tobáceas que recuerdan evaporitas, que en su interior contienen concentraciones mayores en unos nódulos que se pueden separar con facilidad y que, al quedar aislados, semejan gasterópodos del género *Helix*, nunca identificados.

Quiebra-Vigas. Es de interés por la presencia de un gran banco vertical, como si se tratara de un gran dique calcáreo. Es de color castaño oscuro muy uniforme, con caras espatizadas, de las que se desprenden romboedros de exfoliación muy perfectos, rojizos y de superficies brillantes.

Estadio, Plaza de Toros y Caminillo. En la trinchera de la carretera, por frente al Estadio, en la Plaza de Toros y en el paraje llamado El Caminillo, se pueden identificar varios asomos de calizas en diques relativamente delgados y aprisionados entre terrenos dioríticos muy alterados y ruinosos. Son calizas grises y rojizas. En esta última localidad se encontraron calizas en el interior de un pozo en construcción sobre terrenos dioríticos.

#### d) *Micrografía de las calizas marmóreas.*

Las calizas metamórficas de Mérida han sido estudiadas al microscopio por Roso de Luna (15), en la explicación de la hoja geológica correspondiente a esta población. Las describe como agregados de cristales bastante uniformes, a los que acompañan materias carbonosas y circunstancialmente mica blanca. Indica que en ellas se distinguen dos tipos de cristales de calcita, unos mayores, predominantes, y otros de segunda formación rellenando grietas pequeñas muy regulares. Las considera mármoles algo antracóliticos, originados por la influencia del batolito granítico y también por la acción de las dioritas, con las cuales suelen estar en contacto. Para nosotros es del mayor interés hacer resaltar la presencia de la materia orgánica por la íntima relación que guarda este hecho con el origen de estas calizas.

e) *Análisis químicos de las calizas del Carija.*

a) Calizas grises del Carija, del sector meridional, por D. Joaquín Gámir. 1953:

Humedad ... ..	0,20	%
Materia orgánica... ..	1,38	"
Acido carbónico (CO <sup>2</sup> ) ... ..	37,52	" (= 85,70 % de CO <sub>3</sub> Ca)
Cal (CaO) ... ..	48,00	"
Silicio (SiO <sub>2</sub> ) ... ..	9,12	"
Magnesia (MgO) ... ..	0,90	"
Aluminio + hierro (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	1,48	"
Sulfatos (SO <sub>3</sub> ) ... ..	1,20	"

b) Calizas pardas del Carija, del sector oriental, por D. José Pérez Ramírez. 1959:

Agua (a 110°) ... ..	6,5	%
Oxido cálcico ... ..	28	" (= 50 % de CO <sub>3</sub> Ca)
Oxido magnésico ... ..	7	" (= 15 % de CO <sub>3</sub> Mg)
Residuo ... ..	30	"

Del primer análisis llama la atención la cantidad proporcional de materia orgánica y de sulfatos, los dos en íntima relación con el origen de estas calizas.

Del segundo análisis destacan la abundancia proporcional de calcio y de magnesio, sustancias importantes por su relación con el metamorfismo de las dioritas.

El residuo no calificado corresponde en gran parte a materia orgánica y a silicio.

f) *Petrogénesis de las calizas.*

Las calizas que se acaban de enumerar son todas marmóreas y están todas afectadas de un cierto metamorfismo. Algunos autores, al tratar de rocas similares de otras localidades, ponen reparos al situarlas dentro del gran grupo de las metamórficas. Advierten que estas clases de calizas son conjuntos sedimentarios que han sido afectados de determinadas acciones metamórficas, pero que no han llegado a alterarse por completo ni han cambiado radicalmente las composiciones de la roca primaria; las transformaciones mayores han consistido, sencillamente, en cambios de estructuras y no en cambios específicos mineralógicos radicales.

No dejan de ser ciertas estas consideraciones al plantear reflexiones rigurosas sobre estos problemas, pero dada la gran diferencia que existe entre las características primarias que tuvieron estas rocas emeritenses, como

estratos de sedimentación, y los caracteres cristalinos que representan ahora, representados por un alto grado de cristalización, creemos que para nuestros fines de este estudio se las puede continuar considerando calizas de metamorfismo. Incluimos en ellas todas las calizas de origen marino que acabamos de enumerar en las líneas precedentes.

Al agruparlas las hemos dividido en grises y en pardas, y esta división no implica una sencilla diferenciación en el aspecto; supone, sobre todo, una separación relacionada con las diferencias de medios ambientes de donde proceden. Ambas calizas son de las llamadas biogénicas, de orígenes íntimamente unidos a seres marinos, pero con procesos de formación diferentes.

Las calizas grises las incluimos en el grupo de las llamadas biogénicas bacterianas; en tanto que las calizas pardas las consideramos detríticas, principalmente conculíferas, crinoideas, organógenas, etc.

Estratigráficamente establecemos una primera distinción: las grises ocupan una posición inferior respecto de las calizas pardas; éstas están descansando sobre aquéllas. Dentro de un mismo medio marino se pasó de las primeras a las segundas.

Las calizas grises las consideramos de origen microbiológico, relacionadas con la existencia de bacterias productoras de carbonato cálcico y magnésico. Tal como se enseña en Petrografía, suponemos que estas calizas estuvieron íntimamente relacionadas con las bacterias nitrificantes, microorganismos productores de amoníaco capaz de reaccionar con el anhídrido carbónico existente en las aguas del mar y de dar lugar a carbonato amónico y a hidróxido amónico (39). De aquí la formación de carbonato amónico, que, reaccionando con el cloruro cálcico y el sulfato cálcico, disueltos en las aguas, se pasa a dar carbonato de cal, precipitado, y cloruros y sulfatos amónicos que continúan disueltos. A la par que, por su parte, el hidróxido amónico, reaccionando con el bicarbonato de cal de las aguas de mar, ocasiona más precipitaciones de *carbonato cálcico de sedimentación* y carbonato amónico de disolución.

La Petrografía y la Química indican también que todos estos fenómenos originarios de las calizas se han podido producir al mismo tiempo que los llamados procesos de putrefacción de la materia orgánica, pasando por las siguientes etapas.

Las bacterias, teniendo necesidad de tomar oxígeno para su respiración, lo toman directamente de los sulfatos de calcio del agua del mar, dando lugar a sulfuros de calcio y a anhídrido carbónico; en consecuencia, a la producción de ácido sulfhídrico y a carbonato cálcico. Este precipita, y el sulfhídrico, al reaccionar con los compuestos de hierro, da sulfuros de este metal, piritas, que descienden al fondo del mar juntamente con las calizas recién formadas. Por eso la pirita dorada es un mineral muy frecuente en estos mármoles bituminosos.

Todas estas reacciones pueden atribuirse a las calizas grises nuestras con

la existencia de un fondo primitivo dotado de abundante materia orgánica en putrefacción, delatado por el aspecto macroscópico oscuro y acintado y por los caracteres micrográficos reconocidos por Roso de Luna.

En la formación de esta roca han contribuido también algunos esqueletos de foraminíferos calcáreos y de otros microorganismos testáceos.

La uniformidad de las calizas grises se halla alterada por las intercalaciones de los nódulos silíceos de verdaderas silexitas, ya aludidas al principio.

En resumen, suponemos que las calizas grises son procedentes de un mar no muy profundo donde se produjeron grandes acúmulos de materia orgánica de procedencia planctónica y batial, donde fueron posibles las reacciones químicas citadas anteriormente.

Estas suposiciones tienen su confirmación observando los mármoles pulidos procedentes de estas calizas, donde existen las consabidas alineaciones oscuras de origen carbonoso, bituminosas, y bandas claras por el predominio de zonas calcáreas. Las intercalaciones silíceo-coloidales y las piritas son complementos genésicos importantes.

Las calizas pardas o rojizas son más o menos marmóreas, más bastas, tienen una granulación gruesa, formada por cristales romboédricos espatizados. En su origen han intervenido factores de tipo químico precipitando carbonato cálcico, como en las calizas grises, pero al mismo tiempo estas calizas se han formado por depósitos en el fondo del mar, acumulando restos esqueléticos de foraminíferos, coralaris, crinoideos, conchas de moluscos, etcétera. Actualmente estos restos son difíciles de diferenciar, dado el alto metamorfismo y las recristalizaciones de la roca en masa única calcárea.

Estas calizas pardas, tan diferenciadas, son comparables a las que se pueden ver en ciertos sectores de las canteras de Torremayor, en donde de las calizas fosilíferas con restos de crinoideos bien conservados se puede pasar insensiblemente a otras calizas completamente cristalinas, sin huella ninguna fosilífera.

Las calizas pardas se han originado en un mar poco profundo de facies bastante arrecifal, habiendo intervenido muchos restos testáceos de los antes aludidos. Estratigráficamente las calizas pardas están superpuestas a las grises, lo que implica que en un mismo ámbito paleogeográfico ha habido un cambio importante en las condiciones del medio ambiente.

#### c) CALIZAS ESTRATIFORMES TOBÁCEAS Y MARGOSAS: CONTINENTALES.

Las calizas de esta naturaleza están formando una superficie bastante considerable, que se extiende particularmente al norte de la ciudad; es coincidente, la mayoría de las veces, con los terrenos terciarios, así como también con algunas formaciones cuaternarias. El carácter petrográfico es

muy parecido en todas ellas; son blancas, lechosas, sonrosadas, rojas, etc. Son todas tobáceas, pero con matices que las diferencian; unas veces, compactas; otras, esponjosas y alveolares, y otras, nodulosas y ásperas. En el caso que se hallen cementando otros nódulos calizos de cantos de dioritas, etcétera, estas tobas tienen características de calizas brechoides.

Hay puntos donde están en estratos horizontales y en capas de superposición, demostrando claramente su origen sedimentario continental. Todas ellas pueden observarse en los lugares que se reseñan a continuación:

En La Abadía, donde son esponjosas, porosas, muy ligeras, blancas o de tonos ligeramente sonrosados.

En la trinchera de la carretera a Madrid, frente al cementerio, horizontales, blanquecinas, sucias.

En el enlace de la carretera a Cáceres y a Madrid, al norte y al NE. del cementerio, horizontales, blancas, rosadas, tobáceas y travertínicas.

En el sector de Las Arquitas, como las anteriores y aprisionando cantos silíceos dioríticos y brechoides. Las hay también en masas compactas y en superficies de fricción, intercalándose emisiones de elementos dioríticos en un conjunto confuso de interpretación.

En La Godina, también como las anteriores, pero notables por las impregnaciones de un fuerte color rojo y porque su disposición es muy irregular presentando fisuras muy acentuadas. En algunos puntos son calizas travertínicas y verdaderas evaporitas, de una superficie superior estratiforme, algo irregular, mal conformadas, pero presentándose en piezas que recuerdan las calizas pontienses de la meseta castellana. Estos travertinos tienen fracturas concoideas de bordes cortantes.

La Romera contiene calizas como las anteriores, pero en asomos esporádicos, desarticulados, en posible horizontalidad única. Son compactas, nodulosas, con poros y cavernas, color blanco muy puro, algunas veces manchadas de rojo en las fisuras y por filtraciones. Recuerdan también las calizas pontienses de tipo evaporítico.

Los Sesmos, con calizas superficiales tobáceas, brechoides, granulosas, teñidas de rojo en las cavidades y en la superficie.

En La Corchera, en los terrenos de esta industria, se han encontrado calizas que se hallaban intercaladas entre las dioritas, guardando disposiciones estratiformes no fáciles de identificar. Y se han encontrado formaciones calcáreas, espáticas, granulosas, compactas estalactíticas, en geodas, etc. Estas calizas constituyen un caso notable por su concomitancia con las dioritas y por haberse encontrado a más de nueve metros de profundidad excavando un pozo, en suelo de dioritas.

En el recinto del Matadero Provincial, en los cimientos para la construcción de frigoríficos, se han encontrado bancadas de calizas concordantes con las dioritas y acompañadas de formaciones tobáceas.

En El Berrocal, localidad situada al sur de la ciudad, totalmente desar-

ticulada de los parajes que se acaban de nombrar, también existen calizas tobáceas que forman un manto horizontal de reducidas dimensiones que va recubierto por una capa oscura y de poco espesor de terrenos cuaternarios recientes. La toba es nodulosa, irregular, formando aglomerados que dejan contactos poco firmes por donde se desmorona con facilidad.

Es blanca, amarillenta, ligera terrosa, y en las superficies de contacto y de separación los aglomerados son negruzcos, pardos, sucios, debido a las filtraciones de las aguas circulantes.

El origen de todas estas calizas tobáceas es bien conocido y carece de interés especial, por ser calizas que se han formado en arrastres y en sedimentaciones horizontales con disoluciones y redisoluciones, seguidas de evaporaciones abandonando la cal. De aquí nace la desigualdad que se nota entre estas calizas; unas, francamente tobáceas, y otras, travertínicas compactas. También son notables las evaporitas típicas.

#### d) CALIZAS EN DIQUE ERUPTIVO.

De todas las calizas de Mérida, las de tipo eruptivo son las que tienen menos significación. El asomo más importante se halla en el paraje deno-

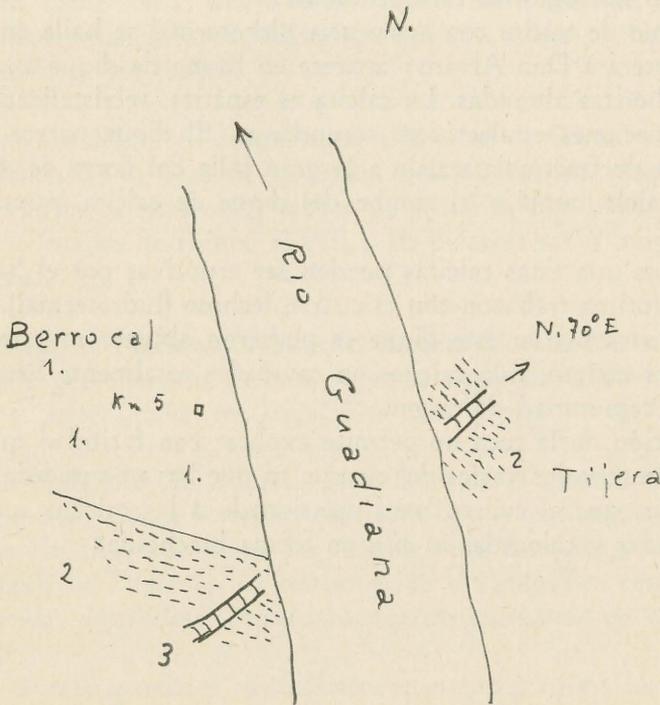


Fig. 18.—Dique de calcita eruptiva acompañado de cuarzo hidrotermal.  
1, granitos.—2, corneanas y esquistos.—3, dique de calcita atravesando el Guadiana.  
El Berrocal-Coscoja.

minado Berrocal-Coscoja, al sur de Mérida. Se trata de un dique de calcita que tiene una amplitud de 1,5 metros y lleva un rumbo N. 70° E. (Fig. 18). Está formado por calcitas amorfas y espatizadas en cristales romboédricos de exfoliación, aglomeradas y compenetradas íntimamente. Los cristales son de todos los tamaños, algunos muy grandes con aristas de más de 20 centímetros; los colores son variables, pero en general predominan los tonos castaños y rojizos, debidos a impregnaciones limoníticas.

La calcita va acompañada de cuarzo lechoso formando una trama consistente que le da una gran dureza y le permite resistir las erosiones exteriores y quedar en forma de dique o crestón visible.

El lugar del dique es una fractura tectónica, afectando a la vez a granitos, pizarras y terrenos metamórficos; grieta que está ocupada por la calcita, como consecuencia de una erupción hidrotermal cuarcífera seguida de recristalizaciones posteriores.

Este dique cruza la carretera de Mérida a Alange, entre los kilómetros 5 y 6, y longitudinalmente se prolonga por los dos extremos, respectivamente a SW. y NE., atravesando el río Guadiana. El rumbo de esta fractura es transversal al rumbo de los pliegues hercinianos.

El estudio micrográfico está pendiente.

Otro asomo de calcita con apariencia hidrotermal se halla en la trinchera de la carretera a Don Alvaro; aparece en forma de dique ancho, atravesando unas dioritas alteradas. La calcita es espática, recristalizada y con algunas deformaciones estalactíticas secundarias. El dique parece coincidente con un plano de fractura paralelo a la gran falla del norte de Alange y de Zarza, y paralelo también al rumbo del dique de calcita eruptiva del Berrocal.

Suponemos que estas calcitas pueden ser eruptivas por el hecho de encontrarse en íntima trabazón con el cuarzo lechoso (hidrotermal). En labores mineras que atravesaron este dique se pudieron obtener muestras de cuarzos cavernosos conteniendo calcitas en cavidades totalmente herméticas, indicando una comunidad de origen.

La condición de la roca no permite explicar con facilidad que la calcita haya rellenado espacios vacíos del cuarzo, ni que hayan sucedido las cosas al revés, es decir, que el cuarzo haya aprisionado a las calcitas una vez éstas fueron formadas y colocadas *in situ* en forma brechoide.

### III.—ESTRATIGRAFIA

#### 1. El Silúrico

##### a) LOCALIDADES.

La estratigrafía del Silúrico puede estudiarse en Cornalvo, San Pedro de Mérida, Dehesa Holgados y en otras localidades. Descartamos dos puntos importantes, como son la Sierra Bermeja y la Sierra de San Serván, porque estas localidades han sido estudiadas por Roso de Luna y Hernández-Pacheco (15) y sería ocioso insistir.

Presa de Cornalvo. Al aproximarse a la presa de Cornalvo por el camino que asciende hacia la Casa de los Ingenieros, el Silúrico, muy característico, presenta estratos de pizarras y lechos de cuarcitas que buzcan al SW., muy verticales y dotados de rumbo al NE.; las pizarras están muy trastocadas y milonitizadas.

San Pedro de Mérida. El Silúrico de esta localidad es notable, porque está formado por cuarcitas de base y pizarras que se hallan en contacto con el granito y presentan un metamorfismo muy acusado. (Fig. 13.)

Dehesa Holgados. El Silúrico de este sector es interesante, por tratarse de unas cuarcitas que se levantan en crestería y se prolongan hasta la Sierra de San Serván (fig. 14), hasta las estribaciones de Alange. En estas cuarcitas se puede ver, además, su continuación estratigráfica con las pizarras y con las arcillas esmécticas concordantes y características en todo el Silúrico extremeño.

Otros asomos parciales de Silúrico se encuentran en los siguientes lugares:

La Fernandina. Lugar con cuarcitas y pizarras silúricas, concordantes, metamorfoseadas, de rumbo NW. y buzamiento SW.; son la prolongación

de los asomos de estas mismas formaciones que se hallan cerca de Don Alvaro, a la derecha del Guadiana.

Don Alvaro. Presencia de cuarcitas y pizarras silúricas, antes de llegar al pueblo, que tienen rumbo NW., buzamiento al SW.; son de iguales características que la citada en La Fernandina, y se prolongan hasta esta localidad, que se halla a la izquierda del río Guadiana.

Cantarranas. En las proximidades de los granitos de este poblado existen pizarras y cuarcitas silúricas que se hallan concordantes entre sí y concordantes con el granito.

#### b) CARACTERES Y EDAD.

El Silúrico de las inmediaciones de Mérida, tomado de inferior a superior, está constituido por estratos de cuarcitas, arcillas y pizarras. Los mejor caracterizados son los que corresponden a las cuarcitas que se presentan en capas potentes y en series superpuestas. Son los que forman los flancos residuales de los pliegues y los que se levantan dando relieve al país y cerrando el horizonte por diferentes cuadrantes.

Las cuarcitas suelen llevar restos fosilizados o simples huellas fosilíferas (braquiópodos, scolithus, cruzianas, etc.) patentes en San Serván, Holgados, Cornalvo, etc. Pacheco señala la existencia de cruzianas en la Sierra de Mirandilla, en El Moro y en el pico Terrero.

Las características petrográficas de los estratos de cuarcitas y la presencia de los fósiles nombrados coloca a estos niveles en el Silúrico inferior, Ordoviciense, cuarcitas del Arenig.

Sobre las cuarcitas vienen las formaciones de arcillas, ya aludidas, blancas, amarillas, de grano finísimo, esmécticas, refractarias, etc., y siempre acompañadas de intercalaciones de hierros limoníticos, en lentejones de desarrollos muy diferentes. Es un nivel muy uniforme en toda Extremadura, si bien en las inmediaciones de Mérida tiene poco alcance. Puede verse en Cornalvo y en Dehesa Holgados, así como en San Serván y en Mirandilla.

Sobre las arcillas siguen las pizarras de naturaleza arcillosa o silíceas, pardas, tejulares, compactas, muchas veces ruinosas. Son pizarras del Silúrico inferior-Ordoviciense, con paso al nivel del *Calymene tristani*. Todas estas pizarras son características de la región, pero en Mérida están escasamente representadas porque en gran parte han sido eliminadas por erosión. Pueden servir de modelo las de Holgados, Cornalvo, etc., y en particular las de Mirandilla y las de San Serván.

Del Silúrico de las proximidades de Mérida no pueden darse datos generales sobre el espesor de los estratos y sobre la potencia total de las cuar-

citadas a las pizarras, debido, de una parte, a la manera especial como se presentan sus niveles afectados por el metamorfismo de las dioritas que borra los límites; de otra, debido a los fenómenos tectónicos que han quebrantado la disposición normal de estos horizontes, y, finalmente de otra, debido a la intervención de la dinámica erosiva que ha barrido exageradamente la primitiva disposición litológica de este Silúrico inferior.

## 2. El Devónico.

### a) LOCALIDADES.

Admitido por nosotros que todos los bancos de calizas compactas, situadas próximo a Mérida, son de edad devónica, por las razones que se expusieron en la parte petrográfica, la estratigrafía de esta edad puede estudiarse principalmente en la montaña denominada El Carija y en la serie de cerros alineados denominados en común Sierrecilla de Araya.

Carija. La disposición tectónica de las calizas de esta montaña pueden reconocerse como ejemplo en el sector central, donde existe un regato muy acusado, corto, con trazado hacia poniente. Este regato, de arriba abajo corta transversalmente las calizas. Remontando por él están: primero, granitos; encima del granito, bancos de calizas grises, y por encima de ésta, concordantes con ellas, estratos de calizas pardas.

La disposición especial de estos estratos, a veces casi verticales, y los cambios complicados que presentan por doquier, no permiten reconocer la potencia total de todos ellos de una manera sencilla. Por ahora se deja sin fijar.

Sierrecilla de Araya. Las calizas de este lugar tienen la misma disposición en todo lo que suponen en longitud desde los comienzos, a poniente, por frente a la presa romana hasta los hornos de cal en explotación, en la carretera de Montijo, por las inmediaciones de casa Vinuesa. Siguiendo la alineación de estos cerros, a lo largo de todo el zócalo que mira a mediodía, la base es de calizas grises, o blanquecinas, de grano fino, marmóreas, con algunas intercalaciones de sílex y formando bancos concordantes que tienen rumbo al NW. y buzamiento al NE. Por encima están las calizas bastas, rojizas, azuladas, espáticas, en estratos concordantes con las capas grises de igual rumbo NW. y con el mismo buzamiento. Estas dos series superpuestas tienen una potencia total de más de 50 metros. (Fig. 17.)

Estas calizas no llevan fósiles, y por esta razón no pueden datarse con seguridad; pero dadas las semejanzas que tienen con las que se explotan en Torremayor, muy fosilíferas, de gran contenido en tallos de crinoideos, nos inclinamos a considerar que todas ellas pueden ser también devónicas.

### b) CARACTERES Y EDAD.

Sobre los caracteres de las calizas consideradas devónicas no hace falta insistir; basta tener en cuenta lo expuesto en la parte petrográfica, y sobre la edad basta igualmente con lo que se acaba de decir, considerándolas devónicas.

## 3. El Terciario

### a) CONSIDERACIONES.

En los alrededores de Mérida, la estratigrafía salta desde el Paleozoico inferior y medio a los terrenos de la Era Terciaria. Entre ambos límites queda un amplio espacio de tiempos geológicos del que no ha quedado representación alguna; faltan el Paleozoico superior, toda la Era Secundaria y toda la primera mitad de la Era Terciaria. Nada se sabe de lo que ha podido ocurrir en lo que media entre unos y otros testigos petrográficos presentes. Se ignora si en el ámbito de la Mérida actual pudieron haberse formado, circunstancialmente, algunas sedimentaciones de aquellas edades intermedias que después fueron borradas en totalidad por erosión.

Parece como que después de los movimientos orogénicos que plegaron y elevaron en vertical al Silúrico y al Devónico se pasó a una gran era de denudaciones que no cesó hasta que empezaron a sedimentar los terrenos del Terciario superior.

### b) COMPONENTES Y LOCALIDADES.

Los terrenos que suponemos terciarios están representados por tres componentes petrográficos diferentes: arcillas, calizas tobáceas y margas, materiales caracterizados en general por la poca consistencia y por las coloraciones claras, blancas, sonrosadas, etc. Los datos más destacables son los siguientes. (Fig. 16.)

Desembocadura del río Aljucén. En esta localidad existen formaciones terciarias arcillosas de granos finos y rojizos que ocupan toda la desembocadura del río Aljucén. El paraje ha sido intensamente explotado en la fabricación de ladrillos, y por este motivo la poca extensión superficial que tenían estas formaciones han sido restringidas considerablemente. Algunos mogotes aislados que quedan son sitios aprovechables para estudiar los horizontes estratigráficos. Otra de las causas del deterioro de estos sedimentos ha sido el embalse inmediato llamado Presa de Montijo, cuyas aguas invaden

la desembocadura del Aljucén y contribuyen al desmoronamiento de este Terciario.

Todas estas formaciones de edad terciaria están coronadas por un Cuaternario de arenas, tierras y cantos rodados de tipo terraza.

Los Sesmos. En lo alto, donde está la loma por donde pasa el cordel de este paraje, el Terciario forma una mancha blanca de margas calcáreas. Es un lecho margoso tobáceo horizontal que contiene cantos brechoides de dioritas y de otras calizas. Estas formaciones descansan sobre dioritas, están muy alteradas y afectadas por acciones meteóricas. La superficie superior de estas tobas forma una rasante que está a los 250 metros y que es importante porque enlaza con otras de alturas iguales o muy semejantes, en particular las situadas a la derecha del arroyo Alberquilla, también de calizas tobáceas.

La Godina y La Romera. En este sector existen asomos esporádicos poco continuos de calizas horizontales, compactas, nodulosas, de formaciones irregulares, porosas y cavernosas, con materiales que tienen fracturas muy blancas y superficies exteriores rojizas, debidas a filtraciones hidrológicas por las fisuras naturales. Estas calizas tienen un gran interés porque en cierto modo recuerdan las calizas pontienses, castellanas, de tipo evaporítico.

Cementerio. Pasado el Albarregas, por la carretera de Cáceres, desde antes de llegar al cementerio, a la izquierda, por varios puntos, se pueden apreciar formaciones tobáceas que asoman entre las tierras rojas cultivadas. Próximo al enlace de la carretera de Cáceres con la de Madrid, a la izquierda, existe un pequeño talud que descubre los siguientes detalles, enumerados de abajo arriba (fig. 15):

1. Parte basal con dioritas verdes, metamórficas, colocadas verticalmente.
2. Capas de estratos calizos verticales de rumbo NW.
3. Manto de tobas calcáreas, blancas, cavernosas, poco coherentes, horizontales, de edad terciaria.
4. Límite superior de las tobas en superficie fosilizada por un manto de Cuaternario que se superpone.
5. Capa de tierras calcáreas y margosas de edad cuaternaria. Tierras de cultivo.

Este talud forma una breve superficie a manera de escalón a los 240 metros, y más arriba forma otro peldaño de igual contenido de masa tobácea coronada por Cuaternario que rebasa los 250 metros.

Este manto de formaciones tobáceas terciarias tiene un espesor de más de 20 metros. Estos terrenos son calcáreos, nodulosos, tobáceos o en masas

calcáreas compactas casi travertínicas. A veces contienen cantos de calizas de aspecto brechoide.

El conjunto de esta estratificación horizontal da lugar a una plataforma morfológica situada a 250 metros, como se ha dicho, o poco más, que es ancha, de gran extensión y que representa el enlace del borde del Guadiana con la rasante de la cuenca del Albarregas. Esta superficie parte de la base del Carija, se extiende por el cortijo Paredes hasta el primer horno de cal al norte de casa Vinuesa, y se enlaza con la rasante por donde pasa la carretera a Montijo; y lo mismo sucede con la rasante por donde va la carretera a Madrid, quedando intermedia la loma donde está el cementerio, de naturaleza también tobácea. (Fig. 16.)

Carretera de enlace. En la carretera de circunvalación que enlaza las que van a Cáceres y a Madrid, existe una larga trinchera en terrenos terciarios que está a 260 metros, tiene un espesor de tres a cuatro metros y es casi coincidente con la rasante morfológica antes nombrada. En esta trinchera queda al descubierto una formación sedimentaria de tobas blancas y margas del mismo color o algo sonrosadas, de naturaleza esponjosa, poco coherentes y dispuestas en gran manto sedimentario horizontal. En algunos sectores tiene aspecto brechiforme, disposiciones onduladas y contienen algunos cantos dioríticos poco rodados que quedaron aprisionados al originarse las sedimentaciones.

El tramo superior es travertínico muy característico, y recuerda el nivel de las llamadas calizas de los páramos, del Ponticense castellano. Por encima de este tramo existe una leve capa de terrenos sueltos rojos, arenáceos y cuaternarios. (Lám. I, fig. 2).

Campomanes-Cornalvo. En este sector existe una importante formación terciaria con superficies de tipo rañoide y de bastante espesor, que nosotros no hemos estudiado pero que Roso de Luna y Hernández-Pacheco la señalan bien en el mapa de su memoria geológica sobre Mérida (15).

Matadero Provincial. En este lugar existe una trinchera de ferrocarril que corta una formación de terrenos horizontales que presentan bastante espesor. Es de arcillas rojas y amarillas, de margas y de arenas que en la parte alta se les intercalan cantos rodados en varios lechos y en estratificación cruzada. También ha sido estudiada por los autores antes mencionados (15).

La parte superior de esta importante formación está constituida por grandes depósitos de cantos rodados que nosotros atribuimos al Cuaternario, como terraza del Guadiana.

Alrededores de Calamonte. Desde el pie de la Sierra de San Serván,

sector oriental, Sierra de Cabrerizas, etc., hasta la margen izquierda del Guadiana, se extiende el campo del Calamonte, pequeña depresión rellena de terrenos horizontales. Son sedimentos arcillosos de arenas y margas que descansan en discordancia angular sobre pizarras silúricas y se apoyan, muy principalmente, sobre un subsuelo de dioritas. Pacheco (15) distingue dos horizontes, uno bajo, que considera mioceno, y otro superior, de edad pliocena.

El Berrocal. Este Terciario es de muy poca extensión territorial, pero tiene un gran interés como testigo de la extensión que tuvieron los terrenos de esta edad en otros momentos geológicos. Se halla en una pequeña cuenca labrada entre granitos y pizarras metamórficas. Su extensión se puso de manifiesto al hacer unas labores mineras cortando en vertical una formación sedimentaria que estaba coronada por un Cuaternario de muy poco espesor.

Se pudieron distinguir dos niveles levemente diferenciables: uno, inferior, de unos cuatro metros, constituido por tierras margosas, arcillosas, sonrosadas, nodulosas, conteniendo estaño de aluvión; y otro, más superior, de un metro de potencia aproximadamente, concordante, también margoso, más calcáreo que el anterior, sonrosado y menos productivo desde el punto de vista minero. Por encima de este manto, 20 centímetros de tierra negra, arcillosa, seguida de otro de tierra vegetal parda. Las formaciones terciarias no contenían fósiles.

### c) CARÁCTER DEL TERCIARIO.

Los terrenos terciarios que se han reconocido son todos de poco espesor, de tres, cinco y diez metros cuando más. Los más potentes parecen ser los que se hallan en la trinchera del ferrocarril detrás del Matadero.

En el Terciario inmediato a Mérida la superficie alta está en una rasante de unos 250 metros. Es formación que descansa directamente sobre dioritas, calizas, pizarras y granitos, lo que supone un límite antiguo que fosiliza este Terciario y que por lo regular no aparece nunca en superficie de paso completamente limpia.

El origen de este Terciario es de acarreo, de sedimentación, de evaporación produciendo travertino y de circulación y filtración de aguas calcáreas, dando lugar a las margas y calizas tobáceas.

Este Terciario no es fosilífero, aunque se han encontrado nódulos pequeños, redondeados, que recuerdan los moldes internos de los gasterópodos del género *Helix*.

Todo el Terciario de esta pequeña cubeta de sedimentación está recubierto por un breve manto de terrenos cuaternarios, como se ha dicho repetidas veces.

d) LA EDAD.

El Terciario de las inmediaciones de Mérida es conocido de antiguo. En 1879, Gonzalo Tarín (J.) lo alude en su reseña sobre la provincia de Badajoz (5), citándolo al norte de Mérida y señalándolo en el mapa geológico que acompaña a su trabajo.

Este mismo Terciario figura en todos los mapas geológicos generales de España publicados por el Instituto Geológico, si bien en la Memoria del año 1950 no aparece dibujado.

Roso de Luna y Hernández-Pacheco, en la hoja geológica de Mérida, 1950 (15), se ocupan del Terciario de San Serván, Campomanes, etc., y en su mapa no señalan Mérida.

Gonzalo Tarín clasificó estas formaciones como de Terciario medio, sin más especificaciones. Por su parte, Roso y Pacheco admiten Mioceno y Plioceno superior en Calamonte, y Plioceno superior en el resto.

En estos terrenos no se han encontrado fósiles, como ya se ha dicho, y esto priva de poder hacer determinaciones con seguridad.

Ahora bien, refiriéndonos concretamente al Terciario que se encuentra al norte de la ciudad, nos inclinamos a considerarlo de edad pliocena. Teniendo en cuenta el poco espesor de las formaciones, la poca consistencia de sus componentes y la absoluta horizontalidad de sus capas, cabe pensar que se trata de un Terciario muy reciente. Las características petrográficas hacen descartar toda posibilidad de considerarle del Oligoceno y aun del Terciario medio-Mioceno. La petrografía y las facies de este Terciario son tan poco características que no ofrecen indicios de similitud con niveles de otros lugares de esta misma edad. De todos ellos sólo las calizas travertínicas tienen ciertas características petrográficas con las calizas pontienses de la meseta castellana, por ser compactas, blancas, astillosas al romperse, agrietadas, cavernosas, etc., aunque carecen del desarrollo y la potencia que tienen aquéllas.

La formación es poco extensa y no proporciona mejores datos para poder determinar la edad. Concretamente por lo que se refiere a Mérida, no tienen espesores suficientes para mostrar cambios de nivel, facies características, etc., que pudieran facilitar la determinación cronológica. Pero teniendo en cuenta la horizontalidad de estos terrenos, su naturaleza poco consistente petrográficamente y sus tonos claros, que las separan francamente de las formaciones cuaternarias, atribuimos estos terrenos al Terciario superior-Plioceno.

#### 4. El Cuaternario

##### a) FORMACIONES DE SUPERFICIE.

Bajo este epígrafe abarcamos todos aquellos terrenos que se hallan a flor del suelo formando un manto más o menos espeso que procede de la alteración de las rocas subyacentes y da lugar a depósitos de mayor o menor consideración. Son los terrenos que llevan la vegetación espontánea actual y los que están aprovechados como tierras de labor. Diferenciamos los siguientes grupos:

- los debidos a la alteración de los granitos;
- los debidos a la alteración de las dioritas;
- suelos mixtos.

##### a) *Suelos debidos a la alteración de los granitos.*

A este tipo pertenecen todos los suelos que se hallan recubriendo el be-rrocal situado al NW. de Mérida, Los Baldíos, El Hinojo, Araya, etc., y que se extiende más allá del cauce del río Aljucén, La Jara, Las Yeguas, La Cancha, etc. Se hallan formando un manto de recubrimiento total, según una capa algo discontinua, por presentar espacios donde asoma la roca viva, dura y sin vegetación herbácea. Pueden ser lechos delgados que se acoplan a los perfiles de las lomas suaves o se acumulan en los sectores bajos, cóncavos, logrando mayores espesores.

Por su naturaleza, es una formación poco arcillosa; contiene muchos granos de cuarzo y de feldespato ortosa procedentes del desmoronamiento de la roca madre. Las ortosas alteradas y caolinizadas proporcionan al suelo un aspecto terroso y pulverulento. Estas formaciones suelen tener en las partes más altas un breve nivel de tonos oscuros, por estar mezclados con restos orgánicos y que constituyen el suelo vegetal con humus.

Como se trata de unas formaciones de tipo muy general, no interesa puntualizar las localidades concretas donde están representados.

##### b) *Suelos vegetales de descomposición de las dioritas.*

Ocupan una extensión considerable y tienen un gran interés como formación geológica superficial. Proceden de la alteración de las dioritas, de la descomposición de los minerales que componen a esta roca. Las plagioclasas se caolinizan y se disuelven en parte; las hornblendas se alteran pasando a epidotas, finalmente transportadas. Son suelos que tienen sustancias alcalinas, alúmina, calcio, hierro, etc. Forman un manto arcilloso esméctico de color rojo, debido al hierro.

Como la diorita se halla alterada en superficie, el producto está *in situ*

sobre la propia roca madre. Las aguas de superficie, nivelando las irregularidades del subsuelo, producen depósitos de más espesor que en las partes bajas y en las concavidades.

Los suelos cuaternarios de diorita están en todos los lugares donde existe esta roca; por tanto, no es necesario recordar puntos concretos como ejemplos.

c) *Suelos mixtos.*

Se agrupan aquí todas aquellas formaciones que no tienen un origen exclusivamente granítico, diorítico o calcáreo; es decir, son suelos que reconociendo una procedencia determinada granítica, diorítica, etc., se han mezclado con los componentes de unos y otros, que son de procedencias diferentes. Como es natural, se hallan en las zonas de contacto de unas rocas con otras, paso de granitos a dioritas, de dioritas a calizas, etc.

b) FORMACIONES DE LOS REGATOS Y DE LOS RÍOS.

Estas formaciones son de poca importancia. Los regatos que circulan por granitos y por dioritas (rocas duras) profundizan poco y dejan al descubierto la roca de base. En los lugares de poca pendiente, o donde existen giros meandriformes, suelen quedar pequeños depósitos de cantos rodados, de gravas y de algunas arenas, como sucede en el arroyo Judío, en el de las Juntas, en el Albarregas, etc.

Algo diferente es lo que pasa con los ríos Aljucén y Guadiana. El primero, en el sector de su desembocadura muestra un lecho constituido por gran cantidad de arrastres, transportados directamente en sus avenidas y acumulados por remansos producidos en el momento de desembocar en el Guadiana. Cuando las aguas decrecen, el Aljucén desemboca por medio de varios regueros parciales que se abren paso en las mismas sedimentaciones transportadas por él: arenas, arcillas, limos y barros, que más tarde se endurecen.

El Guadiana, en toda su extensión desde Alange hasta la Presa de Montijo, es de cauce ancho con lechos de gravas y de arenas en cantidad excepcional. En todo este trecho el espesor que alcanzan estos depósitos es muy grande. Por frente a Mérida la existencia de areneros en explotación permiten ver y medir los espesores, así como también los mantos de superposición, muy típicos por las alternancias que presentan los lechos de arenas y de cantos, casi siempre en las estratificaciones cruzadas. Por frente al Matadero la capa de cantos tiene espesores que varían entre 5, 7 y 12 metros, hasta alcanzar las dioritas del suelo firme.

## c) LAS TERRAZAS FLUVIALES.

En el río Guadiana es muy difícil poder identificar los niveles de terrazas. Prácticamente parece que no existen, y no falta autor que ha negado rotundamente su presencia. Nosotros no hemos puesto nuestra atención para dilucidar este problema, pero el hecho de poseer algunos datos relacionados con la cuestión nos induce a consignarlos en este momento.

Desde Alange hasta el río Aljucén, la morfología general del Guadiana no delata ninguna formación general de terrazas fluviales de estilo normal. Aquí el río no tiene auténtico valle; su cauce es muy ancho; los bordes son bajos y muy separados con respecto al nivel del lecho; las laderas limitantes ondulan y se confunden con las laderas de los afluentes que le llegan por ambos lados. En estas condiciones las terrazas no cuentan con una morfología adecuada. De Alange hasta Mérida, a derecha e izquierda, no queda clara ninguna rasante alta que pudiera corresponder a la primera terraza fluvial, y tampoco existen indicios de hombreras uniformes que pudieran corresponder a niveles de terrazas intermedias. Las cuarcitas silúricas y las dioritas asoman por las márgenes del Guadiana en superficies aplanadas más o menos achatadas, y esto contribuye a dificultar la identificación de las terrazas dando niveles dudosos.

Morfológicamente sólo está patente una terraza baja a los 10 metros. Existe desde la confluencia del Matachel hasta más allá de Mérida. Está representada por una plataforma en escalón que se prolonga a lo largo del río, adquiriendo desarrollos desiguales a derecha e izquierda. Son ejemplos concretos de las primeras, los siguientes lugares: la extensa plataforma marginal del paraje llamado La Tijera; el recinto conocido vulgarmente por El Arcón, y todas las formaciones que se hallan en la desembocadura del río Aljucén. Son ejemplos de la ladera izquierda, entre otros: el paraje llamado Holgados; el paraje llamado Coscoja-Berrocal; proximidades de La Fernandina; proximidades del Puente Nuevo, y borde izquierdo del río por el sector del Prado, desde el puente de hierro hasta la curvatura del meandro.

En la Dehesa Holgados, el nivel del río está a 220 metros, y desde él, a su izquierda, quedan tres alturas de rasantes bien conformadas conteniendo elementos detríticos, extendiéndose en superficie y en grosor. En este mismo lugar se pueden distinguir tres niveles de terrazas, que son: de 10, de 20 y de 45 metros. Más alta queda una superficie algo inclinada propia de pie de sierra que se eleva sobre el cauce más de 65 metros. Al pie del talud de la terraza baja de los 10 metros existe un pequeño escalón de unos tres metros, testigo de una terraza de inundación. (Fig. 14.)

Por frente a la Hostería Nueva existe una pequeña terraza de tres metros, la más baja y de inundación; después una rasante que está a 10 me-

tros; a más altura, otra rasante imprecisa que está a unos 20 metros, y, por último, la rasante general cuaternaria a 40 metros.

Borde del Prado. Aquí el Guadiana forma un talud constituido por elementos muy finos, limos, que tienen unos tres metros de altura, y después existe una terraza que no llega a los 10 metros y que persiste en largo recorrido.

Detrás del Matadero, y algo apartado, se eleva una formación terciaria de extensión considerable que encima soporta una gran cantidad de cantos rodados que corresponden a la terraza de los 40 metros sobre el nivel del cauce del Guadiana.

Con respecto a la ladera derecha, el punto más interesante a señalar es el que ofrece la trinchera del ferrocarril en la desembocadura de un afluente cuyo nombre desconocemos, con una terraza de cantos rodados en estratificación horizontal, muy firme, y que se levanta 10 metros.

Conviene anotar la existencia, bastante general, de una terraza baja, actual y de inundación, identificable en casi todos los afluentes del Guadiana en este sector, y situada a dos y a tres metros sobre el nivel del cauce.

Dicha terraza existe en el arroyo Arquitas, en el Albarregas, en el arroyo Judío y en todos los arroyos que afluyen al Guadiana por su ladera izquierda.

#### d) RASANTES MORFOLÓGICAS.

Quedando sin estudiar el problema de las terrazas cuaternarias del Guadiana en la parte correspondiente a las inmediaciones de Mérida, queremos, sin embargo, consignar algunos datos observados por nosotros que hacen referencias a superficies sedimentarias o rasantes morfológicas más o menos relacionadas con las terrazas de este río.

Nos referiremos, en primer lugar, a un corte desde Mérida hacia el Carrija. Partiendo del Guadiana, que está a 200 metros, se observan durante el recorrido tres peldaños principales que están situados a 220, 240 y 260 metros, respectivamente. Entre el nivel del río y el peldaño a 220 metros existe un breve escalón de terraza marginal que está a 10 metros, terraza baja. Las alturas a 240 y 260 metros son interesantes porque están constituidas por terrenos calcáreos tobáceos y superficialmente cubiertas por cantos cuarcíticos. La posición relativa de estas alturas parece relacionada con niveles de terrazas propiamente dichos. Las alturas de La Pedernosa, a 311 metros, y del Carrija, a 374 metros, son rasantes independientes.

Las superficies horizontales enumeradas, denominadas rasantes, se extienden superficialmente conservando sus alturas medias aproximadas, aunque en gran parte están atacadas por los regatos que las cruzan y las cortan en su integridad. Así en Las Arquitas las lomas de la derecha, a 250-260

metros, forman superficie recubierta de un pedregal de cantos de dioritas no grandes, sueltos, poco rodados, recordando algo el aspecto rañoide.

En Los Sesmos, la rasante está a 250 metros y tiene iguales características que en Las Arquitas.

En la carretera a Proserpina la rasante está a 250 metros, y lleva también recubrimiento de cantos.

Hacia la carretera de Montijo existen estas alturas con la misma disposición superior, y llegan hasta más allá del cortijo de Paredes.

Queremos hacer mención especial de lo que pasa con el río Albarregas. Este afluente del Guadiana, en Mérida, es un río que circula por plataforma de penillanura poco encajado. Su cuenca, abarcada en conjunto y tomada en su mitad terminal, pone de manifiesto dos etapas de penetración, la más reciente que corresponde al lecho actual, y otra más antigua superior, dilatada pero labrada en la penillanura.

Este río tiene una terraza actual pequeña, insignificante de arenas y tierras en peldaños de dos o tres metros, que se ensancha en un cauce propio o más amplio. La rasante media está en laderas que se delatan paralelas al cauce actual, y la ladera más alta, más imprecisa, en algunos puntos llega a enrasar y a confundirse con la superficie de penillanura.

Esta disposición responde a dos rasantes de erosión, a dos etapas principales que han actuado penetrando cada vez más. La más baja está a 20 metros sobre el nivel del cauce; la más alta, casi plataforma de penillanura, está a 40 metros y enlaza con la superficie alta de Los Sesmos, por la derecha, y con la cota alta de Los Hitos, por la izquierda. Estas rasantes semejan las cicatrices de dos ciclos erosivos sucesivos sobre un mismo valle.

Haciendo un corte transversal que pase por Mérida y por el Cementerio, el escalonamiento erosivo del Albarregas, en su ladera derecha, se repite en las estribaciones de Mérida ciudad, aunque aquí es difícil de apreciar por las construcciones urbanas y las del ferrocarril, que no han dejado casi espacios intactos. El escalonamiento de la derecha es de peldaños dilatados y en parte llevan acarreo sedimentario en la parte superior, mientras que los peldaños adosados a la ciudad, en parte marcados sobre dioritas, carecen de sedimentos reconocidos. En Mérida pueden tomarse como testigos de estas rasantes más altas, el cerro donde está el Calvario, 250 metros, y los altos de la calle de Moreno de Vargas, que está a 235 metros.

Otro ejemplo: un corte que vaya desde el puente romano, pasando por La Picota, hasta el empalme de la carretera de Sevilla, muestra cuatro peldaños, que son: el Guadiana, nivel de base a 200 metros; estribación del puente romano, a 205 metros; Picota, 210 metros; rasante intermedia, 220 metros; parte alta del Tiro de Pichón, gasolinera y empalme a Sevilla, 230 metros. El nivel más bajo de 10 metros, en el Guadiana, es de una terraza fluvial de acarreo; el resto son rasantes sobre dioritas.

Sobre el mismo Guadiana se puede tomar otro corte que pase por la Plaza de Toros y, siguiendo la misma dirección del Puente Nuevo, se pueden identificar tres alturas escalonadas: el Guadiana, nivel de base a 200 metros; la estribación del puente, a 220 metros; la Plaza de Toros, a 225 metros. Estas rasantes están en dioritas y se corresponden en parte con las rasantes señaladas en la ladera derecha, en el sector de La Picota.

## IV.—LA TECTONICA

### 1. La tectónica del granito

#### a) GENERALIDADES.

El granito de Mérida está bien representado por todo el macizo situado al NW. de la ciudad, formando una individualidad perfectamente caracterizada. Igualmente lo está por los crestones parciales correspondientes al Berrocal, Fernandina, Cantarranas, etc. El primero se presenta como una masa superficial arrasada típica. Los segundos se presentan como asomos de stocks, pequeños. La mancha principal cumple los caracteres de los batolitos, apareciendo perfectamente delimitada y siendo una masa homogénea en su composición y en su estructura. Entre este granito y las rocas circundantes existe en todos los casos una línea de separación franca, es lo que sucede en el granito que toca a las dioritas, a las calizas y a los materiales silurianos. No obstante, existen lugares donde los bordes de este granito penetran en la roca encajante con emisiones más o menos potentes, como sucede en San Pedro de Mérida, en Mirandilla, en la base del Carija, etc., en cuyos ejemplos se pueden tener presentes las palabras de Ragin, considerando al granito, en estos casos, como "un flujo plástico de materia ya sólida".

#### b) EL BATOLITO.

La primera impresión general que se recibe al observar el calvero de este batolito es la de una gran superficie arrasada y desgastada, puesta al descubierto por erosión. Este fenómeno, con haber sido importante, no lo ha sido en exceso. Así lo demuestran los tránsitos del granito a los terrenos que lo cubren, cuarcitas, pizarras, calcitas y dioritas, y sobre todo por la existencia de puntos donde se han conservado residuos aislados de coberturas pizarrosas que en parte han protegido al granito de la labor de desmantelamiento.

Todo parece indicar que el límite que ahora se observa es una superficie muy próxima a la primitiva, relacionada con la que le correspondió al granito en la etapa final del enfriamiento de su masa. En relación con esto, el dato petrográfico más importante que se debe recordar es el de su naturaleza estructural porfiroide.

Estos granitos en superficie son bastos, de granos gruesos, de ortosas voluminosas, de superficies muy rugosas. Los componentes de esta roca, debido al enfriamiento lento de su masa, han tenido tiempo para tomar tamaños superiores a los normales, de donde en parte el aspecto porfiroide que tanto domina en estos granitos. Corroboran también la condición de ser un granito final la existencia de las pegmatitas de granos gruesos y cavernosas, así como también la existencia de pegmatitas conteniendo cuarzos cristalizados en prismas hexagonales perfectos. Corroboran también la condición que decimos los acúmulos parciales de cuarzos y de ortosas, y el dato, único, de una emisión de cinabrio que demuestra el final de una etapa plutónica. Véase Sos Baynat (27 y 41).

Otro detalle importante de la naturaleza periférica de la superficie de este granito lo suministra la existencia de gabarros, que testimonian que ha habido incorporaciones a la masa batolítica de diversas rocas envolventes.

La masa batolítica es basta o normal en todos sus contornos. Pero esto no priva para que en algunos puntos los granitos sean manifestaciones de microgranitos, de granulitas, etc. De todas estas modalidades, las que más interesan a nuestros fines son las granulitas de los stocks antes mencionados.

### c) LOS STOCKS.

De las tres apófisis graníticas que quedaron señaladas, interesa estudiar en este momento la que corresponde al llamado Berrocal-Coscoja y La Ferdinandina, los dos muy próximos en la carretera de Alange.

De los tipos de granitos que se han enumerado anteriormente interesa insistir sobre las características especiales que presentan estos stocks, por tratarse de verdaderas granulitas. Ya sabemos que esta roca se define fácilmente como especie petrográfica y que aquí ofrece dos particularidades locales: de un lado, la composición mineralógica y química, y de otro lado, la posición que le corresponde en relación con el batolito grande de Mérida.

Con respecto a lo primero, la granulita del Berrocal contiene topacio, apatito, turmalina, etc., minerales que llevan flúor, fósforo, boro..., que son disolventes muy enérgicos, mineralizadores principales de los momentos de la formación de la roca. Contienen feldespatos alcalinos y moscovita. Llevan cuarzo en cantidad considerable, dando lugar a una roca más ácida que el granito normal. A su vez las granulitas son rocas con un punto de solidificación menos elevado que el de los granitos.

Con respecto a la segunda particularidad, las granulitas aparecen como

diferenciaciones tardías de los granitos y son rocas que representan tránsitos intermedios, de enlace, entre los granitos y las pegmatitas. Se forman a expensas de los granitos y, por ser las partes más ligeras de los batolitos, se hallan siempre en las regiones superiores de los macizos, en los crestones, cúpulas y lomos. Es sabido que en el techo de los batolitos las partes más altas están cubiertas por las granulitas, que son más densas y más flúidas que los granitos.

Todas estas condiciones generales que se acaban de recordar se cumplen en el asomo geológico del Berrocal, que, geológicamente, es una derivación lateral, un stock granítico del gran batolito de Mérida, como ya hemos dicho. Aquí esta granulita representa una cobertera parcial de aquel que cumple las características clásicas de esta clase de estructuras petrográficas.

Las granulitas del Berrocal presentan tránsitos a las aplitas típicas (granulitas pobres en mica) y tránsitos a las pegmatitas. Además es importante la relación que tiene esta roca con la apófisis de La Fernandina, caracterizada por las concentraciones de cuarzo y de ortosa en agrupaciones de tipo pegmatítico, de cristales muy voluminosos.

El Berrocal es una pequeña cúpula desnuda que ocupa el eje de un anticlinal con testigos laterales de cuarcitas y pizarras silurianas que están concordantes con la cúpula. Está orientada a NW., de acuerdo con el rumbo general herciniano, y lo mismo sucede con todo el sistema de litoclasas y fracturas, que son numerosas y muy ostensibles, llevando rumbo NW. a SE. atravesado por otros también paralelos que van de NE. a SW. Están muy de manifiesto las diaclasas horizontales que cortan en sección a los dos sistemas anteriores.

Próximo a la desembocadura del arroyo grande del Berrocal, el granito se presenta en un breve talud, cuarteado por numerosísimas fisuras, muy juntas, dispuestas según tres dimensiones del espacio y dando un conjunto de bloques cuboides ordenados a manera de muro natural. Parecen como estratos de poco espesor, horizontales, partidos por diaclasas verticales.

#### d) DETALLES DE LA TECTÓNICA DEL GRANITO.

El primer hecho importante de la tectónica del granito es que la masa total del batolito tiene rumbo a NW. Así lo delatan ciertas disposiciones morfológicas y ciertos pequeños detalles de la orientación de los componentes estructurales.

En las partes periféricas, en los lugares donde establece contacto con los terrenos circundantes, los planos de contactos son concordantes y el rumbo es igualmente a NW. Así sucede en Araya, Carija, inmediaciones de Esparragalejo y todo el sur de la Sierra Bermeja. Se prescinde de hacer referencia a la continuidad del batolito fuera de los límites que nos hemos im-

puesto, pero donde se pone de manifiesto perfectamente el rumbo general de toda la masa granítica.

Si observamos los stocks, el hecho es el mismo: los tres presentan su rumbo a NW., y en los tres se puede comprobar que los terrenos circundantes, que se le acoplan en concordancia, van también en este mismo rumbo.

El segundo hecho importante de la tectónica del granito que estudiamos estriba en dos observaciones esenciales: en la dirección del cauce principal de los arroyos y en el trazado de las diaclasas que cruzan a esta roca.

En la gran masa granítica que queda al W. del contacto de las dioritas, las aguas que discurren por todo el berrocal de Los Baldíos, El Hinojo, Araya, etc., tienen el caudal principal de desagüe dirigido de NE. a SW. Son ejemplos el arroyo de las Adelfas, y su continuación en el arroyo de la Albuera; el curso del río Aljucén, el arroyo de los Galgos, el arroyo de la Sal, etcétera, estos dos últimos exteriores a los límites de nuestro estudio, pero perfectamente referibles a nuestro caso. La concavidad de la presa de Proserpina, de acuerdo con lo que estamos estudiando, tiene disposición NE. a SW.

Tomada en conjunto esta dirección dominante de los ríos y arroyos, debe prescindirse del hecho de que el nivel de base de todos ellos está en el Guadiana, colocado a su SW.; debe pensarse que la razón no está en el lugar de la desembocadura.

El batolito aquí está formando, *grosso modo*, una loma alineada, rectilínea, que desde la parte central más alta tiene una vertiente general a SW., donde está la depresión de Esparragalejo, La Garrovilla y El Lácara, lo que guarda relación con la dirección de aquellos ríos.

Pero sabiendo, además, que las masas graníticas no son fáciles de modelar superficialmente, el hecho de que exista este trazado regular de cauce es porque todos ellos corren por sectores débiles del batolito, por unas líneas de menor resistencia perfectamente trazadas y paralelas. Es decir, que la razón de ser de estos regueros está relacionada con planos verticales de fractura que delatan una estructura fallada y explica que los ríos puedan seguir esas trayectorias rectilíneas.

Con respecto al conjunto de diaclasas que cruzan el batolito, los datos son del mayor interés. Gran parte de ellas fueron ya indicadas en la parte petrográfica; por tanto, nos releva de tener que repetirlos ahora, pero con respecto a todas las demás, podemos concretar que existen varios sistemas principales (fig. 1):

1. Los que llevan rumbo NW. a SE., que se relacionan con tensiones debidas a las fuerzas de plegamientos de dirección NE. a SW.
2. Las fisuras transversales a las anteriores, de rumbo NE. a SW., producidas por las tensiones perpendiculares a las anteriores, de dirección NW.
3. Las fisuras horizontales de disyunción producidas por enfriamiento

antiguo del batolito y sensiblemente paralelas a la superficie del techo del plutón.

4. Las litoclasas en aspa, producidas por cizallamiento (Berrocal-Coscoja, Proserpina).

Estos sistemas de fracturas y de fisuras tienen su confirmación por igual en el batolito y en los stocks.

Finalmente, otro carácter que presenta el batolito de Mérida es el de estar formado por un granito altamente cataclástico. Las diaclasas y fisuras observables van más allá de lo normal y se multiplican excesivamente con numerosas fracturas parciales que delatan efectos dinámicos muy diversos. Esta condición cataclástica se acusa al microscopio en numerosos detalles pequeños, puestos en evidencia por las deformaciones y las roturas de los cristales de cuarzo, de las ortosas y las plagioclasas. Por esta razón este batolito ofrece muchas veces estructuras granitoideas.

Los tonos verdosos y amarillos que se observan en algunos lugares del batolito y de los stocks son consecuencia de estas estructuras cataclásticas, que han facilitado la alteración de las micas en cloritas y de las ortosas y plagioclasas en pertitas.

#### e) EDAD DEL GRANITO.

A la vista de los detalles de las líneas precedentes, se puede afirmar que los granitos de Mérida son de edad herciniana, apoyándose esta afirmación en los detalles siguientes:

En que los granitos están circunscritos por terrenos silúricos, casi siempre con la estratificación concordante;

En el hecho de que, en ciertos casos, el granito atraviesa al Silúrico y le metamorfosea;

En el rumbo general que presenta el granito a NW., que es el rumbo herciniano en Extremadura;

En los sistemas de fisuras longitudinales, coincidentes con el rumbo, y las transversales a éstas, dirigidas a NE., y

En que los granitos ocupan el eje principal de un gran sinclinorio silúrico-devónico.

En conclusión: admitido para toda Extremadura que los granitos que aparecen entre el Silúrico y Devónico, aprisionado por estos terrenos y con rumbo a NW., son hercinianos, circunstancia que se repite en el ámbito que estamos estudiando, cabe la conclusión de que los granitos de Mérida son una consecuencia de la orogenia herciniana de fase astúrica, sintectónicos o sinorogénicos, de los pliegues de la fase astúrica.

## 2. La tectónica de las dioritas

### a) CONSIDERACIÓN PRELIMINAR.

Por lo que se ha dicho de las dioritas en la parte petrográfica, estas rocas no forman una masa única de tipo batolítico. Aunque en cierto modo tienen la apariencia de roca plutónica, y se ha pensado que pudiera ser un batolito básico, no se puede admitir que lo sea, entre otras razones por la gran diversidad de estructuras que presenta por doquier.

De los caracteres generales enumerados hay alguno que interesa recordar en este momento, porque está directamente relacionado con la tectónica; nos referimos a los siguientes:

La existencia de dioritas con los elementos ordenados que tienen alineaciones de gran alcance y rumbo a NW.

Las dioritas que se presentan en masas estratiformes, en bancos semejantes a estratos, y en las que pueden apreciarse rumbos tectónicos, buzamientos y posiciones verticales.

Las dioritas que están contiguas a estratos de cuarcitas silúricas y se hallan concordantes con ellas y con sus rumbos.

Las dioritas estratiformes, que están descansando sobre granitos concordantes con ellos y siguiendo los mismos rumbos.

### b) RUMBOS Y BUZAMIENTOS. (Fig. 19.)

En la parte petrográfica, al hacer las reseñas de las dioritas encontradas en distintos parajes, ya se señalaron muchos rumbos de estas rocas, pero como esta disposición es interesante para la tectónica, se debe insistir sobre los mismos recopilando los que tienen mayor interés para después hacer una visión conjunta.

Hostería Nueva del Matadero. En la ladera izquierda, dioritas de rumbo NE. verticales, si bien en el mismo sector, a derecha e izquierda, existen bancos imprecisos que tienen rumbo a NW. y buzamiento vertical.

Matadero Provincial. Dentro del recinto de las edificaciones, dioritas estratiformes de rumbo NW. y buzamiento NE.

Matadero Provincial. Detrás de sus edificios, al W., trinchera del ferrocarril con dioritas y esquistos de rumbo NW. y buzamiento casi a SW. En puntos próximos, esquistos y pizarras que van de este a oeste.

Pancaliente. Dioritas con elementos orientados ondulantes y corrientes fluidas petrificadas, con rumbo que no se puede apreciar.

Carretera a Montijo. Las dioritas visibles tienen rumbos oscilantes y algunas parece que van al norte. Algunas enlazan con las que se continúan

por la carretera vieja a Proserpina, con las que sirven de base los pilares del acueducto y con las que hay en el interior de la Fábrica de Curtidos.

Pilares del acueducto. En la base de éste y en las márgenes del Albarregas las dioritas y los esquistos tienen rumbo N.  $15^{\circ}$  W.

Fábrica de curtidos. En uno de los patios de esta fábrica, dioritas hornbléndicas listadas con regueros de feldespatos granudos con rumbo NW. muy patente.

Carretera a Proserpina. Al llegar a un pozo antiguo, de brocal ancho, las

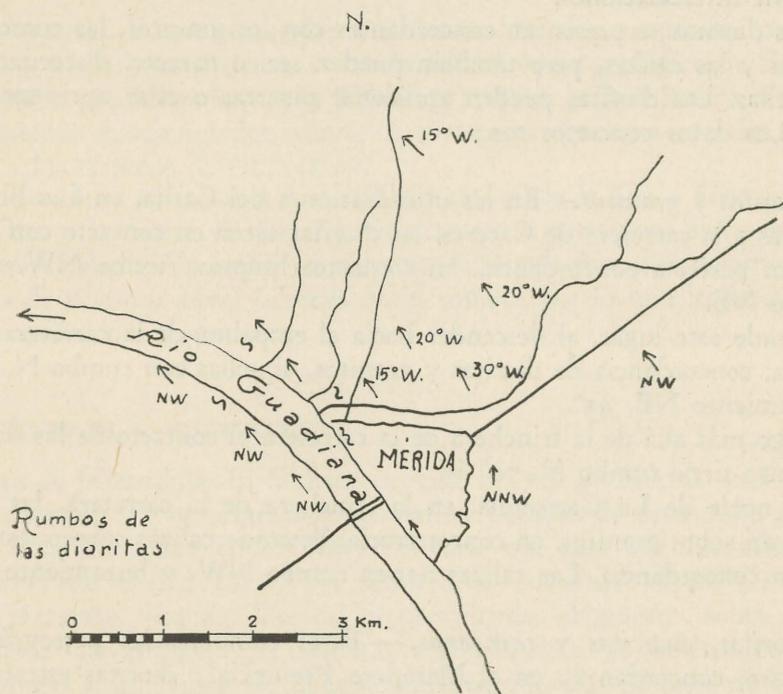


Fig. 19.—Rumbos más frecuentes en la orientación de los elementos de las dioritas.

paredes del fondo dejan ver las dioritas resquebrajadas y diaclasadas que tienen buzamiento NNE.

Arroyo de las Arquitas. Las dioritas visibles del lecho del río tienen rumbo NW.; algunas N.  $20^{\circ}$  W.

Corchera y Casa de la Madre. Dioritas muy visibles hasta el Albarregas, zona fracturada y rumbos difíciles de señalar.

Carretera de enlace de las de Madrid y Cáceres. En las proximidades del Albarregas, dioritas y esquistos con rumbo N.  $30^{\circ}$  W.

Los Sesmos. Al ascender desde el Albarregas, en la parte alta del cordel, las dioritas tienen, aproximadamente, N.  $20^{\circ}$  W., y en la parte más alta, a ambos lados de la carretera, rumbo NW.

Estadio. En la trinchera de la carretera de circunvalación, dioritas ca-taclásticas con planos de esquistosidad que van NNW.

Plaza de Toros. Al descender hacia el Guadiana.

### c) CONCORDANCIAS Y DISCORDANCIAS.

En las relaciones que guardan las dioritas con los terrenos circundantes podemos distinguir tres clases de contactos: de concordancias, de discordancias y de intercalaciones.

Las dioritas se presentan concordantes con los granitos, las cuarcitas, las pizarras y las calizas, pero también pueden ser, o parecer, discordantes con todas ellas. Las dioritas pueden aprisionar pizarras o estar aprisionadas por éstas. Los datos concretos son:

*Dioritas y granitos.*—En las inmediaciones del Carija, en Los Pinos, inmediatas a la carretera de Cáceres, las dioritas están en contacto con los granitos en perfecta concordancia, en contactos limpios, rumbo NW. y buzamientos NE.

Pasado este lugar, al descender hacia el empalme de la carretera de Mirandilla, concordancia de dioritas y granitos, aquéllas con rumbo N.  $15^{\circ}$  W. y buzamiento NE.  $45^{\circ}$ .

Algo más allá de la trinchera de la carretera el contacto de las dioritas y el granito tiene rumbo N.  $70^{\circ}$  W.

Al norte de La Garrovilla, en la trinchera de la carretera, las dioritas descansan sobre granitos, en concordancia, llevando calizas sobrepuestas también en concordancia. Las calizas tienen rumbo NW. y buzamiento SW.

*Dioritas, cuarcitas y corneanas.*—Estos componentes petrográficos se han visto, concordantes, en el Matadero Provincial; dioritas estratiformes, cuarcitas azules y corneanas oscuras, todos con rumbo NW. y buzamiento a NE.

En La Pedernosa las corneanas y las dioritas son concordantes, buzando a NE., que en la cumbre van N.  $10^{\circ}$  W.

*Dioritas y calcitas.*—En Los Sesmos, en el cordel de ganado, dioritas, calcitas y pizarras concordantes y con rumbo NW.

Al sur de La Pedernosa, en algunos regatos, afloraciones de dioritas y de calizas que están concordantes, verticales y buzando a septentrión. Las dioritas parecen superpuestas a las calizas.

Próximo a casa Vinuesa y línea del ferrocarril, dioritas y calizas casi en contacto, ocupando una posición que parece inversa de la anterior, es decir, las dioritas están francamente por debajo de las calizas; éstas tienen rumbo NW. y buzamiento NE.

En el cortijo del veterinario Paredes, contacto de dioritas y calizas donde aquéllas parece que han atravesado a éstas.

### 3. La tectónica del Silúrico

#### a) CONSIDERACIÓN PRELIMINAR.

Los terrenos silúricos inmediatos a Mérida han sido estudiados por Roso de Luna y Hernández-Pacheco en las hojas del mapa geológico de España: Mirandilla, 752; Miajadas, 753; Mérida, 777 (15), y Don Benito, 778, respectivamente, donde pueden verse los caracteres generales que les corresponden a los terrenos de esta región.

Estos autores, referente a Mérida, han estudiado la Sierra Bermeja, o de Mirandilla, y la Sierra de San Serván, cuyas características sería impropio repetir ahora. Sin embargo, creemos de interés consignar algunos datos parciales de nuestras observaciones en el campo, por lo que importan para las interpretaciones posteriores.

#### b) RUMBOS Y BUZAMIENTOS.

Sierra de Mirandilla. El Silúrico, situado al NE. de Mérida, está formado por cuarcitas y por pizarras concordantes dotadas de un rumbo general a NW. y de un buzamiento a SW. Un corte que pase por Carrascalejo de NE. a SW. nos da (fig. 20, n.º 1): primero, las cuarcitas; después, un tránsito de pizarras; después, dioritas, y por último, el granito, sobre el cual está situado Carrascalejo. Las cuarcitas y el tránsito a las dioritas, en parte, corresponden a un flanco de pliegue sinclinal silúrico. El paso de las dioritas a los granitos es por un contacto en plano bastante vertical, pero como si las dioritas estuvieran superpuestas a los granitos.

Un corte trazado por Mirandilla (fig. 20, n.º 2) repite las mismas características, con la diferencia de que el granito está más próximo al Silúrico y la zona correspondiente a las dioritas es más estrecha.

Otro corte por el paraje La Magdalena (fig. 20, n. 3) da una disposición parecida para el Silúrico, pero invierte las posiciones del granito y de la diorita; ahora es el granito el que está en contacto con el Silúrico y las dioritas se quedan al SW. En los dos cortes primeros las dioritas están en contacto con las pizarras; pertenecen a una gran mancha que se extiende hacia NW., mientras que en el tercer corte las dioritas son de la mancha donde está Mérida, que se extiende hacia S. y SE. Esto quiere decir que en ambos casos el granito es inferior a las dioritas, que unas y otras forman un manto único que en La Magdalena ha rebasado su posición, mostrándose

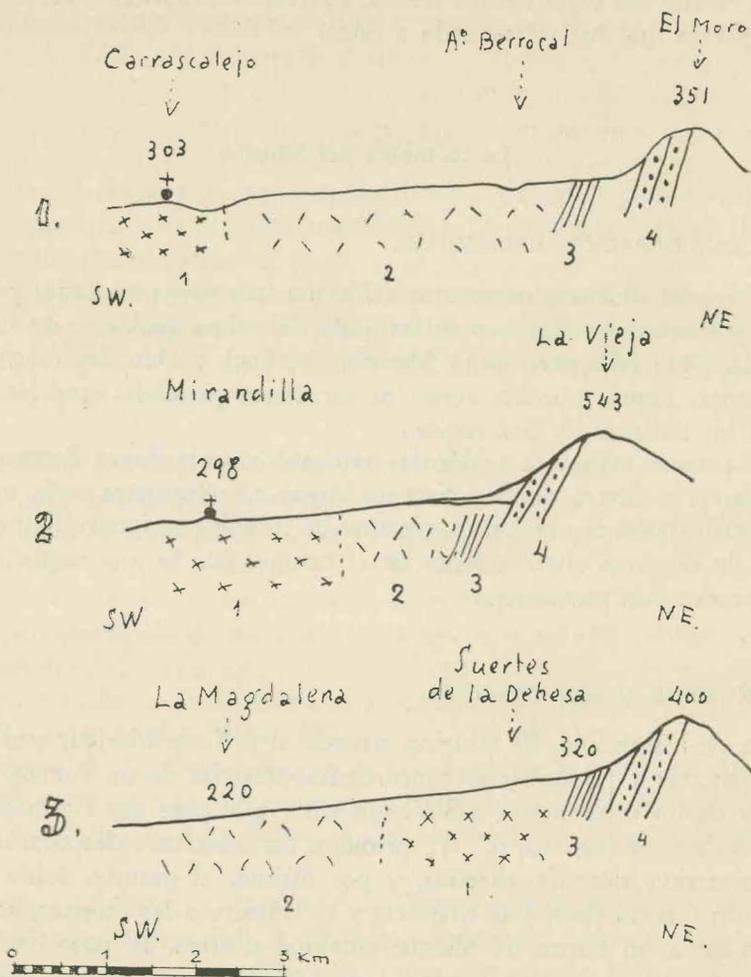


Fig. 20.—Relaciones del Silúrico con los granitos y las dioritas. Cortes seriados de NW. a SE.

1, granito.—2, dioritas.—3, pizarras.—4, cuarcitas del Silúrico inferior.

al exterior entre las dos dioritas que separa. Las dioritas de ambos núcleos pertenecen a un manto único que está superpuesto al granito, pero partido por esta roca en el asomo del corte de La Magdalena.

San Pedro de Mérida. En San Pedro de Mérida (fig. 13), en el Silúrico, las cuarcitas y las pizarras tienen rumbo NW. y buzando a SW. Siguiendo el sentido del buzamiento de las pizarras, que están casi intactas, se pasa a una zona de pizarras metamorfoseadas y alteradas, y después a una tercera zona de pizarras con características de dioritas. Estas pizarras están atravesadas por granito, ya citado, dando lugar a una zona de componentes petro-

gráficos que están muy influenciados, recíprocamente, por los efectos de sus contactos y compenetraciones. Más al NE. se pasa al dominio del granito de características normales.

Sierra de San Serván. El Silúrico de la Sierra de San Serván, en el sector límite situado al este del pueblo, es un anticlinal perfectamente plegado, con flancos que van respectivamente a NE. y a SW.; el primero mira a Calamonte, y el segundo a San Serván. Este anticlinal ha sido estudiado y publicado por Hernández-Pacheco en el Instituto Geológico (15); por tanto, no es necesario insistir sobre el mismo, aunque haremos algunas breves referencias a la Sierra de las Cabrerizas, de la que forma parte.

Este sector está formado de cuarcitas en bancos potentes rumbo NW. y buzamiento NE., como ya se ha dicho. Sobre las cuarcitas están concordantes las pizarras, no muy visibles, y al pie de esta ladera existe una formación de materiales de derrubio.

Poco después, algo más abajo arranca una formación terciaria horizontal que se extiende más allá de Calamonte y hasta las márgenes del Guadiana. Los derrubios y el manto terciario, y en contacto inmediato con el Silúrico, no permiten ver la continuación estratigráfica natural y el contacto con los granitos y con las dioritas próximas, ignorándose si se repiten los hechos de metamorfismo de los cortes de la Sierra Bermeja y San Pedro de Mérida, aunque es de suponer que así ocurra, dada la presencia de las dioritas de la margen izquierda del Guadiana, que queda bastante próxima.

Dehesa de Holgados. En la Dehesa de Holgados, situada a la altura del Km. 10 de la carretera de Mérida a Alange, el Silúrico se presenta en pliegue anticlinal de cuarcitas, fallado por la charnela. El rumbo es a NW. y los flancos buzán a SW. y a NE. De éstos, el más interesante es el segundo, porque las cuarcitas, concordantes con estratos de arcillas y pizarras, pasan inmediatamente a dioritas concordantes. El detalle se puede ver en el regato que pasa próximo a la casa de la Dehesa; el resto está oculto por sedimentos de la terraza cuaternaria del Guadiana. Para evitar largas descripciones remitimos al lector a la figura 14.

Otros testigos silúricos. Al sur de Mérida podemos señalar varias localidades donde existen testimonios patentes de formaciones silúricas que están mal representadas, pero que se pueden identificar por la naturaleza de sus rocas y por sus posiciones tectónicas.

En el paraje La Fernandina existen cuarcitas silúricas y restos pizarrosos de rumbo NW. y buzamiento vertical. Estas formaciones están cortadas transversalmente por la carretera y por el camino viejo de herradura a Alange, que están contiguos.

En El Berrocal-Coscoja, concordantes con los granitos existen cuarcitas, corneanas y pizarras esquistosas silúricas, todo formando bancos estratiformes con rumbo a NW.

En el camino a Alange, en el Km. 7-8 de la carretera, existen asomos

de unos bancos de cuarcitas y de pizarras de rumbo NW., verticales, que atraviesan el río desde la derecha. Estas cuarcitas y pizarras se repiten más adelante. Estos estratos son el flanco de uno de los pliegues de las sierras de Alange y Zarza de Alange, que se continúa hasta aquí, y están hundidos, arrasados y separados por la falla que pasa por frente al Matachel y aprovechada por el Guadiana.

En Cantarranas también existen asomos de cuarcitas silúricas concordantes con el granito.

En el Matadero existen cuarcitas concordantes con las dioritas que ya se aludieron antes, cuarcitas que deben ser silúricas y tienen rumbo a NW.

#### c) LAS FALLAS TRANSVERSALES.

El rumbo general a NW., que presenta el Silúrico de la comarca de Mérida, está fracturado por muchas fallas que llevan rumbo a NE. En la Sierra Bermeja están patentes: la que pasa por el collado y camino del Hornillo; la de la presa de Cornalvo; la de San Pedro de Mérida, etc. En la Sierra de San Serván son notorias las fracturas que parten su crestería en general y que culminan en una falla importante que pasa por el llamado Puerto de Sevilla.

Otra falla importantísima es la que pasa por Alange, Zarza de Alange y Villagonzalo, accidente tectónico que aprovechan el Matachel y el Guadiana.

A todas estas fallas hay que añadir también las que suponemos que pasan por donde circula el arroyo Judío, la que permite el cauce del Albarregas y la que corresponde al final del río Aljucén.

#### d) INTERPRETACIÓN TECTÓNICA.

Recopilando los datos enumerados resulta que la comarca de Mérida está comprendida dentro de una gran zona siluriana que, procedente del núcleo de montañas de Oliva de Mérida y de Palomas, enlaza con Zarza de Alange y Alange y se dirige a NW. hasta más allá de los ríos Aljucén y Lácara. Esta zona está limitada a NE. y SW., respectivamente, por las sierras de Mirandilla y San Serván, típicamente silurianas. Morfológicamente el relieve de este Silúrico está muy exaltado a su paso por Alange y Zarza de Alange, y lo está también en las sierras marginales; pero en la parte central, al SE. y al NW., las alturas decrecen rápidamente, hasta el punto de que antes de llegar a Mérida la representación silúrica queda confundida con la penillanura y sólo surge la altura especial devónica del Carija.

Todo este Silúrico, en el sector de Alange y de Zarza, está plegado en pliegues paralelos muy patentes, pero en la continuación por El Guijo, la Sierra, Cerro Villegas, etc., las alturas son menores, y más adelante los plie-

gues desaparecen y sólo quedan algunos flancos de los mismos en representación muy exigua.

Tomadas Mirandilla y San Serván como sierras límites y sierras muy levantadas, el territorio que queda entre ambas está plegado y en parte desaparecido; es el sector que corresponde a un sinclinorio tectónico (fig. 21). Al insistir sobre este hecho se advierte que los rasgos principales de la morfología de la tectónica general de la comarca son una consecuencia directa de las fracturas transversales antes señaladas.

El declive, algo escalonado desde Alange hasta Mérida, está relacionado con las fracturas transversales por ser las que han permitido movimientos en vertical descompensando alturas por dichos planos de fallas. La pérdida de alineación de la Sierra de San Serván, así como la de los montículos que

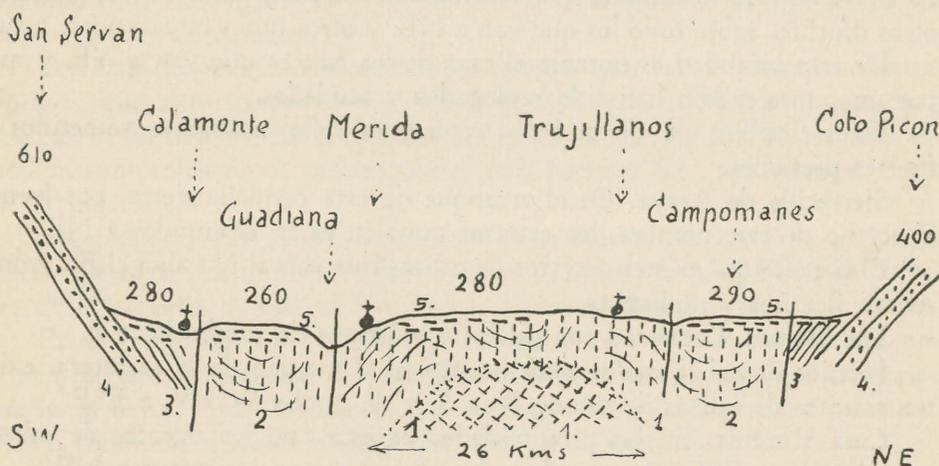


Fig. 21.—Corte geológico general esquemático de las inmediaciones de Mérida.

1, granitos.—2, dioritas.—3, pizarras del Silúrico inferior.—4, cuarcitas del Silúrico inferior.—5, formaciones del Terciario superior con leves recubrimientos cuaternarios.

se enfrentan con Alange y con Zarza, son a su vez consecuencia de los desplazamientos horizontales, de desenganche a SW., por aquellas mismas fallas (ya se ha dicho).

Finalmente, admitido el sinclinorio de la comarca de Mérida, se explica que en su centro y en su fondo estén colocados una masa granítica sincrónica con la orogenia, que al actuar sobre la cobertera ha producido el gran metamorfismo de las llamadas dioritas.

#### 4. Tectónica de las calizas

*Indicación general.*—El rumbo general que puede admitirse para las calizas devónicas de las inmediaciones de Mérida es el que va de SE. a NW., y así se ha podido constatar en muchísimos casos. Ahora bien, en muchas calizas se ha podido observar que presentan otros rumbos parciales que son diferentes del anterior, y, ante este hecho, no es prudente establecer una conclusión decisiva sobre las calizas. Algunas de estas variantes ya han sido observadas también por otros geólogos.

Para tener idea de esta clase de cambios, se anotan algunos ejemplos:

Carija. En las calizas de esta montaña se ha observado un rumbo general NW. de tipo herciniano que consideramos normal, pero existen también otros muchos, sobre todo los que van a NE. y otros que van casi norte a sur.

De esta localidad es notable el caso de los bancos que van a NE. y que por un punto medio han sido replegados y acodados.

Estos cambios de dirección y repliegues reflejan lugares sometidos a fuertes presiones.

Sierrecilla de Araya. En el arranque de esta pequeña sierra, por frente al cortijo de este nombre, los estratos también están orientados a NE.

El Sapo. Aquí existen estratos de calizas que van al N., algo al E., y presentan flexuras y repliegues.

Los Sesmos. Localidad con calizas y esquistos de rumbo N. a S.

Hornos de cal. Pasados estos hornos, y al margen de la carretera, existen estratos de calizas de rumbo N. a S. y de rumbo WNW. a ESE.

Casa Vinuesa. En las proximidades de esta casa los estratos de calizas van WNW. y ESE., aunque de todos ellos dominan los que van NW.

Cortijo Paredes. En el cerro inmediato a este cortijo las calizas van N. 40° E., conteniendo sílex; otras van E. a W.; otras ESE. o WNW.; otras a NW. y buzando 45° W.

Muchas calizas están concordantes con los granitos, con las cuarcitas silúricas y pizarras de esta edad y con las dioritas; pero el hecho de que presenten también discrepancias tan grandes como las que acabamos de señalar para los rumbos obligan a tener presente estos datos, al objeto de poder encontrar una explicación. El problema está planteado y nosotros, por ahora, nos limitamos a consignarlo en espera de otra ocasión para poder dar una explicación satisfactoria. De momento creemos que se trata de detalles parciales que para nada perturban las conclusiones generales de la tectónica que hemos establecido a base de las observaciones que nos ha proporcionado el Silúrico. Es posible que aquellas variaciones no sean otra cosa que breves repercusiones de la dinámica posterior a la orogenia herciniana. De todos modos, como hecho general debe tenerse en cuenta lo que pasa con el Devónico de Extremadura, estudiado en otras localidades y aun en puntos pró-

ximos a Mérida, como es Alange, en donde los sinclinales silúricos, al plegarse, han eprisionado en sus charnelas a las formaciones devónicas, que brantando las relaciones normales de los estratos y dándoles posiciones muy variadas, observación que ha hecho notar Pacheco (21) en varios trabajos.

## 5. Recapitulación sobre la tectónica

Toda la estructura tectónica del sector de Mérida tiene rumbo general dominante a NW. Lo tiene el asomo batolítico granítico y lo tienen las dioritas, las cuarcitas, las pizarras y las calizas (éstas en parte). Entre estos componentes stratigráficos y metamórficos y el granito hay concordancia de contacto y de rumbos.

Los estratos están dotados de buzamientos que van en sentidos contrapuestos, que al relacionarlos son referibles a pliegues sinclinales y anticlinales, con la particularidad de que las charnelas no son identificables, pero tienen su comprobación al prolongarse el país hacia el SE., por Alange, Zarza de Alange, etc.

Los pliegues son varios, paralelos y referibles al conjunto de un sinclinorio que tiene dos flancos limitantes muy notorios: uno, al NE., en la Sierra de Mirandilla, y otro, al SW., en la Sierra de San Serván.

En el fondo del eje general del sinclinorio está el granito respondiendo a una estructura tectónica normal. Con este granito está también la diorita, producto de un gran endomorfismo con intervención del granito y delatando un fondo de sinclinorio muy afectado por la orogenia.

Los rumbos de los pliegues están partidos por fallas potentes, varias y paralelas, todas con rumbo NE., dividiendo al país en varias parcelas.

El territorio ha experimentado dos clases de movimientos corticales, facilitados por estas fallas: uno, el movimiento epirogénico en vertical, dando tramos que están cada vez más bajos desde Alange hasta Mérida; y otro, el movimiento de desenganche horizontal que ha desplazado las parcelas de rotura hacia el SW. en porciones escalonadas.

El sector inmediato a Mérida, muy afectado por la orogénesis, quebrantó mucho los pliegues, fragmentó las charnelas y dio el gran metamorfismo de las dioritas. La erosión superficial, con posterioridad, actuando intensamente y desmantelando aquellas charnelas fragmentadas, ha arrasado todos los materiales de cobertera y ha borrado casi totalmente las señales del sinclinorio.

## V.—LA OROGENIA

### 1. Indicación previa.

Para las inmediaciones de Mérida se había supuesto que las calizas del Carija y sus estribaciones constituían una representación de los terrenos cámbricos, fundándose en su naturaleza cristalina y en ciertas semejanzas con otras calizas de esta edad, bien datadas, y de otros lugares de Extremadura. Pero más recientemente se ha visto que estos terrenos deben considerarse calizas de edad devoniana, dada la igualdad de caracteres que presentan las calizas del Carija y otras calizas próximas situadas en Torremayor, en las que se ha podido identificar una gran abundancia de tallos y cálices de crinoideos de edad devoniana.

Descartado el Cambriano de estos lugares, los estratos más antiguos que se han encontrado en Mérida son los de edad siluriana, representados principalmente por cuarcitas y pizarras. Por tanto, las primeras huellas de movimientos orogénicos que se pueden señalar serán las producidas después de las sedimentaciones paleozoicas y antes de empezar la Era Mesozoica.

### 2. La orogenia herciniana.

Es bien sabido que en toda la Península los terrenos silúricos, devónicos y carboníferos se plegaron fuertemente bajo los efectos de la orogenia herciniana; por tanto, el Paleozoico de Mérida, reducido a Silúrico y Devónico, ha debido ser plegado por estas mismas fuerzas. El relieve de las cuarcitas y pizarras de la Sierra de San Serván, de Alange, Zarza, Mirandilla y San Pedro de Mérida, etc., así como las calizas del Carija y cerros de Araya, deben atribuirse a los movimientos hercínicos.

Ahora bien, como en la propia Mérida no existen contactos claros entre

los terrenos silúrico y devónico, y se carece, además, de formaciones del periodo Carbonífero, no es posible deducir, aquí mismo, en qué momento fueron plegados aquellos niveles sedimentarios. Lo que se quiera decir sobre este particular habrá que deducirlo de lo que sucede en Alange, donde los terrenos devónicos están bien reconocidos y estudiados.

A este respecto, Hernández-Pacheco, en la hoja de Almendralejo, página 47 (21), dice: "... el Devónico vino a depositarse sobre dicho conjunto (Cambriano-Siluriano), cuando ya había sufrido... un proceso erosivo intenso y prolongado, que hizo desaparecer enormes masas de depósitos, de tal modo que los materiales devonianos pueden, a veces, descansar casi directamente sobre las cuarcitas ordovienses o sobre pizarras de la misma edad, pero que aún conservan potentes depósitos. Así pues, falta todo el Siluriano superior, que no debió llegar a depositarse por la emergencia indicada. Por tanto, entre el Siluriano y el Devoniano existe en realidad una concordancia tectónica, pero no estratigráfica, por ausencia de depósito".

Luego debemos admitir la indicación anterior de que el Silúrico y el Devónico debieron plegarse a la vez, pero sin poder precisar en qué momento ocurrió esta orogenia. Y como se carece, además, de formaciones inmediatas representativas del periodo Carbonífero, para poder puntualizar más, no puede deducirse la fase del plegamiento. En consecuencia, como en la propia Mérida es necesario generalizar, y como en otros confines regionales de la parte meridional se puede comprobar que la orogenia herciniana tuvo su ímpetu mayor durante la llamada fase astúrica (entre Carbonífero inferior y superior), aplicando estos resultados al ámbito de Mérida puede admitirse que los buzamientos y pliegues de su Paleozoico datan igualmente de los tiempos de la fase orogénica astúrica. Como igualmente datan de entonces las grandes fracturas longitudinales y transversales que afectan al Silúrico de manera particular. Véase Sos Baynat (25 y 31).

Pero debe tenerse en cuenta que dentro del espacio que estamos estudiando estos tiempos tuvieron también otro interés geológico. Además de los fenómenos que dieron lugar, en el exterior, a un relieve nuevo, hoy casi desaparecido, al mismo tiempo se produjeron, en el interior, el gran batolito granítico sintectónico, sector NW., y la gran mancha de dioritas del centro y sector oriental. Granitos y dioritas están íntimamente ligados entre sí en el espacio y en el tiempo, y ambos son de edad herciniana.

### 3. Los tiempos posthercinianos.

Pasada la orogenia herciniana, Mérida entró en un largo lapso de tiempo del que no se tienen noticias para poder hacer una reconstitución histórica de la geología de estos alrededores. Faltan en absoluto las formaciones sedimentarias del final del Paleozoico; se carece de testigos correspondientes

a las formaciones de la Era Mesozoica; faltan casi las representaciones de los terrenos terciarios. La carencia de tantos datos importantes cierra las posibilidades de las investigaciones sobre el país y hay que pasar sobre ellas en silencio.

#### 4. La orogenia alpídica

Para nuestra Península se sabe que, pasados los comienzos de la Era Terciaria, volvieron a producirse nuevos acontecimientos geodinámicos de gran importancia, debidos a la orogenia alpídica. Los fenómenos que la representan fueron muy intensos en la parte nororiental y central, y menos en la parte occidental, comprendida Extremadura.

La orogenia alpídica tuvo varias etapas principales, de las cuales destaca, de manera especialísima, la que ocurrió entre finales del Eoceno y el Oligoceno, llamada fase alpídica-pirenaica, y otra del final del Mioceno, llamada fase alpídica-rodánica. Sobre el suelo peninsular las fuerzas de empuje de estas fases se propagaron de NE. a SW., dando lugar a fenómenos de plegamientos, pero que al llegar a la parte occidental y actuar sobre un país viejo, endurecido, no pudo plegarle, le fracturó por diferentes puntos. Esta orogenia alpídica produjo, por sí misma, grandes roturas nuevas y al mismo tiempo reavivó muchas de las fracturas antiguas de procedencia herciniana.

En Extremadura existen rastros de esta orogenia alpídica. Todos los terrenos silúricos y devónicos de la región están afectados de grandes fallas transversales a la dirección herciniana y de grandes fallas que van paralelas al rumbo principal. En el Silúrico de Mérida también existen estos tipos de fracturas correspondientes a dichos movimientos, pero como no existen formaciones paleógenas, no es posible puntualizar si son exactamente de la fase pirenaica.

Se sabe que, como consecuencia de los movimientos pirenaicos, se produjeron cuencas endorreicas y cubetas bajas aptas para recibir sedimentaciones, pero en Mérida no se han encontrado lechos de estos tiempos. Del periodo Paleógeno sólo se conservan los testigos de una superficie de erosión.

La calma relativa que siguió después de las fases pirenaica y sábrica corresponde al periodo Mioceno, del cual también se tienen pocas noticias en Mérida. Quizá pueda referirse a esta edad cierta parte del Terciario de Calamonte y del Terciario de las inmediaciones de Campomanes, etc.

En toda la península, a finales del Mioceno se produjeron nuevos trastornos debido a los movimientos llamados neoalpídicos, estaíricos y rodánicos, con nuevos cambios en la superficie del suelo: pliegues, desenganches horizontales, hundimientos. De esta edad datan los portillos principales de las sierras silúricas, la exageración que tomaron muchas fallas, la inclina-

ción general del suelo hacia el poniente peninsular, etc. En esta fase orogénica es cuando quedaron partidas por varios puntos las sierras de Mirandilla, de San Serván, etc.; cuando se agudizó la posición hundida de toda la comarca de Mérida comprendida dentro del gran arco del Guadiana; cuando se exageró la descompensación de las fallas que pasan al NW. de Alange y de Zarza de Alange, con la elevación de las sierras de estos lugares, etc.

De esta etapa del Neógeno (final de la Era Terciaria) data el esbozo más antiguo de la fisonomía que presenta la geología de Mérida. En estos tiempos es cuando las aguas del Guadiana, aprovechando la gran falla de Zarza de Alange y las aguas del Matachel la falla de Alange, dan lugar al trazado de sus respectivos cauces, en esbozo muy decisivo para lo que iban a ser después. Es de estos tiempos cuando toda la red fluvial de la comarca inició el modelado de la nueva morfología, hoy disecada y madura.

## 5. El Cuaternario

El paso de la Era Terciaria a la Cuaternaria parece que se realizó sin solución de continuidad. De antes del periodo Cuaternario y de dentro de él no se conoce ningún movimiento de los llamados valáquicos. Tampoco existen rastros que puedan relacionarse con la dinámica de las glaciaciones. Los hechos más importantes del Cuaternario estriban en que el Guadiana, hidrográficamente, afianzó y ahondó su lecho; es el periodo durante el cual este río esculpió algunas rasantes de los niveles de la terraza más alta y más antigua, y cuando más tarde dejó los depósitos fluviales que corresponden a las terrazas más bajas y más recientes.

## 6. Sismicidad

La comarca de Mérida se halla formando parte de la llamada gran Región Central de la Península Ibérica, que es la más extensa de nuestro país y la menos sísmica.

En ella sólo ocurren un 5 por 100 de los seísmos que se producen en nuestro suelo. Esta región coincide casi en su totalidad con la Meseta, y Mérida se halla en una zona territorial de gran quietud, en un pilar sumamente firme en la dinámica geológica actual.

## VI.—SINOPSIS MINERALOGICA

Para completar la parte geológica que precede, y con un fin meramente informativo, ponemos a continuación una noticia escueta de las especies mineralógicas más importantes que hemos reconocido personalmente en los alrededores de Mérida, sin entrar en detalles descriptivos de caracteres y de yacimientos que dejamos para un trabajo posterior. Véase Sos Baynat (41).

La enumeración sistemática es ésta :

### CLASE I.—ELEMENTOS.

*Oro*.—En pepitas aisladas. Citado repetidas veces por los mineros, pero no confirmado por nosotros.

—El Berrocal.

*Mercurio*.—Líquido, en tierras de aluvión.

—El Berrocal-Coscoja.

*Arquerita*.—Contenida en varios aluviones.

—El Berrocal-Coscoja.

### CLASE II.—SULFUROS.

*Calcopirita*.—Cristalizada en masas.

—El Berrocal-Coscoja.

*Cinabrio*.—En masas rojas típicas, sobre filoncillos.

—El Berrocal-Coscoja.

*Pirita de hierro*.—Cristalizada en cubos triglifos contenidos en el granito.

—El Berrocal-Coscoja.

—En masas cristalinas doradas.

—Mirandilla.

—Proserpina.

—El Berrocal-Coscoja.

- Mispíquel*.—Cristalizado, en masas cristalinas, sobre filones.  
 —Proserpina.  
 —Araya.  
 —El Berrocal-Coscoja.

CLASE III.—SALES HALOIDEAS.

- Fluorita*.—Cristalizada y en masas cristalinas sobre filón.  
 —El Berrocal-Coscoja.

CLASE IV.—OXIDOS.

- Hematites*.—Parda, amorfa. Estratificada entre arcillas.  
 —Cortijo Holgados.  
 —Campomanes.
- Ilmenita*.—En cristales granulosos pequeños, en aluviones.  
 —El Berrocal-Coscoja.  
 —Los Baldíos-Carretera de Cáceres.  
 —Proserpina.  
 —Araya.
- Cuarzo*.—Cristalizado, en masa y en filones.  
 —La Fernandina.  
 —El Berrocal-Coscoja.  
 —Cantarranas.  
 —Proserpina.  
 —Los Baldíos-Carretera de Cáceres.  
 —Araya.
- Agata*.—En nódulos variables exteriormente.  
 —En el lecho del Guadiana, frente al Matadero.
- Pedernal*.—Amorfo, nodular, intercalado en calizas marmóreas.  
 —Carija.  
 —Sierrecilla de Araya.  
 —Casa Vinuesa.
- Rutilo*.—En gránulos cristalizados y rodados. En tierras de aluvión.  
 —El Berrocal-Coscoja.  
 —Proserpina.  
 —Cortijo Araya.  
 —Carretera a Mirandilla.
- Casiterita*.—Cristalizada, en masas, en filones, en aluviones.  
 —Proserpina.  
 —Los Pinos.  
 —Cortijo Araya.  
 —Los Baldíos-Carretera de Cáceres.  
 —El Berrocal-Coscoja.

*Limonita*.—Amorfa, en nódulos, con irisaciones.

—Campomanes.

—Mirandilla.

—San Serván.

—Cortijo Holgados.

*Goethita*.—Cristalizada, fibro radiada.

—El Guijo.

*Varlamofita*.—Terrosa, compacta, amarilla.

—Proserpina.

—El Berrocal-Coscoja.

#### CLASE V.—CARBONATOS.

*Calcita*.—Cristalizada, espática, amorfa.

—Carija.

—Sierra de Araya.

—El Berrocal-Coscoja.

—Don Alvaro.

*Azurita*.—Cristalizada, amorfa.

—Proserpina.

—El Berrocal-Coscoja.

—Los Baldíos-Carretera de Cáceres.

*Malaquita*.—Amorfa.

—Proserpina.

—El Berrocal-Coscoja.

#### CLASE VI.—SULFATOS.

*Baritina*.—Cristalizada, en masas, espática.

—Proximidades de San Pedro de Mérida.

—Don Tello.

*Wolframita*.—Cristalizada, en masas, en filón.

—El Berrocal-Coscoja.

—La Tijera.

—Proserpina.

—Cortijo Araya.

—Proximidades de Mirandilla.

—Proximidades de Esparragalejo.

*Scheelita*.—Cristalizada y en masas.

—Los Pinos.

—Proserpina.

—El Berrocal-Coscoja.

*Stolzita*.—En gránulos pequeños, en tierras de aluvión.

—El Berrocal-Coscoja.

## CLASE VII.—FOSFATOS.

- Fosfatos uraníferos.*—En escamas y en masas difusas.  
 —El Berrocal-Coscoja.  
 —Proserpina.  
 —Proximidades de Mirandilla.

## CLASE VIII.—SILICATOS.

- Topacio.*—En cristales hialinos o coloreados.  
 —El Berrocal-Coscoja.
- Circón.*—En cristales pequeños, rodados.  
 —El Berrocal-Coscoja.  
 —Proserpina.
- Wollastonita.*—Cristalizada, en masas.  
 —Carija.  
 —Sierrecilla de Araya.
- Turmalina.*—Cristalizada, negra.  
 —Mirandilla.  
 —Proserpina.  
 —Los Baldíos-Carretera de Cáceres.
- Berilo.*—Cristalizado, sobre filón.  
 —El Berrocal-Coscoja.
- Hornblenda.*—Cristalizada y en agregados cristalinos.  
 —Mérida.  
 —Aljucén.
- Biotita.*—Cristalizada, laminar, en agregados.  
 —El Berrocal-Coscoja.  
 —Fernandina.  
 —Cantarranas.  
 —Proserpina.  
 —Cortijo de Araya.
- Ortosa.*—En cristales y en masas.  
 —El Berrocal-Coscoja.  
 —Fernandina.  
 —Cantarranas.  
 —Cortijo Araya.  
 —Proximidades de Mirandilla.
- Feldespatos.*—Formando granitos y dioritas.

## CLASE IX.—COMPUESTOS ORGÁNICOS.

- Hulla.*—En piezas pequeñas sueltas.  
 —El Berrocal-Coscoja.

## BIBLIOGRAFIA

1789. 1. BOWLES (G.): *Introducción a la Historia Natural y a la Geografía física de España*. 3.<sup>a</sup> ed. Imprenta Real. Madrid.
1854. 2. LUXÁN (F. DE): *Estudios y observaciones relativas a terrenos que comprenden parte de la provincia de Badajoz y de las de Sevilla, Toledo y Ciudad Real*.—Rel. Mem. R. Acad. de Cienc., t. XIII, ser. Cienc. Nat., 2.<sup>a</sup> p. Madrid.
1890. 3. VILANOVA Y PIERA (J.): *Geología y protohistoria ibéricas*, página 40. Madrid.
1878. 4. MUÑOZ DE MADARIAGA (J. J.): *Lecciones de Petrografía aplicada*.—Tipografía Perojo. Madrid.
1879. 5. GONZALO TARÍN (J.): *Reseña física y geológica de la provincia de Badajoz*.—Bol. Com. Mapa Geol. de España, t. IV, páginas 389-412. Madrid.
1896. 6. MALLADA (L.): *Sistemas Cambriano y Siluriano*.—Expl. del Mapa Geológico de España, t. I. Madrid.
1900. 7. LACROIX (A.): *Le granite des Pyrénées et ses phenomens de contact*.—Bull. Serv. Carte Géol. de France (var. Mem.). París.
1928. 8. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Los cinco ríos principales de España y sus terrazas*.—Trab. del Museo Nac. de Ciencias Naturales, ser. Geol., núm. 36. Madrid.
1928. 9. HERNÁNDEZ-PACHECO (E.): *Fisiografía del Guadiana*.—Rev. del Cent. de Estud. Extrem. Badajoz.
1930. 10. VIDAL BOX (C.): *Notas petrográficas*.—Bol. R. Soc. Esp. de Historia Nat., t. XXX, pág. 83. Madrid.
1933. 11. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Bosquejo preliminar a las comarcas geográficas de Extremadura*.—Publ. del Inst. de Reforma Agraria. Madrid.
1946. 12. RAGIN (E.): *Geologie du granite*.—Masson et Cie., ed. París.
1947. 13. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Ensayo de morfogénesis de la Ex-*

- tremadura Central*.—Not. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España, núm. 17. Madrid.
1949. 14. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Las cuencas terciarias de la Extremadura Central*.—Bol. R. Soc. Esp. de Hist. Nat., tomo extraordinario LXXV Aniv. Madrid.
1950. 15. ROSO DE LUNA (I.) y HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Explicación de la hoja núm. 777, Mérida*.—Mapa Geol. de España, escala 1 : 50.000. Inst. Geol. y Min. Madrid.
1953. 16. SOS BAYNAT (V.): *Excursiones por los alrededores de Mérida. I. La montaña El Carija*.—Periód. "Mérida", 28 febrero. Mérida.
1953. 17. SOS BAYNAT (V.): *Excursiones por los alrededores de Mérida. II. La Sierra de San Serván*.—Periód. "Mérida", 11 abril. Mérida.
1953. 18. JUNG (J.) y ROQUES (M.): *Introduction a l'étude zoneographique des formations cristallophylliennes*.—Bull. Serv. Cart. Géol. de France. París, 1952. (Referata de San Miguel. Notas y Com. del Inst. Geol. y Min. de España, núm. 30, páginas 129-138. Madrid).
1954. 19. HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Geotectónica del manantial minero-medicinal de Alange (Badajoz)*.—"Las Ciencias". An. Asoc. Esp. Progr. Cienc., año XIX, núm. 1. Madrid.
1954. 20. FIGUEROLA (L. C. G.): *Algunas consideraciones sobre el metamorfismo de contacto*.—Curs. y Conf. del Inst. "Lucas Mallada". Madrid.
1954. 21. ROSO DE LUNA (I.) y HERNÁNDEZ-PACHECO (F.): *Explicación de la hoja núm. 803, Almendralejo (Badajoz)*.—Inst. Geológico y Min. de España. Madrid.
1954. 22. RAMÍREZ Y RAMÍREZ (E.): *Las arcillas esmécticas blancas del Silúrico extremeño*.—Congr. Luso-Español. As. Esp. Progreso de las Ciencias. Oviedo.
1954. 23. SOS BAYNAT (V.): *Sobre las rocas, suelo vegetal y minerales de Mérida*.—Revista "Mérida", 28 agosto. Mérida.
1955. 24. WEIBEL (M.): *Zur Lagerstättenkunde Westpaniens. Überblick über die Petrographie und mineralogische beschreibung der Langerstätten Zentral-Extremaduras*.—Hei. Bei. Min. und Prt. Bd. S. 379. Zurich.
1955. 25. SOS BAYNAT (V.): *Geología y morfología de las Sierras de las Villuercas*.—Estudios Geográficos, año XVIII, núm. 64. Madrid.
1955. 26. SOS BAYNAT (V.): *Bouwles y las rocas de Mérida*.—Extr. de "Hoy", 2 septiembre. Badajoz.

1956. 27. SOS BAYNAT (V.): *Importancia minera de los alrededores de Mérida*.—Extr. de "Hoy", septiembre. Badajoz.
1957. 28. SOS BAYNAT (V.): *El territorio de Mérida como comarca geográfica natural*. Extr. de "Hoy", 1 septiembre. Badajoz.
1958. 29. ROSO DE LUNA (I.): *Nota informativa de la mina "Pepita", en Mérida (Badajoz)*.—6 páginas escritas a máquina, inéditas. Madrid.
1958. 30. FIGUEROLA (L. C. G. DE): *Excursión geológica por el bloque de Piélagos (Toledo-Avila)*.—Notas y Com. del Inst. Geol. y Minero de España, núm. 50. Madrid.
1958. 31. SOS BAYNAT (V.): *La tectónica del Puerto de las Camellas (Cáceres) y la edad de las pizarras basales*.—Not. y Com. del Instituto Geol. y Min. de España, núm. 50. Madrid.
1958. 32. SOS BAYNAT (V.): *Mármoles extremeños del teatro romano de Mérida*.—Extr. de "Hoy", 2 septiembre. Badajoz.
1959. 33. SERVAYE (PH.): *Le massif granitique d'el Berrocal et ses mineralisations (Mérida-Extremadura)*.—Mem. presen. pour l'obten. du grade de Docteur en Sciens Geol. et Min. Univ. Cath. de Louvaine.
1959. 34. SOS BAYNAT (V.): *El topacio de Mérida*.—Revista "Mérida", septiembre. Mérida.
1959. 35. SOS BAYNAT (V.): *El pasado remoto de la comarca de Mérida*. Extr. de "Hoy", 2 septiembre. Badajoz.
1960. 36. SOS BAYNAT (V.): *Sobre la arquitectura geológica del suelo de Mérida*.—Extr. de "Hoy", 1 septiembre. Badajoz.
1960. 37. SOS BAYNAT (V.): *La wollastonita, otro mineral de Mérida*. Revista "Mérida", septiembre. Mérida.
1961. 38. SOS BAYNAT (V.): *Características de los aluviones de interés mineralógico de Extremadura*.—II Reunión de Sedimentología. Sevilla. Cons. Sup. Inv. Cient. Inst. de Edaf. Sec. de Petrografía Sedimentaria. Madrid.
1962. 39. MINGARRO MARTÍN (F.): *Estudios del Carbonífero del norte de la provincia de Sevilla*.—Bol. Inst. Geol. y Min. de España, t. LXXIII, págs. 469-624. Madrid.
1962. 40. SOS BAYNAT (V.): *La Presa de Proserpina y su interés científico*.—Ext. de "Hoy", 2 septiembre. Badajoz.
1962. 41. SOS BAYNAT (V.): *Mineralogía de Extremadura*.—Bol. Instituto Geol. y Min. de España, t. LXXIII, págs. 1 a 190. Madrid.
1963. 42. SOS BAYNAT (V.): *La posición petrográfica del suelo diorítico de Mérida*.—Ext. de "Hoy", 31 agosto. Badajoz.