

Hernández Pacheco, E. 1912 ) 1

Itinerario geológico de Toledo a Ubeda. ) 2

I

PRELIMINARES

El presente trabajo es el primero de una serie en donde expondremos las observaciones y datos que vayamos reuniendo respecto á la geología de la comarca situada al Sur del Tajo, y que comprende parte de la provincia de Toledo, Ciudad Real, Cáceres y Badajoz, ó sea el territorio de los montes de Toledo y sus prolongaciones occidentales en las cuencas del Tajo y Guadiana.

Comprendida la región entre dos accidentes de capital significación en la tectónica española, como son al Norte la espina dorsal del macizo ibérico, ó sea la sierra Carpetana con sus prolongaciones occidentales, y al Sur la gran falla del Guadalquivir, tiene el territorio de los montes de Toledo gran interés en cuanto á los problemas de paleogeografía y tectónica ibérica.

Es verdad que, según frase de Macpherson (1), «constituyen estos montes uno de los enigmas de más difícil solución de cuantos ofrece el estudio de la Península»; pero también es cierto que la dificultad consiste, en gran parte, en no conocerse los términos del problema geológico, pues la región mencionada, en lo que se refiere al Sur de la provincia de Toledo, Norte de la de Ciudad Real y sus prolongaciones por Extremadura, ha sido recorrida por tan limitado número de geólogos, siendo tan redu-

(1) J. Macpherson: *Ensayo evolutivo de la Península Ibérica*. An. de la Soc. Esp. de Hist. Nat., tomo xxx, pág. 158.

Trabajos del Mus. de Cienc. Nat.—Núm. 1.—1912. ) 3



R. 4732

B  
1  
HCO

cido el número de trabajos publicados é investigaciones efectuadas, que puede decirse que tan sólo es conocida en rasgos muy generales su constitución geológica, siendo casi nulos los datos tectónicos que de ella se tienen.

Esta Memoria se refiere á una primera exploración que hicimos desde Toledo á la divisoria del Tajo y Guadiana, para formarnos idea de la constitución del país á través de los afloramientos orientales del paleozoico, pues viendo en las cartas topográficas que, en general, las alineaciones montañosas están dirigidas de Levante á Poniente, creímos sería útil un reconocimiento en el sentido transversal, ó sea de Norte á Sur.

Otro problema era el referente á la mancha granítica que en los mapas geológicos de la Comisión de ingenieros de minas figura al Sur de Toledo con gran extensión; mancha granítica que, según nuestra exploración, corresponde en la zona próxima á Toledo á los gneis, estando los verdaderos granitos más al Sur, detrás de las montañas cámbricas de la serrata de Nambroca.

Era asunto también que queríamos estudiar, el relativo á la formación marina terciaria, situada junto á la histórica ciudad, formación de la cual se trató hace poco en los *Comptes rendus* de la Sociedad Geológica de Francia, en vista de los moldes de moluscos enviados por el profesor D. Ventura Reyes, del Instituto de Toledo, á Mr. H. Douvillé.

Finalmente, como los trabajos que nos ha encomendado la JUNTA PARA AMPLIACIÓN DE ESTUDIOS É INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS tienen una doble finalidad: primero, las investigaciones de geología en España; segundo, contribuir á formar plantel de especialistas en esta clase de conocimientos, tenían también por objeto las expediciones realizadas que los alumnos que colaboran en nuestros estudios se adiestraran en la manera de trabajar y efectuar las observaciones geológicas en el campo. Respecto á esta última finalidad no diré aquí nada, pues en la nota que presenté para los ANALES de la Junta, respecto á los resultados del curso, van expuestas las consideraciones que en este respecto se me ocurren, y únicamente debo hacer constar la eficaz é inteli-

b.21733424  
116625406



900437042



UNIVERSIDAD B. CACERES

gente colaboración de los tres alumnos del curso, Sres. Pan Fernández, Castro Barea y Dardér Pericás.



**Datos bibliográficos.**—La bibliografía geológica del Sur de la provincia de Toledo, como hemos dicho, es muy pobre, pues que sepamos, queda reducida á los trabajos que á continuación resumiremos. No mencionamos aquellos datos sueltos respecto á algún yacimiento mineralógico, los cuales están recopilados en la reciente obra del Sr. Calderón, *Los minerales de España*. Tampoco anotamos aquellos trabajos de los primeros investigadores de la geología española que, al tratar de la constitución del centro de la Península ó describir alguna localidad importante, como Almadén, hacen indicaciones más ó menos vagas respecto á los montes de Toledo. Una nota bibliográfica de estos primeros trabajos están recopilados en la pág. 54 del tomo III del *Boletín de la Comisión del mapa geológico de España*, en la *Noticia del estado en que se hallan los trabajos del mapa geológico de España en 1.º de Julio de 1874*, por el Sr. Fernández de Castro. Sin embargo, es de justicia consignar que D. Casiano de Prado y los geólogos extranjeros Sres. Verneuil y Collomb incluyeron ya como paleozoico el conjunto de los montes de Toledo.

El primer trabajo, que se ocupa exclusivamente de la geología de la región toledana, es la *Reseña geológica de la provincia de Toledo*, por D. Aniceto de la Peña. *Boletín de la Comisión del mapa geológico de España*. Tomo III, págs. 329 á 331. Madrid, 1876. En estas tres páginas escasas están incluidos los datos de toda la provincia. Después de unos párrafos dedicados á consideraciones orográficas, hace constar que el suelo de la provincia está constituido por las formaciones granítica, silúrica, terciaria media y cuaternaria. Indica como granítico el territorio que se extiende «desde la falda del puerto de Los Yébenes hasta las inmediaciones de Toledo».

Al sistema silúrico le asigna la mayor importancia y extensión, ocupando, dice, la región SW. de la provincia, comprendiendo, probablemente, los tres tramos del sistema, dominando las cuarcitas, pizarras y areniscas, y pocas veces las calizas, siendo la dirección dominante de los estratos N. 25° W., y la inclinación de 30° á 85° al NE.

Al terciario, con caracteres idénticos al mioceno de Madrid, refiere la zona NE., en donde abundan más las arcillas que las calizas y los yesos.

Finalmente, el diluvium, dice, ocupa gran extensión en la provincia, á ambos lados de la carretera de Extremadura.

En 1877 efectuó el Sr. Cortázar una campaña por el Norte de la provincia, cuyos resultados, titulados *Expedición geológica por la provincia de Toledo*, se publicaron en el *Boletín de la Comisión del mapa geológico de España*. Tomo v, págs. 139 á 144. Madrid, 1878. De las seis páginas, dos destina el autor á datos geográficos y de climatología. Hace constar que la expedición se efectuó por los terrenos situados en la margen derecha del Tajo, y, por lo tanto, no contiene dato alguno de los territorios de la mitad meridional de la provincia, salvo los siguientes, relativos á las rocas sobre que está edificada la capital. «Debemos señalar, dice, el afloramiento granítico sobre que está edificada la ciudad de Toledo.» «El granito de esta localidad ofrece indicios muy marcados de estratificación, y se halla cortado por grandes filones de pegmatita y granito de grano fino, en los cuales se encuentran con frecuencia cristales de granate.»

Al año siguiente realizó el Sr. Cortázar otra campaña por el Sur de la provincia, ó sea por la margen izquierda del río; sus resultados están expuestos en el mismo tomo v del *Boletín de la Comisión del mapa geológico de España*, págs. 321 á 327, titulado al trabajo, *Expedición geológica por la provincia de Toledo en 1878*. En las dos primeras páginas amplía los datos geográficos consignados en su Memoria del año anterior, destinando las otras cinco á consideraciones de índole geológica, señalando como granitos las rocas no sedimentarias situadas al Sur de Toledo,

por los partidos de la capital, Orgaz y Navahermosa, indicando, además, otros afloramientos graníticos que han servido de fundamento para señalarlos en los mapas publicados por la Comisión.

Las rocas de la época de transición, dice, adquieren gran desarrollo, refiriendo provisionalmente al cámbrico las constituidas por grandes masas de pizarras de estructura hojosa, muy acentuada, lustre marcado y característico, colores diversos y posición fuertemente inclinada, como las situadas desde el Este de Nambroca al Poniente de Noez, mientras que han de relacionarse con la formación silúrica las cuarcitas y pizarras silíceas que acompañan á los filadíos, constituyendo las sierras de Los Yébenes y de las Guadalerzas y los confines de Castilla y Extremadura, en donde encontré, además de *Bilobites*, *Scolythus* y *Foralites*. La dirección general de las capas paleozoicas en toda la región meridional, la estima de WNW. á ESE., con inclinación de  $70^{\circ}$  y buzamientos ya australes ya septentrionales.

Algún yacimiento de triásico y otro de cretáceo señala hacia la zona oriental de la provincia, fuera de la región cuyo estudio comenzamos con el presente trabajo.

Al terreno terciario le asigna como límites occidentales una línea que, con diversas inflexiones, pasa por Toledo, Villanueva, Turleque, Consuegra y Urda. La posición de sus rocas es horizontal, constituidas dentro de aguas dulces y estancadas, y distinguiendo tres tramos: uno inferior, sabuloso; otro medio, constituido por yesos, margas, arcillas y gredas; y un tramo superior, calizo.

Las rocas cuaternarias cubren en las vertientes de los montes de Toledo el contacto del granito con las rocas de transición, y la línea de unión de estos materiales con las rocas terciarias, siendo en estos puntos el espesor y el interés de la formación escaso, como correspondiendo á una sedimentación local, en la cual es probable que el viento haya tenido más participación que los meteoros acuosos.

Por regla general, la formación puede considerarse constituida por materiales sabulosos, más ó menos gruesos é incoherentes,

aunque en ciertos sitios domine la arcilla y en otros se presenten llenos de cal terrosa, bastante abundante.

Tal es, en resumen, los datos relativos á la constitución geológica del territorio toledano situado al Sur del Tajo.

Las consideraciones respecto á tectónica son también escasas é incluídas en trabajos de conjunto respecto á la Península. El Sr. Macpherson hace algunas consideraciones, expuestas en su notable trabajo titulado *Ensayo evolutivo de la Península Ibérica. An. de la R. Soc. esp. de Hist. nat.* Tomo xxx, págs. 158 y 159. Madrid, 1901.

Más atrás hemos expresado el significado enigmático que los montes de Toledo tienen, según la frase del ilustre geólogo. Sin embargo, aunque con duda, da una interpretación al valle del Tajo en las siguientes palabras: «¿Es la masa gneísica y granítica situada al Sur de Toledo una derivación en pequeño, semejante á la observada en la cordillera Carpetana, ó ha estado en alguna época conexcionada con ésta, siendo el valle del Tajo en este sitio una bóveda hundida y rellena por los sedimentos terciarios? Cuestión esta difícil de resolver, y sólo existe un dato que pueda verter alguna luz, no sobre la esencia del fenómeno, sino para demostrar que la topografía ha sido muy distinta, por ejemplo, en la época secundaria.» Refiérese á la extraña vuelta que el Tajo da en torno de Toledo, abandonando los terrenos terciarios fácilmente erosionables y penetrando en las asperezas de las rocas cristalinas, para volver á seguir el curso por el diluvium, asunto que trata en la Memoria citada y en un trabajo publicado después de su muerte, titulado *El torno del Tajo en Toledo. Bol. de la R. Soc. esp. de Hist. nat.* Tomo v, pág. 100. Madrid, 1905, y del cual se deduce que el río actual no ha hecho sino aprovechar algún viejo cauce ya fraguado en épocas geológicas pasadas, limpiándolo de los sedimentos que lo obstruyeran.

El Sr. Paul Choffat, en su *Noticia sobre a carta hypsométrica de Portugal: Comissão do serviço geológico de Portugal*, Lisboa, 1907, discute los trabajos de Macpherson y dedica un párrafo á la región de los montes de Toledo (págs. 27 y 28), expo-

niendo la opinión de Fischer, según la cual los montes de Toledo no forman cadena de montañas y son un simple producto de la erosión.

En estos últimos tiempos se ha descubierto en las proximidades de la ciudad un manchoncillo terciario, que ofrece la notable particularidad de no ser de origen lacustre sino marino, á juzgar por sus fósiles y por las demás particularidades que describiremos, pareciendo corresponder á la época oligocena ó final del eoceno.

Como se comprende fácilmente, la existencia de depósitos marinos terciarios en el corazón de la meseta española es de un gran interés, pues establece nuevos puntos de vista respecto á la tradicional creencia de que los depósitos terciarios de la meseta eran miocenos de origen lacustre. La presencia de estos fósiles, las señales de oleaje en los estratos y las formaciones costeras que describiremos, hacen ver que el mar terciario, de un modo análogo á como anteriormente el mar cretáceo, en su transgresión cenomanense, invadió las regiones centrales de la Península; lo cual no quiere decir que no correspondan al mioceno lacustre la gran mayoría de los depósitos de ambas Castillas.

La bibliografía relativa á este interesante episodio de la paleogeografía española es muy limitada, pues se reduce á dos pequeñas notas publicadas en la Sociedad Geológica de Francia por Mr. Henri Douvillé, y tituladas: *Aquitaniens des environs de Tolède. Compte-rendu somm. de la Soc. géolog. de France. Séance du 20 Janvier 1908* y *Sur le Tertiaire des environs de Tolède. Compte-rendu somm. de la Soc. géolog. de France. Séance du 2 Novembre 1908*, que han sido reproducidas en *Notas bibliográficas* por el Sr. Calderón en el *Boletín de la Sociedad española de Historia natural*. Tomo VIII, págs. 99 y 435. Madrid, 1908.

En cuanto á los datos que pueden deducirse de los mapas geológicos, son también escasos. En la *Carte géologique de l'Espagne et du Portugal* de Verneuil et Collomb, según sus observaciones de 1849 á 1862, figura el territorio que nos proponemos estudiar, constituido al Norte por un gran manchón granítico y el

borde Sur de la provincia constituido por el silúrico que integra la gran zona de Ciudad Real.

En el *Mapa bosquejo geológico formado con los datos reunidos hasta 1869* por D. Amalio Maestre, sólo existen también estos dos terrenos guardando análoga distribución que en el mapa de Verneuil y Collomb.

En los *Mapas geológicos de España*, publicados por la Comisión de Ingenieros de Minas, escala 1 : 400.000, y en el de conjunto, escala 1 : 1.500.000, se ve la influencia de las exploraciones del Sr. Cortázar en el territorio por nosotros recorrido y que motiva este trabajo, apareciendo ya el cámbrico, separado del silúrico en algún sitio, como en la serrata de Nambroca, según se aprecia en la hoja núm. 36 del mapa escala 1 : 400.000.

Pero si la comarca está casi inexplorada en el concepto geológico, en cambio topográficamente es muy conocida, existiendo dos buenas cartas que son excelente auxiliar del geólogo. Una es la formada por el Cuerpo de Estado mayor del Ejército y publicada por el *Depósito de la Guerra á escala 1 : 200.000*, la cual, si bien es sólo planimétrica, contiene muy interesantes datos respecto á caminos, cursos de agua, etc.; la hoja correspondiente á nuestro itinerario es la núm. 35.

Otra carta, con todos los detalles topográficos apetecibles, es la formada y publicada por el *Instituto Geográfico y Estadístico, escala 1 : 50.000*, y curvas de nivel de 20 en 20 metros. Las hojas que corresponden á nuestro itinerario son las señaladas con los números 629, 657, 685, 686 y 712.

Resulta, por lo tanto, que con estas dos cartas se está en buenas condiciones para el trabajo de investigación geológica en la comarca de los montes de Toledo por nosotros recorrida.



## II

## DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA

**Llanura aluvial y terciaria al Norte del Tajo.**—Entre el territorio que se extiende al Norte de Toledo y el situado hacia el Sur, existe un contraste marcadísimo en lo que se refiere á la constitución litológica y á la topografía, caracteres que originan una gran desigualdad en el aspecto general de los territorios septentrional y meridional del Tajo.

Extiéndense hacia el Norte una dilatada planicie constituída por espeso manto de arenas y arcillas diluviales, que llega hasta los contrafuertes de las sierras de Gredos y Guadarrama, uniforme y monótono territorio que sólo varía en su constitución litológica cuando á través del manto de diluvium asoman los estratos del terciario constituídos por capas horizontales de arcillas yesosas y margas, que, en general, no destacan del resto de la llanura, salvo algún que otro gran manto de erosión, formado principalmente en aquellos sitios donde el elemento silíceo dió mayor cohesión á los sedimentos, quedando como testigos de los antiguos niveles algunos cerros en forma de artesa volcada de escarpados flancos corroídos por las aguas de lluvia y cumbres planas que, como los característicos de Villaluenga, sobresalen en la llanura y se señalan á lo lejos.

Al pie del peñón que sirve de asiento á Toledo, corre el río á una altitud sobre el mar de 460 m., y desde este sitio la llanura se va elevando hacia las lejanas montañas del Norte de una manera tan suave é insensible, que la pendiente viene á ser poco más del 2 por 1.000 en una extensión de 60 á 70 km. que separa el Tajo de los primeros contrafuertes de la sierra de Guadarrama, siendo de unos 550 m. la altitud media de la planicie.

**El borde de la meseta toledana.**—Al Sur del río, la cons-

titución litológica y el aspecto varían por completo. El Tajo, poco más abajo de la desembocadura del Algodor, tiende á acercarse al borde del escarpe gneísico que existe al Sur, llega en Toledo á rozar su base y hasta penetrar entre las asperezas del gneis y describir la extraña vuelta en torno de la histórica ciudad, siguiendo después de salir á la llanura durante largo trayecto sin apartarse del macizo cristalino. Desde el mismo río ó á corta distancia de la margen izquierda, comienza á elevarse el terreno hacia el Sur, no por términos ó tránsitos insensibles y paulatinamente, sino de pronto, de una manera rápida, abruptamente, pareciendo que una gran zona montañosa va á extenderse hacia el Sur frente á los dilatados campos de la margen derecha, zona por donde descienden, en vez de los ríos y arroyos de anchas vegas, propios de la llanura diluvial, ásperas torrenceras y quebradas y hondas gargantas y cuya pendiente, contrastando con la suave de la planicie, viene á alcanzar á un 60 por 1.000.

Sin embargo, á una distancia de unos tres kilómetros de la base de la escarpa, cuando el terreno ha alcanzado la altitud cercana á los 200 m. sobre el nivel del río, cesa la pendiente rápida y una altiplanicie de suaves ondulaciones se extiende hacia el Sur.

Resulta, por lo tanto, que la áspera pendiente por cuyo pie corre el Tajo, es el flanco abrupto de una meseta elevada cerca de 200 m. sobre el nivel medio de la llanura que se extiende desde el Tajo hasta la base de la cordillera Carpetana; por cuanto la altitud media de la meseta toledana es de unos 750 m., según se aprecia en el corte geológico que acompaña á este trabajo.

Esta meseta toledana recuerda, en cierto modo, y en pequeño, la manera cómo la grande de Castilla termina en escalón hacia el valle del Guadalquivir y la llanura andaluza. Aquí, análogamente, forma la meseta toledana un escalón hacia la llanura comprendida entre Toledo y Madrid, corriendo por el pie del escalón el Tajo. El descubrimiento de depósitos marinos costeros en Toledo, hace mayor la semejanza entre ambos territorios, con la diferencia que en Andalucía el régimen marino continuó du-

rante el mioceno, mientras que en el centro de Castilla, las formaciones lacustres miocenas habían reemplazado al régimen marino del oligoceno.

Respecto á la causa originaria del escalón toledano, quizás se trate de un fenómeno semejante al que dió lugar á la formación de la Sierra Morena, y que estemos, por lo tanto, en presencia de un descenso en la vertical de la llanura frente á Toledo, solución que por ahora sólo apuntamos como probable y que estudios sucesivos podrán poner en claro. Al tratar de las conclusiones provisionales, volveremos á insistir en este respecto.

Si geográficamente el territorio situado al Sur de Toledo tiene una individualidad manifiesta, geológicamente, ó sea por los materiales que la constituyen, se diferencia grandemente de la llanura á que hace frente, por cuanto en vez de los sedimentos deleznable del terciario y capas horizontales de arcillas yesosas y margas, y mantos de diluvium, existen gneis, granitos y terrenos de la base del paleozoico con fuertes inclinaciones, dispuestos, por lo que se aprecia en el itinerario recorrido, en bandas aproximadamente paralelas al borde abrupto de la meseta, en el siguiente orden: 1.º, una zona de gneis granitoides; 2.º, alineación de pizarras y cuarcitas, probablemente referibles al cámbrico; 3.º, una extensa zona de granito normal; 4.º, alineación montañosa de cuarcitas ordovícicas; 5.º, planicie de pizarras cámbricas; 6.º, otra alineación montañosa de cuarcitas ordovícicas; 7.º, zona cámbrica, pizarrosa y caliza, y 8.º, alineación montañosa de la Calderina, culminación entre Tajo y Guadiana que, según el mapa geológico de la Comisión y el aspecto que presenta, parece estar constituida también por cuarcitas del silúrico inferior como las otras dos anteriores.

Volviendo al borde inferior del escalón de la meseta, se comprueba, por el estudio del manchoncillo de terciario marino que más adelante describiremos, que el escalón estaba ya formado en la época paleógena, y que el mar oligoceno batió sobre el borde acantilado, por cuanto se ve claramente que todos los materiales del manchoncillo proceden de la destrucción por el oleaje

de los gneises, de la entonces abrupta costa, por cuanto consisten en arenas cuarzosas, más ó menos coloreadas por los hidróxidos de hierro, y en ocasiones perfectamente lavadas y puras, en areniscas cuarzoso-feldespáticas y en arcillas procedentes de la alteración de los feldespatos, viéndose claramente las señales de oleaje ó *ripple-marcks* en la superficie de los lechos de las areniscas. Se encuentra además adosado al escalón un conglomerado de cantos, á veces de más de un metro cúbico, que indican ó la acción de un mar bravo, ó el producto del acarreo de un torrente que, procedente de las tierras situadas al Sur, dejó su carga detrítica al pie del acantilado.

Fuera del sitio que ocupan los cerrillos situados á la derecha del arroyo de la Rosa, que están formados por los materiales que acabamos de describir, el borde de la meseta ofrece sus gneises al descubierto, con el aspecto característico de los terrenos de esta constitución litológica, con profundos barrancos, como el de la Degollada, que desemboca en el entrante de la curva que forma el Tajo en torno de la ciudad, y cuya extensión y profundidad no guarda relación con el escaso recorrido de su arroyo de apenas tres kilómetros desde su nacimiento.

La áspera cuesta por donde se asciende á la meseta, presenta una vegetación espontánea de matorral, en la que dominan los tomillos, cantuesos y retamas y las matas de encina, que guías originan aquí y allá algunos encinares, intercalados con pequeños rodales de olivos y reducidas parcelas de tierras de labor, dando lugar á los característicos cigarrales toledanos, junto á cuyas cercas de piedra florecen los almendros.

**Zona gneísica de la meseta.**— Cuando se asciende á la planicie, el aspecto del paisaje cambia; á los cigarrales y terrenos ocupados por los chaparros y matas espontáneas, suceden extensas tierras de labor ó campos destinados á pastos, y una llanura ligeramente ondulada se extiende hacia el Sur, donde destaca la sierrecilla de Nambroca; sin embargo, la constitución litológica del terreno es la misma que la del escalón de la meseta, como se aprecia en las trincheras de la carretera de Toledo á Ciu-

arenoso, propia para pastos en cierta extensión, y con terrenos de fondo y fértiles en las hondonadas, por la acumulación de los materiales arenáceo-arcillosos procedentes de la desintegración de la roca. Dominan los campos destinados á cereales, viñedos y olivares, algunas huertas con pequeños grupos de árboles y grandes dehesas, más hierbunas que las situadas sobre las pizarras cámbricas, como la extensa de Villaverde, donde las pastorias de ganado lanar pululan.

La llanura se extiende hacia el E. y W. hasta las lejanías del horizonte, sin grandes accidentes que la limiten, vista desde Ajo-frín ó Sonseca. Al Sur cierra el horizonte la extensa alineación montañosa de la sierra de Los Yébenes, continuada hacia Poniente por las montañas de las Ventas con Peña Aguilera, que, enlazadas fuera ya del horizonte con las sierras de San Pablo, forman la segunda alineación de los montes de Toledo, si contamos como primero, á pesar de su poca importancia, las montañitas que dejamos á la espalda, hacia el N., ó sea los cerros de Nambroca y Layos.

El aspecto dentellado y como en nurallones ruinosos que coronan la arista culminante de las sierras del Sur, indican su constitución por duras cuarcitas del silúrico inferior.

En dirección hacia el NE. atraviesa la planicie el arroyo Guazalate, que desemboca en el Tajo, junto al Algodor.

Pasado el arroyo, y entre éste y Orgaz, se extiende sobre el granito una extensa y baja loma, plantada de viñedos, constituida superficialmente por cascajos y cantos rodados de cuarcita; es la llamada Loma de Orgaz, que se extiende unos cinco kilómetros de SW. á NE., con una anchura de dos, siendo la altitud relativa sobre la planicie de unos veinte á treinta metros á lo más.

La carretera de Orgaz á Los Yébenes, se dirige recta hacia el S., á pasar la alineación montañosa por el puerto de los Yébenes. A uno y otro lado del camino, en la extensión que alcanza la vista, el granito aparece cubierto por una costra calizo-arcillosa, semejante á la que cubre las pizarras cámbricas cerca

de Ajofrín, con la diferencia de que la del término de Orgaz es más espesa, y la caliza forma una capa continua en donde se han abierto pequeñas canteras, de las que arrancan trozos no muy grandes de caliza blanca y terrosa, pues la poca coherencia de la roca no permite obtener grandes masas, trozos con los que construyen pequeñas caleras, que proporcionan de cada hornada unos cuantos quintales de cal.

El suelo laborable, á que da origen la decalcificación por las aguas de lluvia es arcilloso-silíceo-calizo y sustenta buenos campos de cereales, y ya cerca de la sierra algunos olivares.

**Alineación montañosa de Los Yébenes.**—La sierra de Los Yébenes se eleva de pronto sobre la llanura con vertientes abruptas y una cresta de dentellados cantiles verticales ó casi verticales. Toda ella está constituida por rocas cuarzosas, bancos de cuarcitas grisáceas ó rojizas, ó capas de pizarras cuarzosas, que presentan largas alineaciones de roca desnuda de tonos grises, entre otras bandas oscuras cubiertas de matorrales en los que dominan las cistáceas. La desintegración de los duros y pedrados lechos de cuarcitas que asoman por todas partes, llenan de cantos angulosos las vertientes. En la base de la meridional están edificadas los pueblos de Los Yébenes y Marjaliza (1).

La altitud de la llanura en la base de la sierra es de 800 m.; la del puerto de Los Yébenes, por donde pasa la carretera, de 930 m., y de 960 m. la del cerro inmediato de los molinos de viento.

Las culminaciones más importantes están á Poniente, y son: Cerro Vedado, 1.070 m.; Sierra Gorda, 1.120, y Cerro del Castillejo, 1.200. La sierra se enlaza por Poniente con la del Castañar, siendo la dirección general de la alineación montañosa de E. á W.

**Planicie de la cuenca alta del Algodor.**—Entre la sierra

(1) Á esta constitución litológica alude el cantar popular que comienza:

Marjaliza la pedriza,  
Yébenes el canturral.

de Los Yébenes y las situadas más al S., se extiende otra llanura siempre con altitudes superiores á 720 m., que es la que tiene el cauce del Algodor, que con dirección hacia el saliente y después al NE., cruza la planicie por su centro, naciendo en las vertientes de las sierras que limitan la llanura, al S., ó sea en las sierras de Valdelacárcel y Guadalerzas, distantes de la alineación de Los Yébenes unos doce kilómetros.

El subsuelo corresponde al cámbrico pizarroso, de paisaje desolado y monótono; pero aquí no da lugar á tierras pobres, por estar cubierto frecuentemente por depósitos calcáreo-arcillosos que dan origen á buenas tierras de labor á causa de la decalcificación; tierras que, en general, ocupan las zonas altas de la planicie, mientras que las partes bajas correspondientes á las vaguadas, donde el revestimiento calizo fué barrido por la erosión, constituyen terrenos sin suelo aprovechable para la agricultura.

**Alineación montañosa de Las Guadalerzas.**— Desde unos tres kilómetros antes de llegar á la alineación montañosa de los verdaderos montes de Toledo, la llanura está cubierta por una capa de cantos angulosos ó más ó menos redondeados de cuarcita, mezclados con gravas, arenas y materiales arcillosos procedentes de la destrucción y acarreo subáreo de las sierras silúricas, al pie de las cuales está la capa detrítica ocupada por formación espontánea de matorral, en la que dominan la jara y las matas de encina.

Detrás de la sierra de Las Guadalerzas, y sobre todo de la de Valdelacárcel, que son las que hacen frente á la llanura de la cuenca alta del Algodor, se extiende hacia el SW. un conjunto laberíntico de montañas, principalmente silúricas, cuyos picos pasan poco de los 1.000 metros, y que dejan á trechos grandes llanuras de una altitud media de 750 metros.

Entre las sierras mencionadas de Las Guadalerzas y Valdelacárcel, se abre un ancho paso que comunica á nivel la llanura cámbrica del alto Algodor con la zona superior del Amarguillo, perteneciente ya á la cuenca del Guadiana.

Este paso es el del Congosto, á 770 metros de altitud, y por

él pasan juntas la carretera de Toledo á Ciudad Real y la vía férrea de Madrid á Ciudad Real y Badajoz. Un arroyo, el Dracea, afluente del Algodor, se abre paso hacia el Sur.

Tiene la sierra de Las Guadalerzas en su mitad occidental una dirección de WNW. á ESE. y de WSW. á ENE. en la oriental, formando ambas partes un ángulo muy obtuso, abierto hacia el Norte. Su altitud máxima es de 993 metros en el cerro de la Alberquilla, correspondiente á la parte de Poniente, estando constituida la montaña por espesos bancos de cuarcita que asoman en las laderas en franjas rocosas peladas, como se aprecia en la lám. iv. En un contrafuerte meridional, en el paso del Congosto, está edificado el viejo castillo de Las Guadalerzas en situación estratégica para defender el paso.

La sierra de Valdelacárcel está al otro lado del Congosto y enlazada con el resto de los laberínticos montes de Toledo; su altitud es de 1.038 metros y su constitución litológica idéntica á la de Las Guadalerzas.

**Planicie de Urda.**—Entre el pie de las vertientes meridionales de Las Guadalerzas, los cerros de Urda al saliente, las sierras de Valdelacárcel y demás montañas inconexas de los montes de Toledo hacia el W., y la alineación de la cual el pico de la Calderina es cumbre culminante de 1.209 metros de altitud al Sur, se extiende un llano de subsuelo cámbrico revestido en gran parte por las costras de marga y caliza en vía de decalcificación en un todo análogo á las varias veces mencionadas de otras planicies, llano que hacia Urda presenta ondulaciones cada vez más acentuadas hacia el SE., y en cuyas rocas entran, como elemento importante, calizas marmóreas generalmente negras, veteadas de blanco, que por su edad referimos al cámbrico.

Este llano fué el término de nuestro itinerario, y corresponde á la divisoria del Tajo y Guadiana, por cuanto en él nacen el arroyo Dracea, afluente del Algodor, como hemos dicho, y por lo tanto del Tajo, arroyo que pasa por la parte occidental del llano; corriendo por la oriental y también hacia el Norte el arroyo Amarguillo, afluente del Gíguela, y, por lo tanto, del Guadia-



na. La amplitud de la planicie es de unos 14 kilómetros de Norte á Sur, y de unos 18 ó 20 de Oriente á Poniente. En gran parte está destinada á pastos, dominando las tierras de labor. La altitud oscila entre los 780 metros y los 850, siendo el término medio de altitud unos 800.

Resulta de esta reseña del itinerario recorrido, que al Sur de Toledo y desde el mismo Tajo, se alza abruptamente una meseta elevada sobre la general de Castilla la Nueva, meseta que, hasta la divisoria del Guadiana, está atravesada de Oriente á Poniente por cuatro alineaciones montañosas de rocas duras, que dejan entre sí amplios llanos con altitud superior á los 700 metros.

### III

#### DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA

La descripción geológica del territorio recorrido la haremos estudiando las diversas formaciones que la integran en orden cronológico, comenzando por las más antiguas.

En este concepto pueden hacerse tres agrupaciones: Primero, los granitos y gneises, considerando los últimos, mientras investigaciones posteriores no demuestren otra cosa, como arcaicos, pues á esta época corresponden todos los de la Península, según la autoridad del Sr. Macpherson, que de estas cuestiones hizo motivo de sus estudios predilectos. Después de estas rocas cristalinas y cristalofílicas estudiaremos los terrenos del paleozoico aquí representados por el cámbrico y el silúrico inferior. Finalmente, será objeto de descripción los terrenos terciarios y postterciarios, que aunque reducidos al pequeño afloramiento, probablemente oligoceno, de los alrededores de Toledo, y á las costras calizo-arcillosas con cascajos que cubren las formaciones del granito y de la pizarra cámbrica, tienen gran interés geológicamente consideradas. Algunos párrafos dedicaremos también

á las formaciones detríticas de origen reciente que en el mapa representamos con el nombre de *detrítos de montaña*, y á las aluviones de la llanura del Tajo.

**Terreno granítico.**—Ocupa la planicie que se extiende desde Ajofrín hasta la base septentrional de la sierra de Los Yébenes. La roca es de una gran uniformidad y constancia en sus caracteres, es un granito normal de mica negra, en general muy feldespático y en un todo análogo al de la sierra Carpetana, que se utiliza en Madrid para la construcción y el empedrado. No se aprecian direcciones dominantes en las diaclasas. Hacia Orgaz la roca toma aspecto porfírico, presentando cristales maclados de ortosa de dos ó tres centímetros de longitud. En general, la llanura presenta pocos cantos aislados y piedras caballerías; únicamente pasado el Guazalate hemos visto alguna acumulación de bloques redondeados, como la que representa la lámina III, acumulación situada cerca de la carretera y del kilómetro 28.

Atravesan á la roca venas irregulares de aplita, pórfidos de magma cuarcífero, pórfidos graníticos con grandes cristales de ortosa y diques de microgranito. Aunque la dirección de las venas y diques de estas rocas intrusivas es muy variable, la dominante es al NE. y ENE.

**Gneis del borde de la meseta toledana.**—En el mapa geológico de la Comisión de Ingenieros de Minas están incluidos en la misma formación granítica, el territorio de granitos normales que acabamos de describir y la zona gneísica situada entre la sierra de Burguillos y el borde de la meseta hacia el Tajo. Nosotros hemos procurado deslindar ambas formaciones, y según lo reconocido en este primer itinerario, consideramos limitado al Sur el terreno gneístico por las pizarras cámblicas de la sierra de Burguillos, extiéndose al E. casi seguramente, más allá del arroyo Ramabujas, y hacia el W. más á Poniente de Orgaz y Layos, pues el Sr. Fernández Navarro, en comunicación verbal que nos ha hecho, ha reconocido el gneis granatífero en todo el trayecto entre estos pueblos y Toledo.

Ya el Sr. Cortázar, en su trabajo citado en los datos bibliográficos al comienzo de estos apuntes, considera las rocas de Toledo como granitos gneísicos, y en realidad así deben clasificarse muchas de ellas. Una ligera correría por las cercanías de la ciudad hace ver que el conjunto de la formación está constituido por verdaderos gneises granatíferos del tipo de los llamados por Macpherson granitoides y glandulares, infiltrados extensamente por pegmatitas de feldespato rojo ó blanco; infiltraciones pegmatíticas que se aprecian por doquiera, siendo un buen sitio donde apreciarlas claramente en el flanco oriental del barranco de la Degollada, en el que una pegmatita de gruesos elementos de feldespato rojo y con grandes láminas de mica negra, como elemento accidental, ha rellenado una grieta en el gneis, apareciendo en el acantilado del barranco como un dique tortuoso y de irregular espesor. (Véase la lám. vii.)

La ciudad está edificada sobre el gneis granitoide que muestra irregulares enclavados ó gabarros muy micáceos y de aspecto pizarroso. En la pared de la rampa que de la puerta de Alcántara asciende al Miradero, pueden apreciarse los enclavados que decimos.

Caracteres generales á las rocas del borde de la meseta toledana son, respecto á su composición mineralógica, la gran abundancia de biotita, que las da tonos oscuros, y la presencia de abundantes cristales de granate como elemento accidental.

La roca dominante es un gneis granatífero de aspecto diferente á los de la sierra Carpetana, ofreciendo aspecto irregularmente veteadado de blanco y oscuro, á causa de la gran separación que existe frecuentemente entre los lechos micáceos y los cuarzo-feldespáticos. Los granates, como hemos dicho, son abundantes y de tamaño variable, desde el de un grano de mijo al de un garbanzo.

En algunos sitios la biotita se hace preponderante respecto á los otros dos elementos constantes de la roca, y entonces esta viene á constituir un gneis micáceo, que aparece intercalado entre los otros gneis, y con gran frecuencia, descompuesto y alterado.

Otras variantes de la roca que semejan intercalaciones, son los granitos gneísicos, de elementos de muy pequeño tamaño, con gran abundancia de biotita, y, por lo tanto, de color muy oscuro, presentando la roca, á la vez, carácter gneísico y porfírico.

Obsérvanse estas variantes de la roca, entre otros muchos sitios, á la izquierda de la salida de la estación, siendo las diaclasas dominantes las de dirección N. 20° W. y buzamiento casi vertical al E., alineaciones que coinciden con la general á la estratificación del gneis toledano.

Otro sitio donde aparece esta roca es junto al kilómetro 5 de la carretera de Toledo á Ciudad Real, formando aparentemente un dique en el gneis granatífero de unos diez metros de espesor, el cual, cuando se observa con detenimiento, se ve que pasa por tránsito insensible al gneis corriente, siendo su dirección la general á los estratos.

El feldespato es también, á veces, de color rosado y junto al pueblo de Burguillos se ofrece la roca con tránsitos á los granitos gneísico-porfíricos, siendo notables algunos ejemplares de feldespato rosado y pobres en mica, y ésta alterada en productos cloríticos.

Como se ve, las rocas situadas entre la margen izquierda del Tajo y la serrata de Burguillos son verdaderos gneis, si bien por términos insensibles pasan á veces al granito gneísico. Todas estas rocas tienen una dirección, por término medio, de N. 25° W., dominando los buzamientos orientales, pero siempre con inclinaciones cercanas á la vertical, y á veces verticales.

**Terrenos cámbricos.**—De los dos terrenos paleozoicos que hemos reconocido en nuestra excursión, el cámbrico ocupa, en general, las planicies, excepción de los cerros correspondientes á la sierra de Nambroca, mientras que al silúrico inferior corresponden las alineaciones montañosas.

Tres zonas de terreno cámbrico se encuentran desde Toledo á la divisoria entre el Tajo y Guadiana: 1.ª, la zona de la sierra de Nambroca y Layos con la llanura que llega hasta cerca de la er-

mita de los Dolores, junto á Ajofrin; 2.<sup>a</sup>, la llanura de la cuenca alta del Algodor, entre Los Yébenes y el Congosto; 3.<sup>a</sup>, la llanura de Urda, entre las vertientes meridionales de Las Guardaleras y las septentrionales de la Calderina.

Debemos hacer una aclaración, cual es que al incluir como cámbricos á estos terrenos, sólo hemos tenido como fundamento su aspecto litológico y la semejanza que presentan con los de otras regiones de la Península; en todo el conjunto de las formaciones pizarrosas no hemos encontrado un solo fósil que nos dé la certidumbre de corresponder al cámbrico los terrenos en cuestión, pero presenta el conjunto de la formación tan gran semejanza con las de Extremadura y Alentejo, consideradas por geólogos españoles y portugueses como correspondientes al cámbrico inferior, aun sin haber encontrado tampoco fósiles en Extremadura, que no dudamos en asimilar los terrenos de la meseta toledana á los cacereños, á lo cual nos ha conducido también las relaciones que estas rocas presentan respecto á las cuarcitas ordovícicas. Por lo demás, en los mapas de la Comisión de Ingenieros de Minas, como cámbrica figura la zona de la sierra de Nambroca.

En España está aún por hacer la distinción entre cámbrico y precámbrico, cuestión que los geólogos portugueses van ya realizando en su país, siendo uno de los problemas que convendría resolver en el nuestro, si parte de las pizarras lustrosas de la provincia de Cáceres, por ejemplo, donde el sistema figura con el mayor desarrollo, deben separarse del terreno tantas veces nombrado, é incluirse en la parte superior del agnostozoico. En lo que atañe á la zona recorrida en nuestro itinerario, los términos del problema se presentan planteados en forma que no puede hacerse esta distinción, inclinándonos á creer que las pizarras y demás rocas, inferiores á las cuarcitas ordovícicas, corresponden en su conjunto á la base del paleozoico, como hemos dicho.

La serrata de Nambroca, cuyas culminaciones occidentales recorrimos, está constituida por cuarcitas y pizarras cuarzosarcillosas, de tonos verdosos y grises.

En los bajos puertos ó llanuras que separan los segmentos de la sierra, y en la planicie que se extiende al Sur hasta cerca de Ajofrín, las pizarras son más arcillosas, y, por lo tanto, más blandas. A veces es difícil determinar la verdadera dirección de las capas, á causa de estar enmascaradas por los planos de juntura y pizarrosidad, debidos á las presiones orogénicas, resultando que la fragmentación de la roca es tal, que ofrece dificultades separar con el martillo ejemplares de algún tamaño y forma apropiada para las colecciones litológicas. Por esta misma causa, es difícil apreciar en las cuarcitas de los canchales de las cumbres la dirección y buzamiento de las capas; sin embargo, en el llamado Cerro Gordo, situado en la porción occidental de la sierra de Nambroca, estimamos que la dirección es al ENE., y el buzamiento hacia el NNW.

La segunda zona cámbrica, la llanura de la cuenca alta del Algodor, presenta mayor uniformidad en los caracteres litológicos que la descrita; faltan las cuarcitas que han dado lugar, por su mayor resistencia á la erosión, á las sierras de Nambroca y Cerro de Layos; el elemento único son las pizarras arcillosas. En las trincheras de la carretera y en los cauces de los arroyos se aprecia que el terreno está constituido por pizarras de una gran uniformidad en sus caracteres, siendo, en general, de tonos verdosos y azulados, frecuentemente con aspecto satinado, y á trechos de tonos rojizos, y en este caso muy arcillosas y descompuestas.

La dirección de las capas es, en términos generales, de E. á W., presentando grandes inclinaciones y diversidad de buzamientos al Norte ó al Sur, pues el terreno está muy fracturado y plegado. Una de las fallas más manifiestas es la situada entre los kilómetros 47 y 48, que hace que en un trayecto de unos 400 metros aparezcan las pizarras arcillosas de tonos morados, con muy pequeña inclinación meridional, según representa el grabado de la fig. 1.<sup>a</sup> Es posible que en el cauce del Algodor exista también otra pequeña línea de la fractura, á juzgar por las inclinaciones de las pizarras.

Como es característico del cámbrico pizarroso en otras regiones, como Extremadura y Sierra Morena, aquí también están atravesadas las pizarras por numerosos filoncillos, sumamente

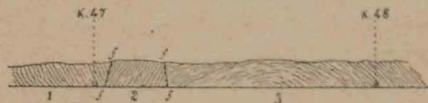


FIG. 1.<sup>a</sup>—Fallas en las pizarras cámbricas, entre Los Yébenes y el río Algodor.

1 y 2, pizarras satinadas; 3, pizarras arcillosas moradas.

ramificados, de cuarzo lechoso, dejando la erosión en algunos sitios gran cantidad de fragmentos de cuarzo blanco, por destrucción de las pizarras, entre los que estaban incluidos. Apréciase también en las trincheras de la carretera que las pizarras, especialmente las más descompuestas, se cubren de una costra ó eflorescencia blanca, de sabor salino y aspecto pulverulento, carácter que, como el anterior, es propio del cámbrico meridional de España, y que lo hemos observado por doquiera en los territorios cacereños.

En la planicie de Urda hemos observado el cámbrico pizarroso con caracteres semejantes á los descritos, si bien la costra calizo-arcillosa que lo cubre en gran parte no permitió recoger datos tan concretos como en la llanura situada entre Los Yébenes y Las Guadalerzas.

En las cercanías de Urda aparecen pizarras y cuarcitas semejantes á las de la sierra de Nambroca, las cuales suponemos corresponden á un horizonte superior al de las pizarras arcillosas. Junto al pueblo, hacia el Sur, existen unas colinas constituidas por pizarras calizas y cuarzosas y bancos de caliza mármorea que se han explotado y se explotan, pues constituyen un excelente mármol negro, vetado ó anubarrado de blanco. Buscando entre los crestones y por la superficie de las rocas expuestas á la intemperie, encontramos algún fósil, pero en tan mal estado de conservación, que no nos atrevemos á consignar su

determinación específica, si bien teniendo en cuenta sus caracteres y los de las rocas, tan semejantes al horizonte del cámbrico fosilífero de la sierra de Córdoba, suponemos que el terreno de las canteras de Urda corresponde estratigráficamente al horizonte de las calizas con Arqueociátidos de la Sierra Morena.

La dirección de los bancos de caliza marmórea y pizarra caliza y cuarzosa intercalados en el cerro de las canteras de Urda es N. 80° E., ó sea casi E. á W. y el buzamiento al Sur, siendo la inclinación variable pero superior á 40°.

Del conjunto de observaciones realizadas en las tres zonas de terrenos cámbricos atravesados en el itinerario recorrido de Toledo á Urda, creemos poder deducir que existen tres tramos de rocas: uno inferior, constituido por pizarras arcilloso-silíceas; otro medio, de cuarcitas y de pizarras, en las que el elemento cuarzoso es más abundante que en los correspondientes al tramo inferior, y un tercero superior, caracterizado por la presencia de calizas marmóreas. No habiendo observado los tres horizontes, claramente superpuestos en una serie completa, no consignamos esta distribución con gran seguridad. En el corte que acompaña al trabajo, puede apreciarse después de lo que aquí decimos, cómo interpretamos la distribución del terreno cámbrico en la zona recorrida.

**Silúrico de Los Yébenes y Guadalerzas.**—En el conjunto de los montes de Toledo, tanto en las provincias de Toledo y Ciudad Real como en las prolongaciones por las de Cáceres y Badajoz, es regla general, claro que con excepciones, que las sierras estén constituidas por cuarcitas correspondientes al silúrico inferior, ó sea el ordovícico. Esto se observa manifiestamente cuando se desciende por cualquiera de las dos vías férreas que atraviesan la oretana, tanto la de Madrid á Badajoz como la de Madrid á Cáceres ó en la transversal que va de Cáceres á Mérida, reconociéndose las montañas constituidas por estas rocas por los grandes crestones que, á modo de gigantescas murallas ruinosas y aristas dentelladas, coronan las cumbres.

En el trayecto recorrido desde Toledo á Urda, ya hemos



dicho, cuando nos ocupamos de la descripción geográfica, que se atraviesan dos alineaciones de montañas silúricas: la sierra de los Yébenes y la de Las Guadalerzas.

La primera, en su porción correspondiente al puerto de Los Yébenes, se ve está constituida por bancos de cuarcita, alternando con pizarras cuarzosas, á veces también micáceas, rocas de colores blanquecinos ó grises, irregularmente manchadas de tonos rojizos á causa de la peroxidación de los granos ferruginosos intercalados entre los de cuarzo. Son estas cuarcitas sumamente coherentes y con numerosos planos de rotura ó diaclasas, que hacen difícil comprender cuáles corresponden á los de estratificación.

Al ascender por el camino viejo al puerto, y cerca ya de lo alto, aprécianse en algunos bancos planos de resbalamiento buzando hacia el Norte, caracterizados por el pulimento de la superficie y las gruesas estrías de bordes redondeados, estrías que indican la dirección en que se efectuó el deslizamiento de unas capas sobre otras. En la trinchera de la carretera, en lo alto del puerto, se observa que los bancos de cuarcita están curvados y las pizarras onduladas, siendo el buzamiento general de las capas hacia el Sur, estando el pliegue que forman aquí los estratos de la sierra roto en su cabeza, habiendo deslizado el flanco septentrional hacia el Norte, dando lugar á un pliegue, falla á la que corresponden los planos de resbalamiento observados, disposición de la cual da idea el adjunto esquema. (Fig. 2.<sup>a</sup>)

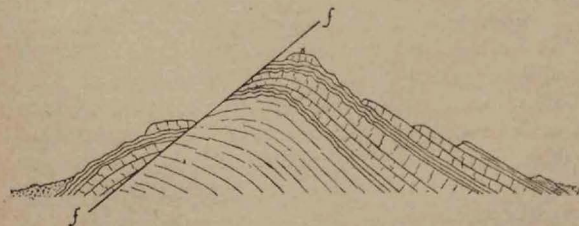


FIG. 2.<sup>a</sup>—Corte esquemático del puerto de Los Yébenes.

Según el promedio de rumbos tomados, la dirección de los estratos es N.  $75^{\circ}$  E., ó sea casi de E. á W., coincidiendo, por lo tanto, con la alineación general de la sierra.

El buzamiento es meridional, y las inclinaciones muy variables, si bien en general superiores á los 30 grados.

La presencia de cantos con impresiones de *Crusianas* y *Scolithus*, y otros fósiles propios del silúrico inferior, como los moldes en cuarcita de los fósiles de significación dudosa que hemos designado en un trabajo especial con el nombre de *Rhizomorpha*, no dejan lugar á duda que la sierra de Los Yébenes corresponde al ordovícico y al horizonte de cuarcitas de formación costera que tan abundante representación tiene en las zonas montañosas de Ciudad Real y Extremadura.

La sierra de Las Guadalerzas, como las inmediatas, está también formada por cuarcitas en grandes bancos, que en Las Guadalerzas buzan hacia el NNE., y parecen llevar una dirección al E.  $27^{\circ}$  S., ó sea la misma que la serrata, bancos que destacan por su color claro entre la obscura vegetación de matorral que cubre la montaña, percibiéndose los perfectamente desde lejos á modo de anchas bandas horizontales en la ladera meridional, según indica la fotografía que acompaña, tomada desde el SW., ó sea viéndose los bancos cuarzosos por detrás.

En el altozano situado á la entrada Sur del Congosto y con la serrata á la espalda, está edificado el castillo de Las Guadalerzas, altozano que tiene gran interés paleontológico, pues en sus laderas y junto al mismo castillo se encuentran en gran abundancia numerosos fósiles que comprueban que estas sierras corresponden al mismo horizonte del ordovícico que la de Los Yébenes.

Como es general en yacimientos análogos, quedan estos fósiles sueltos á causa de la fragmentación natural de los bancos cuarzosos, estando desparramados por las cercanías del castillo, siendo raro observarlos directamente en las capas.

Como sucede en otras localidades análogas de la Península, se encuentran estos fósiles de dos modos: formando relieves en la cara, generalmente inferior, de los lechos de cuarci-

ta (1); tal sucede con relieves de *Cruziana*, por ejemplo, ó bien atravesando, oblicua ó normalmente, los lechos de la roca, de tal modo que al romperse la roca suele quedar el molde aislado, como se observa en los *Scolithus*, que como es sabido, parecen representar moldes de agujeros abiertos por los gusanos arenícolas en las playas de la época, ó como los *Vexillum* y otros moldes respecto á cuya significación estamos dudosos, lo cual no debe extrañar, pues es bien sabido que los moldes en cuarcita que tan bien caracterizan el ordovícico ibérico, son, respecto á su significación, los más discutidos, y que más polémicas han originado entre los paleontólogos.

Las especies más abundantes en el yacimiento fosilífero del castillo de Las Guadalerzas, á juzgar por los ejemplares por nosotros recolectados, son los siguientes:

*Cruziana furcifera* D'Orb. Sólo hemos recogido un ejemplar, de unos seis centímetros de ancho, que parece corresponder á la zona media del talo.

*Vexillum*. Dentro del complejo y problemático (en cuanto á su significación y origen) grupo de los bilobites, son los correspondientes al género *Vexillum*, los fósiles en los que se aprecia con mayor dificultad su significación vegetal. Los *Vexillum* parecen corresponder á algas de talo laminar muy extenso y arrollado, en forma de largo é irregular cucurucho cuyas vueltas no estuvieran en contacto unas con otras; estarían fijos al fondo por su extremo cónico y á causa de su débil resistencia, no permanecerían erguidos, sino mas ó menos caídos hacia los lados, formando acumulaciones y afectando formas y aspectos muy variables.

(1) J. F. N. Delgado: *Estudo sobre os bilobites e outros fosséis das quartzitas da base do systema silúrico de Portugal*. Lisboa, 1885, 1 tomo en folio, 115 págs. y 42 gr. lám. y 1 tomo suplemento, Lisboa, 1888, 76 págs y 10 láminas.

E. H.-Pacheco: *Consideraciones respecto á la organización, género de vida y manera de fosilizarse algunos organismos de la época silúrica y estudio de las especies de algas y huellas de gusanos arenícolas del silúrico inferior de Alcuéscar (Cáceres)*. Bol. de la R. Soc. Esp. de Hist. nat. Madrid, 1908.

Bien *in situ*, ó desarraigadas y depositadas en las playas, se rellenarían de arena los espacios situados entre las vueltas del talo, quedando éste enterrado en la arena de la playa; transformada ésta en cuarcita, el talo celular y sin condiciones para la fosilización desapareció y no quedó de él sino la huella que hace percibir las vueltas irregulares que presentan los moldes.

Se ha supuesto por algunos paleontólogos que los *vexillum* representaban, no la huella de organismos, sino que habrían sido formados por la acción de remolinos de aguas turbulentas, opinión que no parece aceptable, en nuestro juicio, teniendo en cuenta la forma constante de los moldes y presentarse las superficies de las vueltas perfectamente lisas, como habiendo existido una lámina separadora entre ambas superficies, lámina correspondiente al alga, y que después desapareció.

De las tres especies que cita el Sr. Nery Delgado (1), *V. Desglandi*, *V. Halli* y *V. Morierci*, hemos encontrado ejemplares correspondientes á todas ellas. Los pertenecientes á las dos primeras especies son muy abundantes en el yacimiento del castillo de Las Guadalerzas.

Siguiendo la opinión de Marie Renault, consideramos á las dos especies como una sola, y suponemos que los ejemplares cónico-alargados, atribuidos por Delgado á la *V. Halli* Ren., corresponden á la porción inferior de las *frondes* de la *V. Desglandi* Ren. de forma subcónica ó cilindrícea, que serían, según esto, las porciones medias y superiores de los talos arrollados, contribuyendo á afirmar esta opinión encontrarse ejemplares que presentan formas de transición entre ambos tipos, es decir, parte del ejemplar con forma cilindrícea y parte cónica, si bien no hemos encontrado ninguno entero.

La tercera especie, *V. Morierci* Sap., se distingue por presentar la superficie con costillas agudas, salientes, limitando bandas

---

(1) J. F. N. Delgado: *Estudo sobre os bilobites e outros fosseis das quartizas da base do systema silúrico de Portugal*. Com. dos trab. Geol. de Portugal. Lisboa. 1886 y suplemento 1888, II tomo, en folio.

estrechas, paralelas entre sí ó divergentes, mientras que las costillas de la *V. Desgländi* Ren., son menos marcadas y espaciadas.

Los ejemplares recolectados de *V. Morierei*, son muy defectuosos y trozos pequeños.

Los *Scolithus*, que como es opinión ya casi unánime, representan moldes de agujeros abiertos por gusanos arenícolas en las playas de la época y que después fueron rellenados por la arena, existen en el yacimiento del castillo de Las Guadalerzas con gran abundancia de buenos ejemplares, habiendo recolectado algunos que presentan una sección longitudinal de más de 25 centímetros.

La superficie de estos *Scolithus* es lisa, lo cual los diferencia de la especie *S. Dufrenoyi* Ren. que presenta estrias transversas, por lo cual los referimos á la especie *Scolithus linearis* Hall. La fotografía de la lám. v, que representa uno de los ejemplares procedentes del castillo de Las Guadalerzas, reducido á un tercio de su tamaño, da buena idea de estos curiosos moldes.

En resumen, las especies recolectadas en la excursión en los dos yacimientos del ordovícico, son las siguientes:

*Cruziana* sp.—Base Norte del Puerto de Los Yébenes.

*Cruziana furcifera* D'Orb.—Castillo de Las Guadalerzas.

*Rhizomorpha Calderoni* Hern-Pach.—Base Norte del Puerto de Los Yébenes.

*Vexillum Desgländi* Ren.—Castillo de Las Guadalerzas.

*Vexillum Morierei* Sap.—Idem id.

*Scolithus linearis* Hall.—Idem id.

**Paleógeno marino de los alrededores de Toledo.**—El terciario marino, al que nos referimos en la descripción geográfica al tratar del borde de la meseta toledana, forma unas colinas, situadas á la derecha de la vía férrea, saliendo de Toledo, y á un kilómetro de distancia de la estación. Un extremo del manchoncillo es cortado por la vía, estando situada á la derecha de ésta casi toda la formación y cubierta por un conglomerado, que por presentar su superficie constituida por cantos sueltos procedentes de la desintegración del mismo, pudiera creerse corresponde

á depósitos de cascajos del río. No hemos reconocido detenidamente la extensión que, paralelamente al río y á la vía férrea, tiene el terreno de que tratamos, si bien suponemos que se extiende hacia el saliente tapado en gran parte por el conglomerado dicho, asignándole una longitud de unos tres á cuatro kilómetros, desde la margen izquierda del arroyo de la Rosa hasta el de Ramabujas, y una anchura variable, pero que la calculamos próximamente en un kilómetro. Por el borde meridional está adosada la mancha terciaria al borde escarpado de la meseta, y por la septentrional está cortada ó cubierta por los acarrees del Tajo.

Donde este terreno puede estudiarse mejor es frente al Cigarral y Fuente de la Teja, en la margen derecha del arroyo de la Rosa, en cuyo sitio, erosionando el arroyo el terreno ha formado unos escarpes ó pequeños cerros, de los que dan idea la fotografía de la lám. vi.

El aspecto de éstos es bastante parecido á los que el Tajo ha formado en la llanura de aluviones al comienzo de su torno á Toledo, cerros acanalados y corroídos por las lluvias, parecido que explica que la interesante formación marina haya pasado desapercibida á pesar de su proximidad á la ciudad.

Tienen los cerros una altura sobre el arroyo de unos 25 metros, siendo difícil de estudiar detalladamente la superposición de las capas que los forman, á causa de que los derrubios procedentes de las zonas altas cubren las bajas, apreciándose desde luego la horizontalidad de las capas.

El subsuelo sobre que descansa la formación es el gneis granatífero y granitos gneísicos, ya descritos, del borde de la meseta, siendo la disposición y distribución de la formación la siguiente: 1.º, una zona inferior de gredas y arenas abigarradas; 2.º, zona media de arenisca blanca y coherente, ligeramente caliza, conteniendo moldes de moluscos y *ripple-marcks*; 3.º, una zona superior de conglomerados poligénicos sin fósiles.

En la zona inferior, ó sea de las gredas y arenas abigarradas, se encuentra en la base una greda amarillenta y plástica, que contiene numerosos granos de cuarzo y de feldespato caolinizado; el

color no es uniforme, sino que pasa del rojo vinoso y morado al gris y al blanco, con dibujos flameados é irregulares.

Insensiblemente sustituyen en varios sitios á las gredas arenas cuarzosas, más ó menos mezcladas con arcilla, que las da cierta coherencia. Presentan estas capas arenosas una gran irregularidad en su espesor y coloraciones, dominando los mismos tonos que en las gredas, apreciándose lo abigarrado de las coloraciones aun en los ejemplares de pequeño tamaño. Presentan estas arenas diversidad de coherencia, pero siempre poca, y es frecuente se presenten en estratificación entrecruzada, prueba de corrientes y remolinos de las aguas en que se depositó el sedimento arenáceo.

A veces, el lavado y acarreo en las aguas del depósito ha dado origen á lentejones de arena muy pura y de gran uniformidad de tamaño en los granos, ó á pequeños depósitos de excelentes arcillas plásticas, no faltando en ciertos sitios, generalmente en la base de la formación y rellenando las desigualdades y huecos de las rocas gneísicas, masas de caolín impuro, formado, no por alteración *in situ* de las rocas feldespáticas, sino también por sedimentación de los productos de alteración de los feldespatos, caolín, que según testimonio del profesor Hoyos, ha sido objeto de explotación.

El mismo Sr. Hoyos ha encontrado en la zona gredosa abundantes granos redondeados de color rojizo, descompuestos en productos arcillosos, y referibles á cristales de granate, procedentes del desmenuzado de los gneis granatíferos, á cuyas expensas se han formado los sedimentos que estudiamos.

Tiene la zona de las gredas y arenas, en los cerros frente á la Fuente de la Teja, un espesor de unos 15 metros.

Sobre esta primera zona existe una capa coherente con aspecto de caliza, de color blanco, cargada frecuentemente de granos cuarzosos, y que analizada por el Sr. Hoyos ha dado una cantidad de carbonato de calcio del 12 al 14 por 100; puede considerarse como una molasa que forma bancos de dos decímetros á más de un metro de espesor.

Por sitios es la roca muy fosilífera, si bien los fósiles están reducidos á moldes en mal estado de conservación, siendo quizá la pequeña cantidad de caliza de la roca, procedente de la disolución de los esqueletos de los moluscos fósiles. Otra particularidad es presentar frecuentemente en su superficie señales de oleaje ó *ripple-marcks*, lo cual prueba su formación costera.

El espesor de la zona de la molasa fosilífera es, en conjunto, de unos cuatro metros.

Entre los numerosos ejemplares de moldes de moluscos enviados por el profesor del Instituto de Toledo Sr. Reyes á M. Douvillé, ha podido determinar éste, en unión de M. Deperet, varios, que son los siguientes: *Arca barbata*, *Natica*, *Potamides* y *Fusus bulbiformis*, especies marinas, é *Hidrobia*, de aguas salinosas. En cuanto á la edad de la formación es difícil fijarla por los datos del yacimiento toledano hasta ahora conocido, por lo cual conviene ampliar las exploraciones á otros sitios, por si se encuentran capas con fósiles en mejor estado de conservación. M. Deperet las supone pertenecen al *estampiense* ú oligoceno inferior, mientras que M. Douvillé en su segunda nota, citada en los datos bibliográficos, las refiere al *eocono superior*, teniendo en cuenta la presencia del *Fusus bulbiformis*.

Tratan en sus notas los geólogos franceses de establecer analogías entre estos depósitos toledanos y los terrenos oligocenos señalados por M. Larracet en Burgos, y con los del Sur de Zaragoza con *Cardium*, *Venus* y *Cerithium*, y también con los del Sur de Cuenca con *Potamides Lamarcki* y *Cytherea incrassata*, como correspondientes á una misma invasión marina, ó bien deducen que las capas toledanas serían contemporáneas de las de *Palaotherium* de Salamanca, haciendo también algunas suposiciones respecto al sincronismo de la formación yesosa tan extendida en Castilla con los niveles parisienses. Si se tiene en cuenta la falta de formaciones yesosas en el yacimiento toledano y la completa disparidad entre las rocas de este depósito con la formación yesosa castellana, se comprenderá que ambas formaciones son independientes una de otra, no pudiéndose por los datos



que se deducen del yacimiento toledano establecer las relaciones que puedan existir entre ambas formaciones. Investigaciones más detenidas por el borde de la meseta toledana que puedan dar por resultado el encuentro de otros yacimientos que permitan apreciar el orden estratigráfico que guardan las capas en cuestión con las extensas del terciario lacustre castellano, podrán resolver el problema. Desde luego, el carácter litológico y los tonos abigarrados de sus sedimentos tienen una gran semejanza con los depósitos oligocenos de otras regiones.

En algunos sitios se aprecia que la molasa por su zona superior se carga de cantos redondeados de cuarcita, como si establecieran el tránsito al conglomerado que á la molasa está superpuesto.

El conglomerado superior comienza generalmente en su base por estar constituido por cantos de gran tamaño, á veces bloques de un metro cúbico, y mezclados con ellos cantos redondeados de cuarcita, siendo los grandes cantos de gneis granatífero ó granitos gneísicos, y en general de las rocas que integran el borde del macizo; trátase, por lo tanto, de un conglomerado poligénico de gruesos elementos.

Sobre esta zona se superpone otra en la cual disminuye el tamaño de los cantos y la naturaleza de éstos, por cuanto la mayor parte son de cuarcitas silúricas, redondeados, intercalados con gravas y arenas que les sirven de cemento flojo, conglomerado que por sitios, escaseando ó faltando los cantos redondeados, pasan á formar areniscas de grano grueso, muy deleznable, en los que se notan claramente la estratificación entrecruzada característica de las corrientes y remolinos de las aguas en que se deposita. Finalmente, en la superficie del terreno, los elementos cascajosos ó arenáceos se han desintegrado, y más ó menos mezclado con productos arcillosos, presentan todo el aspecto de los acarreos diluviales y fluviales modernos.

La carencia absoluta de fósiles impide fijar la edad y origen de los conglomerados; pero teniendo en cuenta el gran tamaño de los cantos de la base y presentarse las capas superiores de la

molasa cargada en algunos sitios de cantos redondeados de cuarcita, nos hace suponer que quizás se estará en presencia de un conglomerado de origen costero, cuestión ésta muy problemática y que no nos atrevemos á afirmar con seguridad.

El espesor de la zona de los conglomerados y areniscas, es de unos seis metros como máximo.

Por las laderas de los cerros que estudiamos y en el cauce del arroyo de la Rosa, están esparcidos los elementos del conglomerado, algunos de tan gran tamaño y formando en algún sitio amontonamientos de materiales tan diversos en su constitución litológica y tamaño, que á primera vista se tomarían por acarros glaciares, no siendo otro su origen que la acción erosiva de las lluvias y del arroyo sobre los cerros del terciario marino, de tal modo que sus materiales ruedan y descienden hasta el fondo del vallecito del arroyo de la Rosa, desde donde son arrastrados por éste en sus crecidas los elementos arcillosos y arenáceos, quedando amontonados los cantos y los gruesos bloques con el aspecto de morrenas.

La existencia de los depósitos costeros junto al borde de la meseta toledana, da alguna luz sobre la hipótesis que el Sr. Macpherson expuso para explicar el anómalo curso del Tajo en torno de la histórica ciudad, según la cual el río actual no fué el que labró el profundo cauce en las duras rocas gneisicas, sino que aprovechó el canal ya formado y no hizo sino limpiarlo de los sedimentos de que estaría relleno.

Muy bien pudiera suceder que el actual cauce del Tajo, en torno de Toledo, correspondiera al lecho de algún río de la época secundaria, relleno por materiales de la época á que pertenecen los sedimentos de los cerrillos frente á la Fuente de la Teja; esto, en el caso de que no se trate de una antigua ría del paleógeno, como parece indicarlo la profundidad y aspecto del barranco de la Degollada, que se abre en el fondo de la curva; de todos modos, parece corresponder á un accidente de la vieja costa del mar terciario.

#### **Depósitos calizo-arcillosos superficiales de las llanuras**

**de la meseta toledana.**—En el itinerario recorrido hemos encontrado, cubriendo extensas zonas de las planicies situadas entre las alineaciones montañosas, manchones, á veces de gran extensión, pero siempre con poco espesor de una formación, respecto á cuyo origen y edad aún no tenemos formado juicio definitivo.

Existen estos manchones sobre el granito, constituyendo la loma de Orgaz y cubriendo la llanura que existe entre esta villa y la sierra de Los Yébenes. Sobre el cámbrico se aprecia la formación en la llanura situada al Norte de la sierra de Nambroca; forma numerosos manchoncillos sobre las pizarras cámbricas entre las sierras de Los Yébenes y Las Guadalerzas, y también la hemos observado por la llanura de Urda. De la extensión de los diversos manchones puede juzgarse en el mapa del itinerario, habiéndolos representados en el corte geológico como una ligera costra en vías de desaparición por la acción erosiva de los cursos de agua actuales, haciéndose notar que, debido á esto, generalmente ocupan los manchones de que tratamos las porciones altas correspondientes á las ondulaciones de la llanura, apareciendo los vallecitos y cauces de los arroyos despojados de la formación superficial de que tratamos.

Uno de los sitios donde estos depósitos adquieren más importancia es entre Orgaz y la sierra de Los Yébenes. Aquí existe en la base una capa de caliza terrosa y blanca, á trechos con aspecto concrecionado, con un espesor de más de metro y medio, y que utilizan para la fabricación de cal, según hemos dicho; esta capa de caliza, hacia la parte superior, presenta incluidos cantos rodados de cuarcitas, y va adquiriendo cada vez más carácter arcilloso, hasta pasar insensiblemente á las tierras arcillosas y rojizas que forman el suelo laborable.

La loma de Orgaz corresponde á un período más avanzado de la decalcificación de la costra caliza, siendo un sitio á propósito para estudiar el depósito la trinchera del kilómetro 28 de la carretera de Toledo á Ciudad Real, cerca de la caseta de peón caminero. Superficialmente parecen constituídas por acumulacio-

nes de acarreo de cascajos, con todo el aspecto de las colinas aluviales ó diluviales, siendo también éste el que ofrecen los manchones en sus bordes, como el recorrido por el Sr. Fernández Navarro por el borde N. en el camino de Manzaneque á Orgaz. Pero observando un corte como el que decimos, se comprende que tales acumulaciones de cantos no tienen de acarreo aluviales ó diluviales sino la apariencia, y que son el producto de un fenómeno de decalcificación, por cuanto los cantos pasan en la profundidad á constituir un conglomerado de cemento arcilloso con lentejones de caliza concrecionada, y finalmente, en la zona inferior, la caliza margosa de color blanco. Los lentejones y capas de caliza concrecionada intercalada irregularmente entre el conglomerado de cemento arcilloso deben corresponder á redépósitos de caliza de la misma formación.

El proceso de la decalcificación se aprecia claramente en los manchoncillos cortados por la carretera en la llanura de la cuenca alta del Algodor, entre las sierras de Los Yébenes y Las Guadalerzas. El mecanismo es muy conocido; las aguas de lluvia, á su paso por la atmósfera, recogen anhídrido carbónico, á beneficio del cual es disuelto el carbonato cálcico de las calizas terrosas, que, convertido en bicarbonato soluble, es arrastrado por las aguas de infiltración lejos del yacimiento, quedando sólo los cantos de cuarcita y las arcillas que acompañan al carbonato cálcico, las cuales están más ó menos teñidas por los óxidos de hierro; el final del proceso es la desaparición del elemento calizo y quedar sólo las arcillas con los cantos intercalados. En algunos cortes, como decimos, puede observarse claramente el fenómeno, apreciándose los tránsitos de las arcillas á las calizas, las cuales son atacadas á más profundidad en aquellos sitios que sirvieron de camino á las aguas pluviales al penetrar en el terreno.

Fácilmente se comprende que avanzando el proceso decalcificante puede llegar hasta desaparecer ó quedar reducida á muy poca cosa la capa calcárea, y entonces los depósitos adquirir un aspecto que puede inducir á error respecto á su origen y modo de formación, como sucede en la loma de Orgaz y bordes de

otros depósitos calcáreos superficiales de la meseta toledana. Se está, por lo tanto, en presencia de un caso más frecuente de lo que parece, y que no ha sido objeto de muchas observaciones y estudios por parte de los geólogos, y según el cual muchos terrenos considerados como diluviales ó aluviales no serían sino materiales sueltos de cantos, arenas y arcillas que han quedado aislados por decalcificación efectuada en el transcurso de uno ó varios períodos geológicos. Muchos depósitos considerados como *diluviums* locales reconocen, en nuestro sentir, un origen análogo al expresado.

Asunto es éste que no es ocasión de desarrollar aquí, pero que enunciamos, por considerar que la formación superficial de margas y cascajos que en nuestra expedición hemos encontrado tan extensamente repartida, superpuesta á los terrenos paleozoicos y graníticos, puede considerarse en vías de transformación, de tal modo, que si la decalcificación hubiera llegado hasta disolver por completo la caliza, el conjunto de cascajos, arenas y arcillas que hubiera quedado, tendría todos los caracteres de las formaciones diluviales.

Por lo demás, este proceso, como dijimos en la parte correspondiente á la descripción geográfica, ha dado por resultado excelentes tierras para el cultivo, de tal modo, que los mejores terrenos, agrícolaemente considerados, que hemos observado en nuestro itinerario, son los representados en el mapa como constituidos por los depósitos calizos superficiales de que hablamos.

Pero en cuanto á su origen primitivo y edad, ¿corresponden estos depósitos calizos á una formación acuosa del terciario, perteneciendo á los bordes de las formaciones lacustres de la meseta ó se trata de formaciones calizas subáreas de época post-pliocena ó pliocena, análogas á las descritas por nosotros (1) en las Canarias orientales, por Fernández Navarro en Chafari-

---

(1) Hernández Pacheco: *Estudio geológico de Lanzarote y de las isletas canarias*, págs. 186 á 191. Mem. de la R. Soc. Esp. de Hist. nat., tomo vi. Madrid, 1909.

nas (1), y que, según el profesor Calderón, constituyen formaciones superficiales en las regiones mediterráneas, especialmente en Andalucía y Túnez, y debidas á una incrustación superficial, á causa de una rápida evaporación bajo un clima ardiente y en un suelo seco del agua de infiltración que sube á la superficie por capilaridad? Cuestión es ésta que aún no nos atrevemos á resolver sin más extensas exploraciones por la región y sin dato paleontológico alguno, pues en nuestras pesquisas no hemos podido encontrar el menor resto fósil que diera luz respecto á la edad y origen de los depósitos en cuestión.

**Aluviones y detritos de montañas.**—Los aluviones de los ríos tienen tan escasa importancia en la parte de la meseta toledana estudiada, que no hemos figurado mancha alguna en el mapa del itinerario. En cambio la extensa masa diluvial que ocupa todo el Norte de la provincia de Toledo, llega hasta el mismo borde de la meseta. Son estos aluviones los tan conocidos sobre que está edificado Madrid, procedentes del deshecho de la sierra Carpetana, por lo que no hay que describirlos, y si de ellos nos ocupamos es para hacer notar lo fácilmente erosionables que son los cerros por estos materiales constituidos, frente al comienzo de la anómala curva del Tajo en torno de Toledo, y poner de relieve el contraste que sus materiales forman con la dureza de las rocas del cauce abierto entre las rocas gneísicas, fundamento que sirvió á Macpherson para suponer que el río actual no había labrado su cauce en los materiales duros, separándose de los blandos y desmenuzables. La sola inspección del mapa y de las fotografías de las láms. I y II, hace ver lo que decimos.

Con el nombre de detritos de montaña, comprendemos las acumulaciones por acarreo subáreo, especialmente por las aguas de lluvia de los materiales de todas formas y tamaños procedentes del deshecho de las montañas por las acciones de la intempe-

---

(1) Fernández-Navarro: *Datos geológicos acerca de las posesiones españolas del Norte de África*. Mem. de la R. Soc. Esp. de Hist. nat., tomo V. Madrid, 1908.

rie y acumuladas en su base, formando á veces zonas de gran extensión superficial.

En la base meridional de la sierra de Los Yébenes, y con extensión de unos tres kilómetros al N. del Congosto, existe una acumulación sobre la llanura cámbrica de cantos angulosos ó más ó menos redondeados de cuarcita, gravas, arenas y materiales arcillosos procedentes de la destrucción de las sierras silúricas, de Las Guadalerzas y de Valdelacárcel.

Acumulaciones de materiales en un todo análogos á estas, como, por ejemplo, extensas zonas detríticas del Sur de la sierra silúrica de San Pedro en la divisoria del Tajo, y Guadiana en Extremadura, han sido considerados como formaciones diluviales cuaternarias.

Tales acumulaciones detríticas de materiales casi químicamente inalterables, como los que describimos en la meseta toledana, no deben, en realidad, considerarse exclusivamente como cuaternarios, por cuanto la destrucción de la montaña que los ha producido y el desparramado por sus flancos y llanuras inmediatas es la obra de espacios de tiempo, muy variables según los casos y circunstancias, siendo, en una palabra, el resultado de la fase de gliptogénesis con que se cierran los ciclos geológicos; recuérdese á este efecto que los materiales procedentes de los Andes y desparramados hacia el Oriente, constituyendo el enorme espesor del suelo de la pampa argentina, ha demostrado Ameghino que es la obra de varios períodos geológicos.

En el caso presente, como en las acumulaciones detríticas análogas de Extremadura, se sabe que el fenómeno continúa produciéndose en la actualidad, y, por consiguiente, es una formación detrítica moderna; pero su comienzo puede remontarse más allá de los tiempos postpliocenos.

## PRINCIPALES DIRECCIONES Y BUZAMIENTOS OBSERVADOS

- Estratos de la zona gneísica toledana.*—Dirección: N. 25° W.—Buzamiento: casi vertical al E.
- Cuarcitas y pizarras cámbricas entre Burguillos y Ajofrín.*—Dirección: N. 70° E.—Buzamiento: 60° NNW.
- Venas y diques de pórfidos y microgranitos del granito entre Ajofrín y Orgaz.*—Direcciones dominantes: ENE. y NE.
- Cuarcitas del puerto de Los Yébenes.*—Dirección: N. 75° E.—Buzamiento al Sur.
- Pizarras cámbricas entre Los Yébenes y Las Guadalerzas.*—Dirección: E. 27° S.—Buzamiento variable, dominando las grandes inclinaciones al Sur.
- Cuarcitas de la sierra de Las Guadalerzas.*—Dirección: E. 27° S.—Buzamiento: 40° N.
- Calizas marmóreas de Urda.*—Dirección: N. 80° E.—Buzamiento: 40° S.
- Paleogeno toledano.*—Horizontal.
- Depósitos calizos superficiales sobre la llanura cámbrica y granítica.*—Horizontales.

## RESULTADOS

Como consecuencia de esta primera exploración por la zona meridional de la cuenca del Tajo, hemos deducido los siguientes resultados:

Al Sur de Toledo existe un macizo constituido por rocas graníticas y gneísicas y terrenos paleozoicos, que se extiende hacia el Sur, más allá de la divisoria con el Guadiana.

Frente al macizo se extiende hacia el Norte, hasta la base de las sierras de Guadarrama y Gredos, una planicie cubierta por gran espesor de depósitos terciarios y aluviones postpliocenos; planicie cuya altitud media es de 550 metros.

El macizo está cortado abruptamente al Norte por un escallón que desciende hacia la llanura de la margen derecha del



Tajo, que corre paralelamente al borde del macizo y junto á la base del escalón, el cual tiene una altura de unos 200 metros sobre el río.

El macizo de que hablamos, forma una meseta de superficie llana, con una altitud media de 750 m., ó sea 200 sobre la altura media de la planicie castellana situada al Norte del Tajo, á la cual hace frente. La meseta está recorrida por cuatro alineaciones montañosas, contando desde Toledo á la Calderina, cumbre culminante de la divisoria entre Tajo y Guadiana, con una altitud de 1.209 m.; estas alineaciones son paralelas entre sí y al borde de la meseta, dirigidas próximamente de E. á W. y con altitudes superiores á los 1.000 m. Las fallas que surcan el terreno y las direcciones de los estratos, que presentan en general grandes inclinaciones, tienen también en su conjunto la dirección E. á W. (salvo en la zona gneísica del borde de la meseta, cuyos estratos presentan direcciones septentrionales).

El borde de la meseta está constituido por gneises muy biotíticos y granatíferos, y granitos gneísicos, también muy ricos en biotita, rocas infiltradas por pegmatitas. Las alineaciones montañosas, están constituidas: la más próxima al Tajo, por cuarcitas y pizarras cuarzosas que parecen corresponder al cámbrico; las otras alineaciones montañosas por cuarcitas ordovícicas de facies costera, según indican sus fósiles. Las planicies situadas entre las sierras son: granítica la más próxima al Tajo, y las restantes de cámbrico pizarroso, salvo junto á Urda, en que aparece el cámbrico calizo. Grandes zonas de estas planicies están cubiertas por capas calizas, más ó menos decalcificadas y que dan origen á buenas tierras para el cultivo.

Al pie del escalón de la meseta, existe junto á Toledo una formación costera con *ripple-marks* que, por sus fósiles (reducidos al estado de moldes), puede referirse al final del eoceno ó principios del oligoceno, demostrando esta formación marina que en la época paleogena el borde de la meseta toledana formaba una línea de costa, cuyas tierras se extendían hacia el Sur. El peñón sobre que se asienta Toledo pudiera corresponder á esta costa y

significar el cauce actual del Tajo en torno de la ciudad, conjuntamente con el profundo barranco de la Degollada que en él desemboca, una antigua ría ó restos de un cauce de la época secundaria, cubierto por los depósitos del mar paleógeno, que dejó sus sedimentos junto á Toledo.

Teniendo en cuenta estos datos pudiera suponerse que dentro del conjunto de la meseta española, la planicie situada al Norte del Tajo, entre la meseta toledana descrita y las sierras del Guadarrama y Gredos, representa una zona de hundimiento, con relación al macizo toledano. Respecto al escalón de esta meseta en Toledo, todo hace suponer que se trata de un fenómeno de descompresión en esta parte de la corteza terrestre, semejante al que dió lugar á la formación de Sierra Morena.

Según esto, el macizo de Guadarrama y Gredos pudo constituir un *horts* ó zona de resistencia, el macizo toledano otro, y entre ellos se hundió la planicie ocupada por los sedimentos terciarios y cubierta por los aluviones postpliocenos, zona de hundimiento que probablemente se continuará hacia Poniente por la gran geoclava por donde corre el Tajo en Extremadura.

Investigaciones posteriores, quizás nos permitan comprobar esta hipótesis y establecer las relaciones que en la tectónica ibérica existen entre las fallas del Guadalquivir y la del Tajo, y los montes de Toledo y sus prolongaciones occidentales con la cordillera Carpetana ó gran espina dorsal de la Península, según la gráfica frase de Macpherson. Por ahora, la consecuencia que parece deducirse es que el fenómeno tectónico, correspondiente al borde Norte de la meseta toledana, es anterior al mar paleógeno, que dejó sus depósitos horizontales junto á la histórica ciudad.