

VII.

TERRENOS PRIMARIOS.

SUMARIO.—1344. Terrenos primarios.—1345. Sus rocas principales.—1346. Arena.—1347. Arenisca.—1348. Psamita.—1349. Arkosa.—1350. Molasa.—1351. Grauwacka.—1352. Conglomerados.—1353. Flora de los terrenos primarios.—1354. Su fauna.—1355. Extension de estos terrenos.—1356. Su desarrollo en España.—1357. Su importancia.

1344. Los terrenos PRIMARIOS ó PALEOZOICOS comprenden todas las formaciones desde la época de los levantamientos del sistema de montañas de la Vendée, cuya direccion es del NNO. al SSE., y del de Finisterre, que la tiene E. 21° 45' N., hasta el momento en que surgió el sistema del Rhin, que se dirige N. 21° E. Mientras la duracion de este período hubo otros levantamientos de montañas que constituyen siete sistemas ademas de los tres citados.

1345. Las rocas principales que en ellos se presentan son, con la cuarcita, las silíceas, como la *arena*, la *arenisca*, la *epsamita*, la *arkosa*, la *molasa*, la *grauwacka* y las *brechas* y *pudivas*; las micáceas y anfibólicas, como el gneiss y las pizarras; y en último término, las calcáreas, como las calizas, las margas y la dolomía. Muchas de ellas son metamórficas, por manera que el metamorfismo se halla muy desarrollado en la edad paleozoica.

1346. La ARENA se presenta en granos sueltos procedentes de la trituracion ó de la descomposicion de las rocas silíceas cuando son de forma irregular, y de precipitacion química cuando la tienen regular.—Sirven para la preparacion de morteros, para la fabricacion del vidriado, para baños en las operaciones químicas, para secar lo escrito, para baños que

provocan en los enfermos abundante transpiracion, etc.—Se encuentra en las playas, á orillas de los rios, en Mejorada de Talavera (Toledo), etc. Para secar lo escrito son excelentes las de Roma amarillas con lentejuelas blancas y brillantes, las de Abania negras, y las de Pásaro con lentejuelas de talco y tierra rojiza.

1347. La ARENISCA, GRES ó ASPERON, AMOLADERA y PIEDRA DE AMOLAR, consta de granos redondeados de cuarzo unidos por cemento silíceo, á veces un tanto calizo; de estructura granosa, ó casi compacta si domina el cemento sobre los granos; y de color vario, generalmente blanco ó gris.—Se halla en Barbastro (Huesca), Ramales (Vizcaya), Goyan (Lugo), etc.—Sirve para la construccion, para ruedas de molino, para piedras de afilar, etc.

1348. La PSAMITA, ARENISCA ROJA ó RODENO de los valencianos es una arenisca en cuya composicion entran la arcilla y la mica; de estructura granosa, á veces laminosa á la par; y de color rojo.—Abunda en las provincias de Castellon y Valencia.—Es piedra de construccion.

1349. «La ARKOSA es una arenisca con granos de feldespato.—Se presenta en Bonabal (Guadalajara), Manzanáres de la Sierra (Soria), Cabanillas (Madrid), etc.—Es piedra de construccion.»

1350. «La MOLASA es una arenisca de cemento calizo-arcilloso con fragmentos de feldespato, de mica, de talco, de serpentina y de caliza, y á veces despojos de conchas; es blanda primero y consistente despues.—Se observa en Torrecuadrada (Guadalajara), Ruidera (Ciudad-Real), Penarroja (Córdoba), etc.—Sirve para la construccion, sobre todo en Suiza, que es su region clásica.»

1351. «La GRAUWACKA de los alemanes es un conjunto de variedades de arenisca, incluidas hoy en la arkosa y la psamita.»

1352. CONGLOMERADO es un conjunto de fragmentos de rocas unidos entre sí por un cemento. Se llama *pudiva* si los fragmentos son redondeados, y *brecha* si son angulosos.

1353. La flora de los terrenos paleozoicos es muy sencilla, y tan rica en individuos como pobre en géneros y especies. Dominan las criptógamas que constituyen los $\frac{4}{15}$, y entre ellas los helechos, que á veces montan $\frac{1}{3}$. La mayoría de estas criptógamas eran árboles gigantescos. También aparecieron los monocotilédones, y algunos dicotilédones del grupo de las coníferas. La flora era esencialmente terrestre, conociéndose pocas plantas marinas.

1354. La fauna es esencialmente acuática. En el grupo de los vertebrados aparecieron las clases de los peces y de los reptiles, estos últimos representados no más que por algunos saurios. Del tipo de los articulados hubo representantes de insectos, arácnidos, anillados y crustáceos; del de los moluscos los hubo univalvos y bivalvos; y del de los zoófitos gran número de especies.

1355. Los terrenos paleozoicos son los de mayor extensión, así en el sentido horizontal como en el vertical. Si se encontrasen reunidas y sobrepuestas, en un mismo punto y en su máximo de espesor, las diversas capas que les componen sumarian unos 13.000 metros.

1356. Su desarrollo en España es tal, que ocupan probablemente la quinta parte de su superficie, sobre todo, en las provincias de Asturias, Leon y Palencia, en las sierras Morena y Carpetana, y en los montes de Toledo.

1357. Considerados bajo el punto de vista minero contienen abundancia de hierro, cinabrio (Almaden), fosforita (Logrosan), estaño, calamina, alumbre, oro, plata, betunes, plomo, etc., y sobre todo, carbon de piedra. Debe éste su origen á la vigorosa vegetacion de este primer período geológico, y en unos casos se formó en el punto mismo asiento de los bosques, mientras que en otros los depósitos proceden del arrastre por las aguas, á la manera que hoy el Misisipi, por ejemplo, acumula en su desembocadura gran cantidad de árboles. Tiene el carbon tal importancia, que constituye una de las divisiones que los geólogos admiten en el período de que se trata, y es su desarrollo tan considerable, que ocu-

pa $\frac{1}{20}$ de la superficie de Inglaterra, $\frac{1}{25}$ de la de Bélgica, $\frac{1}{200}$ de la de Francia, y otro tanto probablemente de la de España. Las formaciones carboníferas suman á veces, como en Asturias, hasta 4.000 metros de espesor, habiendo calculado M. Beaumont, fundándose en la cantidad de carbon que rinden los montes de hoy día, que cada 0^m,016 de hornaguera, supone ó exige cien años de vegetacion.

En cuanto á su valor agrícola no presentan un carácter determinado, pues los suelos vegetales son buenos ó malos segun la naturaleza de las rocas á cuya descomposicion deben su origen.

VIII.

TERRENOS SECUNDARIOS.

SUMARIO.—1358. Terrenos secundarios.—1359. Sus rocas principales.—1360. Su flora.—1361. Su fauna.—1362. Su espesor.—1363. Su importancia.—1364. Su division.

1358. Los terrenos SECUNDARIOS comprenden todas las formaciones desde la época del levantamiento del sistema del Rhin hasta el de los Pirineos, cuya direccion es O. 13° N. Intermedios hubo ademas otros cuatro levantamientos.

1359. Las rocas principales que les constituyen son las calizas, las margas, las arcillas, las areniscas, las arenas y los conglomerados.

1360. La flora de estos terrenos es mucho más rica que la de los anteriores en plantas fanerógamas, y sobre todo en dicotilédones; pero las especies no se presentan en general con las proporciones gigantescas de las del período paleozoico.



FIG. 246.—Ictiosaurio comun.

1361. La fauna se distingue por presentarse en ella claramente por vez primera la clase de las aves y el orden de los quelonios, y se cree que tambien ofrece vestigios de algun mamífero; y por abundar en grandes saurios (*ictiosaurio* figura 246), *plesiosaurio* (fig. 247) *pterodáctilo* (fig. 248), *megalo-*

saurio, *iguanodon*, etc.). Entre los moluscos están la *Gryphaea arquata* y los *Ammonites*.

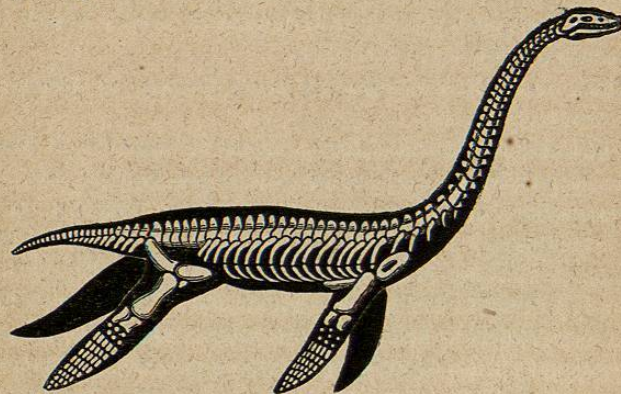


FIG. 247.—Plesiosaurus dolichoderius.

1362. El espesor máximo de todas sus capas, suponiéndolas sobrepuestas y reunidas en un mismo punto, pasa de 6.000 metros.

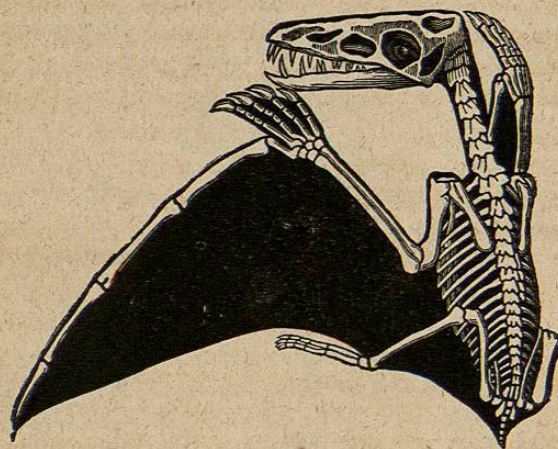


FIG. 248.—Pterodactylus crassirostris.

1363. En ellos se benefician mármoles, piedras litográficas.

cas, margas para abonos y enmiendas agrícolas, lignito, hierro hematites, cinabrio, calamina, etc.— Los suelos vegetales que forman son malos si domina la creta, buenos si los constituyen margas ó arcillas.

1364. « Los terrenos secundarios se dividen en *triásicos*, *jurásicos* y *cretáceos*. »

« El terreno *triásico* ó *del trias* consta de una serie de tres estratos compuestos de rocas dadas, que son para el inferior las areniscas abigarradas, para el medio el *muschelkalk* ó caliza conchifera, y para el superior el *keuper*, ó sea las arcillas abigarradas, llamadas margas á pesar de no serlo. En el *keuper* es en donde se han hallado dientes que se cree son de un mamífero, al cual se ha impuesto el nombre de *Microlestes*, é impresiones del pié de un gran batracio nombrado *Labirintodon*.— En España forma zonas en la Mancha, Andalucía, Aragón y Valencia. »

« El *jurásico* ú *oolítico* se caracteriza por el gran desarrollo de las oolitas. También encierra algún vestigio de mamíferos, y comprende el sistema del *lias*, compuesto especialmente de calizas con grifeas, y á continuación el sistema de las oolitas.— Se presenta en cortas extensiones en Villar (Albacete), Albarracín (Teruel), Cabra (Córdoba), Majadas (Cuenca), etc. »

« El *cretáceo* se distingue por componerse esencialmente de creta.— Constituye grandes regiones en Navarra y Santander, en Aragón y Cataluña, en Castellón y Teruel, y de Alicante á Valencia. »

IX.

TERRENOS TERCIARIOS.

SUMARIO — 1365. Terrenos terciarios.—1366. Sus rocas principales.—1367. Fálun.—1368. Su flora.—1369. Su fauna.—1370. Su espesor.—1371. Su importancia.—1372. Su división.

1365. Los terrenos TERCIARIOS ó SUPRA-CRETÁCEOS comprenden todas las formaciones desde el levantamiento del sistema de los Pirineos hasta el de los Alpes principales, que corre O. 11° 15' S. Intermedios hubo cuatro levantamientos más.

1366. Sus rocas principales son arenas, asperones, conglomerados, arcillas, sílex molar, calizas y *fálun*.

1367. El FÁLUN es una roca compuesta de fragmentos de conchas y zoófitos fósiles con arcilla y arena, ya suelta, ya constituyendo una especie de conglomerado.

1368. La flora consta de especies de todas las clases del reino vegetal; las fanerógamas adquieren notable predominio sobre las criptógamas; y entre aquéllas superan las dicotilédones. En general tiene la flora de este período gran semejanza con la actual.

1369. La fauna se distingue porque en ella aparecen á toda claridad la mayor parte de los órdenes de mamíferos y de aves, los ofidios y los miriápodos. Es el reino de los grandes paquidermos (*paleoterio* ó *anoploterio*) y proboscídeos (*mastodonte*, *dinoterio* y *Elephas primigenius* ó *mamut*).

1370. El espesor máximo de todos sus estratos es de unos 3.000 metros.

1371. Los terrenos terciarios dan piedras de construc-

cion y de molino, arcillas plásticas, mármoles, enmiendas y abonos para los campos, yeso, lignito y sal comun. — Los suelos agrícolas á que dan origen suelen ser de excelente calidad.

1372. « Los terrenos terciarios se dividen en *inferior* ú *eoceno*, *medio* ó *mioceno* y *superior* ó *plioceno*. »

« El terreno terciario *inferior* ó *eoceno* se llama tambien *parisiense* ó *nummulítico* por el gran desarrollo que en él adquieren los zoófitos del género *Nummulites* de Lamarck. — En España se encuentra en Igualada, Cardona y Manresa (Barcelona), Jijona é Ibi (Alicante), en Navarra á lo largo de la ramificación del Pirineo hácia Astúrias, etc. »

« El terciario *medio* ó *mioceno* se denomina igualmente *faúnico* ó *de la molasa*, en razon á la abundancia de fálun que contribuye á su formacion. Determina grandes zonas en ambas Castillas, Provincias Vascongadas, Navarra, Zaragoza, Teruel, Murcia, etc. »

« El terciario *superior* ó *plioceno* se nombra tambien *subapenino*, porque cubre grandes comarcas á lo largo de las vertientes de los Apeninos. Escasea muchísimo en España, pues tan sólo se le ve en corta extension en Lorca (Murcia), Cullar (Granada), Bellver (Mallorca), y en algun otro punto. »

X.

TERRENOS CUATERNARIOS.

SUMARIO.—1373. Terrenos cuaternarios.—1374. Sus rocas principales.—1375. Su flora.—1376. Su fauna.—1377. Su espesor.—1378. Su division.—1379. Su desarrollo superficial.—1380. Su importancia.

1373. Los terrenos CUATERNARIOS, DE ACARREO, DE TRANSPORTE ó DE ALUVION comprenden todas las formaciones desde el levantamiento de los Alpes principales hasta el de los Andes, cuya direccion es N. 26° 15'.

1374. Sus rocas componentes son arenas, cantos sueltos redondeados ó angulosos procedentes de terrenos plutónicos ó neptúnicos, conglomerados, arcillas y légamos.

1375. La flora es, con ligeras variantes, igual á la del período actual.

1376. La fauna se caracteriza por la aparicion del hombre y por la presencia de grandes carnívoros (*Ursus spelæus* de Blumenbach, *Ursus giganteus*, *Hyæna spelæa*), desdentados (*Mylodon* (fig. 249) y *megaterio* (fig. 250) y rumiantes (*Cervus megacerus*, cada una de cuyas cuernas medía metro y medio de largo), hoy extinguidos, mientras que las especies de moluscos, entonces vivas, siguen en general todavía existiendo.

1377. El espesor de las capas sube á veces á 900 metros.

1378. La época cuaternaria no se halla bien deslindada, y así es que varios geólogos incluyen sus formaciones, parte en las terciarias, y el resto en las actuales. Pero admitida como época distinta, puede dividirse en tres períodos.

El primero es de calma y de creación de la fauna y de la flora.



FIG. 249.—Mylodon robustus.

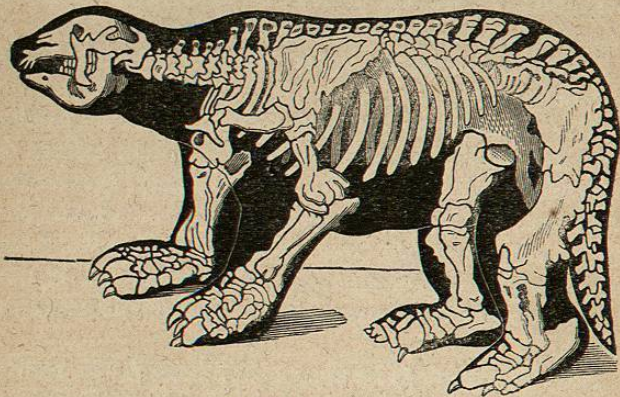


FIG. 250.—Megaterio.

El segundo es el de inundaciones, de destrucción de especies, y entre ellas la parcial del hombre, y de formación de

los depósitos de arcilla, de légamo, de arena, etc., que en conjunto se conocen con el nombre de *diluvium* ó *diluvio*. Este relleno varias *cavernas* ó *grutas* entremezclado con huesos de carnívoros, roedores, paquidermos, rumiantes, y hasta del mismo hombre.

El tercero es el de un gran desarrollo de hielos y nieves que transportaron á grandes distancias, con el auxilio de las aguas corrientes en algunos casos, masas minerales llamadas *cantos erráticos*, estriando al propio tiempo la superficie de las rocas sobre las que resbalaban.

1379. Las formaciones diluviales son inmensas, pues ocupan las pampas americanas, los llanos vastísimos de la Ukrania (Rusia), la extensa meseta del Decan (India), etc. Las vegas más fértiles de España, como las de Valencia, Murcia, Granada, etc., corresponden á las mismas. — Las erráticas se hallan muy desarrolladas, sobre todo en el Norte de ambos continentes; y en España se encuentra un asomo de ellas en las faldas de los Pirineos, de Sierra Nevada y de otras cordilleras.

1380. Estos terrenos son ricos en arcillas, lignito, turba, oro, platino y piedras preciosas. — En general forman suelos de gran feracidad.

XI.

TERRENOS MODERNOS.

SUMARIO.—1381. Terrenos modernos.—1382. Sus rocas componentes.—1383. Su fauna y su flora.—1384. Su espesor.—1385. Su division.—1386. Su importancia.

1381. Los terrenos MODERNOS ó de la época actual comprenden todas las formaciones desde el levantamiento de los Andes hasta nuestros dias.

1382. Las rocas componentes son las madreporas, la turba, la tierra vegetal, las arenas movedizas ó voladoras, cantos desprendidos de las montañas, conglomerados, légamo y tobas.

1383. La fauna y la flora constan de las especies que hoy forman el objeto de la Zoología y de la Botánica.

1384. El espesor de los terrenos modernos mide muy pocos metros, lo cual confirma los cálculos de los historiadores que no conceden á nuestra época arriba de 40 á 50 siglos de duracion.

1385. Los terrenos modernos se dividen en *madrepórico*, *turboso*, *detritico*, *aluvial* y *tobáceo*.

El *madrepórico* se compone de madreporas. Constituye los llamados *arrecifes* ó *bancos de coral*, muy abundantes en la Oceanía, Indias orientales y mar Rojo.

El *turboso* consta de turba.

El *detritico* está compuesto de detritus ó fragmentos de rocas de otras edades. Comprende las tierras vegetales, las arenas de los desiertos y médanos ó *dunes*, los depósitos de cantos y peñascos del pié de las montañas, etc., etc.

El *aluvial* ó *de aluvion* es el conjunto de substancias que las aguas dulces ó saladas depositan en sus orillas, álveos y desembocaduras.

El *tobáceo* es el conpuesto de tobas terrestres ó marinas.

1386. De estos terrenos se saca piedra de construccion, arenas para argamasas, turba para combustible, etc.—Agrícolamente considerados, los hay completamente estériles (como las arenas del desierto), medianos y de excelente calidad.