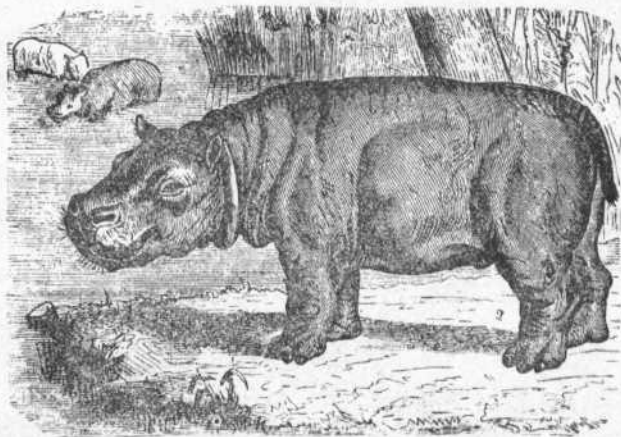


ORDEN IV.—ARTIODÁCTILOS

1—Caracteres y división. Por oposición á los Perisodáctilos, los Artiodáctilos llevan siempre un número par de dedos bien desarrollados, generalmente dos, envuelto cada uno en su correspondiente pezuña, de manera que parecen estas una sola y dividida en dos partes iguales. La dentición casi siempre es incompleta, y la corona de los molares con repliegues de esmalte, ó tuberculosa en los menos casos, lo cual indica un régimen esencialmente vegetal. Unos tienen formas pesadas y macizas, otros elegantes y esbeltas; viven generalmente reunidos en sociedades ó manadas y son los animales que mayores utilidades proporcionan al hombre. Dividense en dos secciones, Bunodontos y Rumiantes.

2—BUNODONTOS. Sus molares son tuberculosos y la dentición es completa; los incisivos y los caninos suelen carecer de raíces y crecer por consiguiente mucho. El estómago es simple. Comprende dos familias, *Obesa* y *Suidos*.



(Fig. 209) — Hipopótamo (*Hippopotamus amphibius*).

Obesa. Aquí se incluye el *hipopótamo*, (fig. 209) que habita en el Africa cerca de los grandes rios; es animal feroz, de tamaño poco inferior al del elefante, con la cabeza gruesa y las piernas cortas; hace grandes daños en las plantaciones, y tanto por esto, como porque su carne es comestible y la piel muy apreciada, se le hace una guerra activa.

Suidos. La mandíbula superior de estos se termina por la *geta*, con un borde consistente, que les sirve para remover la tierra, lo cual ejecutan con frecuencia, buscando raíces de vegetales ó larvas de insectos, que les gustan mucho. A esta familia pertenece el *jabali*, animal medio nocturno y que habita en los bosques espesos de los países templados; es sociable, muy fecundo y robusto, por todo lo cual se le ha domesticado y proporciona una de las carnes más sabrosas. Se conocen en España distintas variedades de

cerdos, siendo hoy una de las mayores riquezas en muchísimas provincias, principalmente del Oeste.

Secis 27
3—RUMIANTES. Tienen dentición incompleta, carecen de incisivos y caninos en la mandíbula superior, los caninos de la inferior han tomado la forma de los incisivos. Están provistos muchos de ellos de armas defensivas ó cuernos, cuya aparición ha sido correlativa de la de los caninos. Son caracterizados principalmente por la *rumiación*, y la conformación correspondiente del estómago. Todos se alimentan exclusivamente de substancias vegetales poco nutritivas, así es que tienen que tomarlas en gran cantidad, almacenándolas provisionalmente y retirándose en seguida á un lugar tranquilo y abrigado para comenzar la masticación.

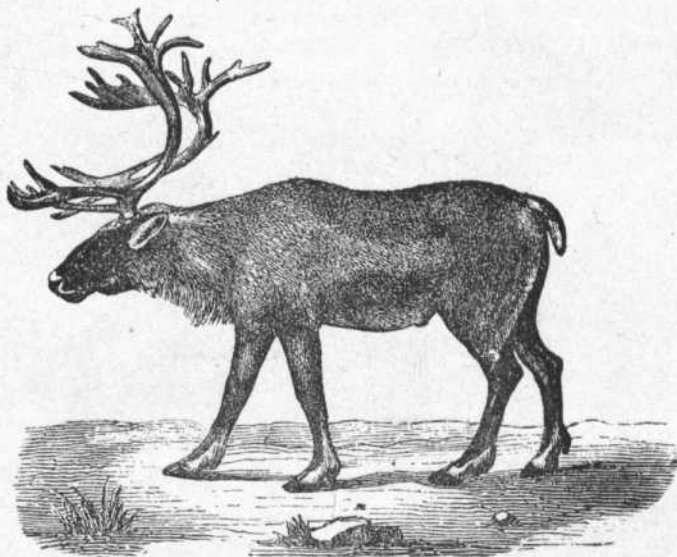


(Fig. 210)—Alpaca (*Auchenmia alpaca*).

El estómago presenta cuatro cavidades. Los alimentos ligeramente divididos pasan por el esófago al primer compartimento, la *panza*, de aquí pasan á la *redcilla*, que es más pequeña y cuya superficie interna presenta repliegues anastomosados en red y en donde se mezclan con la secreción producida por ciertas glándulas; los alimentos vuelven á remontar el esófago, en virtud de un fenómeno análogo al vómito, llegando á la cavidad bucal en donde son sometidos á una nueva masticación más completa, corren enseguida por el esófago y penetran en el tercer compartimento del estómago, el *libro*, llamado así por los pliegues numerosos que presenta su superficie interna; el bolo alimenticio llega por fin á la cuarta y última división, el *cuajar*, en donde se acaba la digestión por la acción de jugos abundantes segregados por numerosas glándulas de pepsina. Excepto en Australia, en donde estos animales han sido importados, los Rumiantes están distribuidos por toda la tierra.

4—Familias principales. Camélidos. Carecen de cuernos y la planta de los pies es callosa, quedando unidos los dedos. Como especies

importantes tenemos, el *camello* y el *dromedario*, que están en domesticidad desde los más remotos tiempos á causa de su docilidad y que se saca de ellos un gran provecho, usándolos como bestias de carga, pues son muy forzudos, y por aprovecharse la carne, la leche, la piel, el pelo y hasta los excrementos. Las *llamas*, que se encuentran en la América meridional en rebaños numerosos y se las caza únicamente por las lanas conocidas bajo los nombres de *alpacas* (fig. 210) y *vicuñas*.

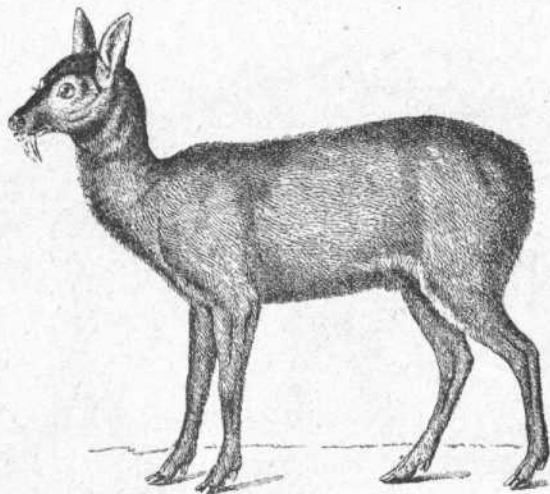


(Fig. 211)—Reno (*Cervus tarandus*).

5—Cervidos. Son de cuerpo elegante, y en los machos existen caninos superiores, así como cuernos dérmicos que reposan sobre un saliente óseo del frontal, constituyendo las *astas*, que caen periódicamente, volviendo á reaparecer en la época del celo con algún nuevo apéndice más, ó *candil*; son de forma característica en cada especie. Son velocísimos en la carrera, y pueblan los bosques de casi todos los continentes, donde se les caza, por su piel, carne y astas. Los *ciervos* ó *venados*, de cuernas cilíndricas y que van siendo cada vez más escasos, por la activa persecución que sufren. El *gamo* ó *paleto*, con las cuernas ensanchadas cerca de la extremidad formando una paleta. El *corzo*, de tamaño más pequeño y con cuernas bifurcadas en la punta. Estas tres especies se encuentran en España. El *alce*, que habita en la Siberia, y el *reno*, (fig. 211) de países muy fríos, los emplean los naturales del país como bestias de tiro, aprovechando la leche, el pelo, carne y piel.

En familias próximas á ésta, se encuentran los *almizcleros*, (fig. 212) conocidos con este nombre porque el macho tiene delante del prepucio una cavidad en donde se acumula el *almizcle*, sustancia muy usada en farmacia y perfumería. La *girafa*, notable por la extraordinaria longitud de su cuello y por la desproporción entre las extremidades torácicas y las abdominales.

6—Cavicornia. Se distinguen fácilmente por estar provistos de cuernos sencillos y huecos, que son prolongaciones óseas del frontal, revestidas por un estuche córneo. Entre sus especies tenemos, los *antilopes ó gacelas*, que habitan en el Norte de Africa hasta el Desierto, en rebaños numerosos, que son el pasto ordinario de las grandes fieras que abundan en los mismos puntos; su elegancia y la hermosura de sus ojos es proverbial entre los árabes. La *gamuza ó rebezo*, del tamaño de una cabra, se la encuentra en



(Fig. 212)—Almizclero (*Moschus moschiferus*).

las altas montañas de España; se la persigue por su carne y piel, pero es difícil de cazar por los sitios á donde hay que ir á buscarla, cuanto por la ligereza con que trepa y el no ser fácil sorprenderlas, pues cuando están paciando colocan centinelas que les avisan en cuanto ven un objeto que les sea sospechoso.

Las *cabras*, tienen los cuernos dirigidos hácia arriba y atrás, y en la mandíbula inferior hay un mechón de pelos que se denomina barba; son diversas especies de mediana magnitud, muy ágiles, que prefieren los terrenos quebrados, y los pastos finos y secos, y entre las cuales se encuentran, la *montes*, que habita en los Pirineos, Sierra Nevada, etc. y la *doméstica*, *Capra hircus*, de la que se saca grande utilidad aun cuando su carne es de mediana calidad, pero los cuernos son muy estimados y la leche sabrosa; se conocen muchas variedades, entre ellas las de *Cachemira* y *Angora*; la *oveja*, *Ovis aries*, está reducida al estado doméstico desde la más remota antigüedad; en ella todo se aprovecha, hasta los excrementos, que son un excelente abono. Necesita pastos más abundantes y tiernos que las cabras, y un terreno menos árido y quebrado. Su carne es de buena calidad, pero la leche generalmente poco estimada; con su piel se fabrican pergaminos, tafletes, etc. y la lana tiene gran importancia en el comercio, especialmente la de la variedad *merina*, que no hace muchos años era un producto de gran importancia para la industria del país, pero hoy en gran decadencia.

El toro, *Bos taurus*, que igualmente que ha sucedido con el caballo, algunos individuos de esta especie, introducidos por los españoles en la América meridional, fueron abandonados y encontrándose en circunstancias favorables, dieron origen á las inmensas toradas que allí existen; en el estado doméstico presta grandes servicios, ya como bestia de tiro, ya sirviendo de alimento su carne y leche, y la piel que se destina á usos diversos; se conocen muchas variedades. El bisonte de América, (fig. 213) y el búfalo, son también especies pertenecientes á este orden.



(Fig. 213)—Bisonte (*Bison americanus*).

ORDEN V.—SIRENIOS

1—Caracteres. Por su aspecto exterior se asemejan á los Cetáceos, pues como ellos están adaptados al medio en que viven. El cuerpo es fusiforme y recubierto por algunas cerdas poco numerosas y se termina por una aleta horizontal; las extremidades anteriores son grandes, móviles en la articulación del codo y su mano presenta trazas de uñas. Los molares tienen la corona plana y los caninos faltan, aún cuando los incisivos toman á veces la forma de defensas. Las narices conservan su posición normal y las mamas son pectorales. Viven generalmente á lo largo de las costas, alimentándose de plantas marinas; algunos remontan también la desembocadura de los ríos.

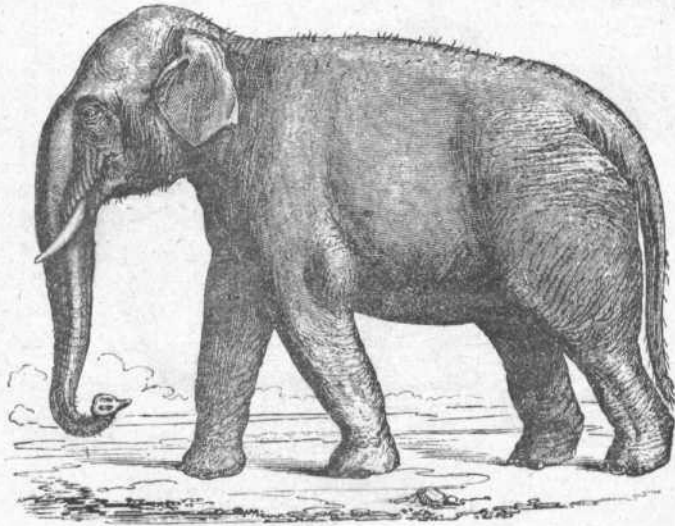
2—Especies más principales. El manati, vaca-marina ó pez-mujer, es frecuente en los ríos caudalosos de la América meridional; su carne es excelente, y por esto la persiguen los naturales del país; el dugong, se encuentra en las costas de la Nueva Holanda é islas Filipinas.

Leción 83.^a

ORDEN VI.—PROBOSCÍDEOS

1—Caracteres y especies importantes. Tienen la piel muy dura con pliegues numerosos y algunos pelos, con un pincel de ellos en el ex-

tremo de la cola. La cabeza es enorme, presenta mandíbulas muy cortas y una larga trompa prehensil y táctil; carecen de caninos, pero los incisivos se desarrollan mucho por carecer de raíces y se transforman en defensas; los molares son compuestos. Los miembros, cilíndricos y poco elevados, se terminan por cinco dedos provistos de pezuñas. Las hembras tienen dos mamas pectorales. Estos animales viven en manadas en las comarcas sombrías y húmedas de la India y del Africa tropicales. Las cualidades intelectuales del elefante (fig. 214) le hacen susceptible de educación, á la par que muy



(Fig. 214)—Elefante de la India (*Elephas indicus*).

util para el hombre; ya en la antigüedad era empleado para la caza y la guerra; de sus defensas se obtiene el mejor marfil.

ORDEN VII.—ROEDORES

1—Caracteres. Los Roedores constituyen un grupo muy numeroso de pequeños Mamíferos, reconocibles por la conformación del sistema dentario, como por la forma del cuerpo. La mayor parte son plantígrados, y sus dedos provistos de uñas. Se nutren de substancias vegetales, particularmente de tallos, raíces, granos y frutos; algunos son omnívoros. El sistema dentario presenta una conformación adaptada á este modo de alimentación; poseen dos grandes incisivos en cada mandíbula, tallados en bisel, ligeramente encorvados y revestidos de esmalte sobre su cara anterior solamente; la posterior se desgasta á causa del movimiento de la mandíbula inferior, cuyo cóndilo longitudinal solo permite los movimientos de atrás á adelante y vice-versa; los molares, separados de los incisivos por un ancho espacio ó diastema, puesto que faltan los caninos, presentan pliegues de esmalte transversales; su número es variable.

Constituyen un grupo de formas muy variab'es, cuya habitación y modo

de locomoción son muy diferentes. Muchas especies dan pruebas de instintos notables en la construcción de sus viviendas, como en el acto de almacenar provisiones para el invierno; algunos caen en una especie de letargo durante esta estación, otros emigran en manadas numerosas. Las hembras paren varias veces al año y en cada parto un gran número de hijos. Las principales familias son las siguientes:

2—Lepóridos. Las especies comprendidas en esta familia tienen las extremidades abdominales muy grandes, lo cual hace que sean excelentes corredoras. Aquí se incluyen, la *liebre* que habita con preferencia en las llanuras cerca de los sembrados, vive solitaria y no hace madrigueras, sino que descansa en una cama, cuya situación muda con frecuencia. El *conejo*, que habita en profundas madrigueras; su carne es más apreciada que la de la liebre, y la piel, sobre todo la de los que habitan en los países del Norte, es estimada. Se le tiene en domesticidad.

3—Esciúridos. Las *ardillas* forman el tipo de esta familia, y se distinguen con facilidad por su cola larga muy poblada de pelo y con pinceles en las orejas. Son nocturnas; habitan en los árboles, por cuyos troncos y ramas trepan, clavando en la corteza sus uñas puntiagudas; desde el anochecer se las ve saltar de rama en rama con agilidad; no se aletargan durante el invierno y para alimentarse en esta estación, almacenan los frutos en los huecos de los árboles; su piel es apreciada en manguitería con el nombre de *petit-gris*.

4—Múridos. Son animales omnívoros y de instintos sanguinarios. Aquí se hallan incluidos, los *lirones*; son pequeños, trepan por los árboles como las ardillas y se aletargan durante el invierno; hacen sin embargo provisiones, que van á buscar cuando alguna vez despiertan. Los *ratones* y las *ratas*, con cola larga y revestida de escamas. Son voracísimos, omnívoros, aunque prefieren las substancias grasas animales; se establecen en las habitaciones y forman extensas galerías debajo de los suelos, ó á lo largo de las paredes, destruyendo las maderas y disgregando el yeso, lo cual ejecutan más fácilmente en las casas viejas, y por eso habitan en ellas con preferencia.

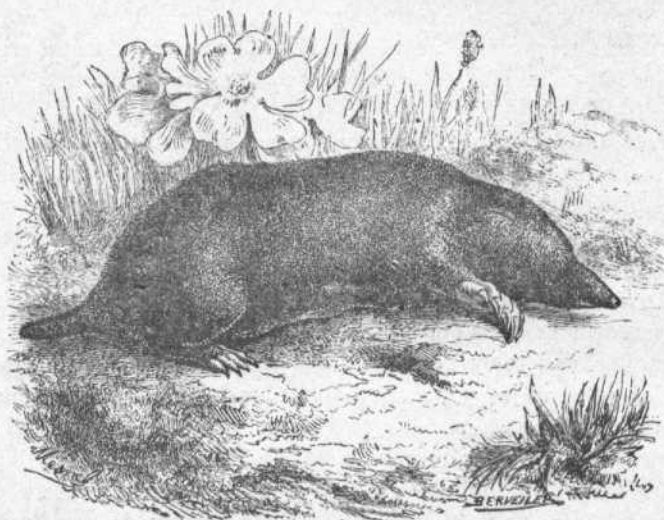
5—Castóridos. Pertenecen á este grupo: la *rata de agua*, del tamaño de un ratón y frecuente en los sitios acuáticos, construyendo habitaciones extensas. El *castor*, que habita la mayor parte de Europa y Norte de América; está provisto de un pelo muy fino y abundante y de gran valor en el comercio; igualmente se aprecia el *castoreo*, substancia segregada por unas glándulas. Se construyen madrigueras profundas y con un arte admirable en las orillas de los ríos caudalosos; otros se reúnen en sociedades numerosas.

En familias correspondientes á este orden se encuentran; el *conejillo de Indias*; y el *puerco-espín*, que tiene el cuerpo revestido de puas rollizas y larguísimas y que se encuentra en Andalucía y Estremadura; forma madrigueras en las que pasa el día, saliendo tan sólo durante la noche en busca de su alimento. La *chinchilla*, es también nocturna y establece sus madrigueras en los montes formando numerosas sociedades; se la caza principalmente por la piel, que es muy apreciada en manguitería.

ORDEN VIII.—INSECTIVOROS

1—Caracteres. Pequeños Mamíferos que se asemejan por su aspecto á los Roedores, pero que por su conformación y costumbres son verdaderos carnívoros. La dentición, idéntica á la de los quirópteros insectívoros, presenta las tres clases de dientes; los caninos son pequeños, los molares erizados de tubérculos agudos. Todos son plantígrados y sus dedos armados de uñas fuertes. La mayor parte pertenecen al Antiguo Continente, y se alimentan de pequeños animales, insectos y gusanos, de los que destruyen cantidades considerables con gran provecho para el hombre, debiendo evitarse por consiguiente su muerte.

2—Especies principales. El *erizo*, tiene todo el cuerpo recubierto de espinas agudas y cortas, pudiendo formar una bola y protegerse así contra el ataque de sus enemigos. Practica un agujero con dos aberturas, para servirle de vivienda. Cae en letargo durante el invierno. Las *musarañas*, tienen un hocico alargado, proboscíforme y glándulas especiales á los lados del tronco ó en la base de la cola, lo que hace que despidan un olor desagradable; habitan en el campo y son muy voraces. Los *topos*, (fig. 215)



(Fig. 215)—Topo insectívoro (*Talpa europaea*)

tienen las extremidades anteriores cortas, robustas y terminadas en una mano en forma de paleta, con las uñas muy grandes; están cubiertos de un pelo corto y fino; construyen habitaciones subterráneas muy ingeniosas y precisamente por esto son útiles, apesar de la opinión en contra de la mayor parte de los labradores. *

Lección 34^a

ORDEN IX.—FIERAS

1—Caracteres. La conformación y constitución de su organismo, todo, en estos animales, está en consonancia con el género de alimentación

exclusivamente animal que poseen. Los caninos son cónicos, largos y agudos, los molares erizados de tubérculos cortantes para poder despedazar las presas. La forma exterior del cráneo, la cresta elevada que presenta y sobre la cual se insertan los poderosos músculos masticadores, la curvatura muy pronunciada de la arcada cigomática, así como la articulación de la mandíbula inferior que no goza más que de un simple movimiento de gínglino, son otras tantas particularidades. Las extremidades se terminan por cuatro ó cinco dedos armados de uñas agudas, encorvadas, fuertes, y con frecuencia retráctiles, favoreciéndoles para sujetar su presa, al mismo tiempo que sus sentidos son muy finos, sobre todo el olfato, pudiendo descubrir á sus víctimas ayudadas por su gran astucia. La mayoría viven aislados por parejas y repartidos en casi todo el mundo. De las familias de este orden, las principales son las siguientes:

2—Cánidas. Son digitígradas y con uñas no retráctiles. En esta familia se encuentra el *perro*, animal bien conocido por sus costumbres y ser uno de los primeros que sujetó el hombre á su imperio; las variedades que de esta especie se conocen son numerosísimas. Se encuentran en estado salvaje en la América meridional, originarios de los que llevaron los españoles; viven en madrigueras próximas unas á otras, y cazan y se defienden de sus enemigos mancomunadamente. El *lobo*, es una de las fieras más temibles de Europa por su fuerza y astucia; á diferencia del perro, es animal solitario que se reúne con los de su especie únicamente cuando no puede



(Fig. 216)—Civeta (*Viverra civetta*).

por sí solo apoderarse de la presa, ó tiene que abandonar lo fragoso de los montes á causa de las nieves. La *zorra*, animal célebre por su sagacidad, que no se vale tan solo de sus fuerzas para apoderarse de lo que desea, sino que suple con su paciencia y astucia la ventaja que le llevan otros Mamíferos; ataca con frecuencia á las Aves de corral y la piel de las que habitan los países fríos se utiliza por el hombre.

La *civeta* ó *gato de Algalia*, (fig. 216), de la cual se extrae una substancia que se acumula en una cavidad que tiene encima del ano y se empleaba en medicina y perfumería; es abundante en España, haciendo una guerra activa á la caza; su piel, aunque de poco valor, se emplea en peletería.

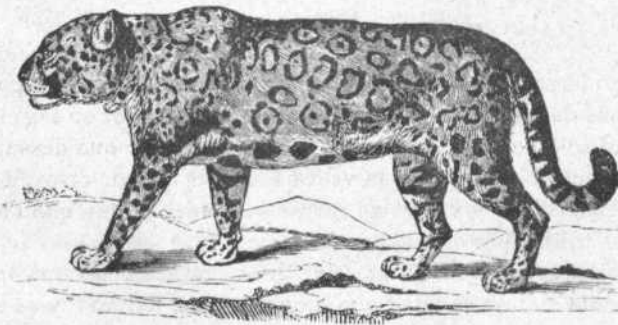
3—Félicas. Comprende esta familia las más sanguinarias y temibles del orden, pues á su instinto feroz reúnen armas poderosas, gran robustez

y la astucia necesaria para sorprender á sus víctimas, sin darlas tiempo para defenderse. A la cabeza se encuentra el *león*, de color rojizo, y el macho con una melena sobre el cuello y los hombros. Su modo de andar majestuoso, con la cabeza erguida, le ha dado una reputación de generosidad que seguramente está lejos de merecer; en el África y en el Asia, que es donde se le encuentra ya tan solo, se oculta cerca de los arroyos, donde



(Fig. 217)—Tigre real (*Felis tigris*).

van á beber los antílopes, y espera pacientemente que se aproxime uno arrojándose sobre él de un salto y despedazándole en breves instantes. El *tigre real*, (fig. 217) de color rojizo con fajas transversas negras, tiene reputación de muy feroz; los que tienen un color leonado y con manchas negras ó círculos de éstas, se las denomina vulgarmente *panteras*, *leopardos*, *jaguars* (fig. 218), y también *tigres*.



(Fig. 218)—Jaguar (*Felis onca*).

Las especies de mediana magnitud, que tienen la cola corta y un pincel de pelo en la punta de las orejas, son los llamados *linceos*, limitados en Es-

pañá á algunas altas montañas, así como el *gato clavo* ó *lobo cerval*; su piel, aunque de poco precio, se usa en manguitería. El *gato montés* y el *doméstico*, tienen la cola larga y sin penachos en las orejas. Las *hienas*, despiden un olor fétido y son notables por tener el cuerpo inclinado hacia atrás, y á lo largo del lomo una crin que se eriza á voluntad del animal; son sociables y se domestican con facilidad, adiestrándolas en la caza.

4—Mustélidas. Su cuerpo es prolongado, muy flexible, y las piernas cortas; son sanguinarias, persiguiendo á los Mamíferos hasta en lo interior de sus madrigueras, pues la flexibilidad de su cuerpo les permite introducirse por los agujeros más pequeños. Comprende esta familia el *turón*, que hace una guerra activa á la caza, por lo que es muy perseguido; la *garduña*, de costumbres semejantes á la anterior; la *comadreja*, común en toda Europa, trepa á los árboles para alimentarse de los huevos y de los pajarillos; el *armíño*, cuya piel es muy estimada en la industria; la *nutria*, de costumbres acuáticas y que se alimenta de peces, para lo cual se establece cerca de los ríos, lagunas ó costas en que abunda la pesca.

5—Úrsidas. Son plantígradas y esta disposición hace que sus extremidades sean cortas relativamente al cuerpo que es generalmente grueso; esto, y la forma de sus molares, influyen en que no sean tan carnívoras como las comprendidas en las familias anteriores. Se encuentra en España, el *tejon*, que habita en cuevas profundas; su piel es estimada y los pelos de la cola se emplean con preferencia para construir pinceles y brochas para la barba; su grasa se empleaba en otro tiempo en medicina. El *oso común*, es animal nocturno, prudente, pero de un valor á toda prueba, por lo que su caza es peligrosa; se alimenta de frutos, retoños de árboles y algunas raíces, sólo cuando está hambriento ataca á los animales. Habita en cuevas y en los inviernos rigurosos se aletarga. Se encuentra en España en las provincias de Santander, Asturias y León. El *oso marítimo* ó *blanco*, habita en el mar glacial, viéndosele sobre los témpanos de hielo en numerosas bandadas.

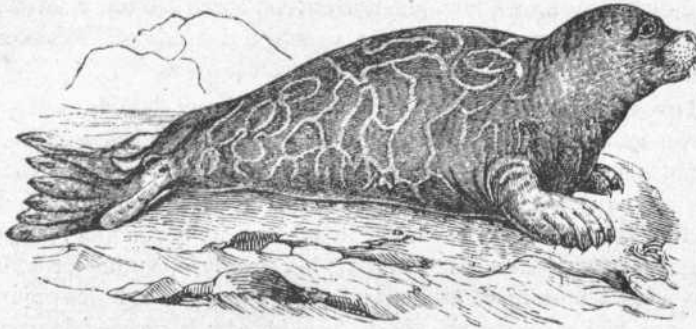
Lección 25.^a

ORDEN X.—PINNIPEDOS

1—Caracteres. Los Pinnípedos por su dentición y sus costumbres son carnívoros, pero completamente adaptados á la vida acuática. El cuerpo es alargado, fusiforme, y las extremidades cortas y anchas, á modo de paletas, cuyos dedos están unidos entre sí hasta la última falange. La dentición ordinariamente completa es análoga á la de las Fieras, lo cual indica su régimen alimenticio animal; el cuerpo se halla recubierto por un pelo corto y aplanchado. Se les encuentra reunidos en sociedades formadas por varias hembras y un solo macho; casi no salen del agua, sinó para descansar y dar de mamar á sus hijuelos; habitan en los mares fríos de ambos hemisferios y se alimentan principalmente de peces, crustáceos, moluscos, etc.

2—Especies más importantes. Pertenecen á este grupo, la *foca* ó *lobo marino*, (fig. 219), buscada por la piel y la grasa, y la *morsa*, que tiene los caninos superiores transformados en enormes defensas; la persiguen por su grasa, la piel y el marfil de los colmillos, siendo fácil apoderarse de ella

sobre el hielo ó en la costa, pero difícil en el mar por la agilidad de sus movimientos y hasta peligrosa su captura.



(Fig. 219)—Foca ó lobo marino (*Phoca vitulina*).

ORDEN IV.—QUIRÓPTEROS

1—Caracteres. En la clase de los Roedores de que ya nos hemos ocupado, existen ciertas formas que se sirven para saltar de una rama á otra, de una especie de para-caídas, formado por un repliegue cutáneo extendido entre las extremidades; estos mismos repliegues están mucho más desarrollados en los Quirópteros pues se extienden desde la cola al extremo de los dedos de las manos que han tomado un enorme desarrollo, constituyendo un verdadero órgano del vuelo, aunque diferente del de las Aves. Expansiones membranosas particulares, de la piel de la cabeza, narices y orejas, dan frecuentemente á estos animales un aspecto extraño y excepción hecha de estas expansiones y las alas, á las que van á parar numerosas terminaciones nerviosas, la superficie toda del cuerpo está cubierta por un pelaje espeso. Tienen los ojos muy poco desarrollados, mientras que el oído y el tacto de una exquisita sensibilidad por sus costumbres nocturnas. Los que son ciegos, vuelan, como Spallanzani lo ha demostrado, evitando todos los obstáculos con una destreza admirable, guiados principalmente por la estremada sensibilidad de sus alas.

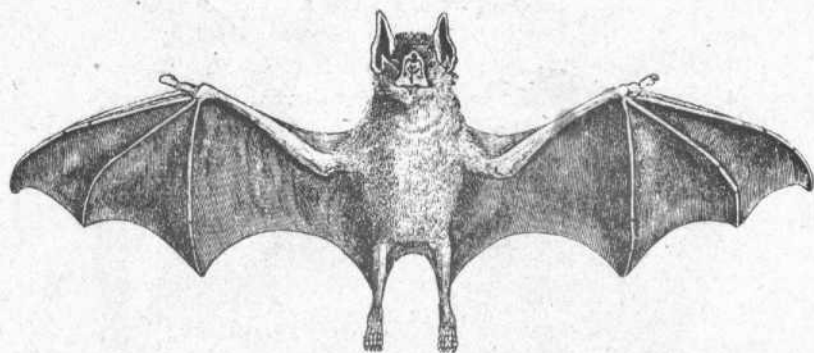
Se alimentan de insectos ó frutos y muchos caen en letargo durante el invierno. Las hembras dan á luz uno ó dos pequeños que llevan consigo mismo, cuando vuelan.

Se dividen en dos secciones, *Frugívoros* ó *Insectívoros*.

2—FRUGÍVOROS. Cabeza parecida á la de un perro, orejas pequeñas y molares tuberculosos. Habitan los países intertropicales y son los gigantes del orden. Por su color les denominaron los españoles *bermejizos*, y los naturales de los países en que habitan les persiguen para alimentarse de su carne.

3—INSECTÍVOROS. Orejas grandes, molares erizados de puntas cónicas. Se nutren, los unos de insectos y los demás, de sangre de los animales que la tienen caliente. Una de las especies más notables son los *vampiros*,

(fig. 220) cuyas costumbres fueron primeramente observadas por nuestro compatriota Azara, habiendo sido después confirmadas, el cual refiere que chupan la sangre de los Mamíferos, y aún del hombre mismo, cuando están dormidos, para lo cual levantan la epidermis por medio de unas papilas córneas que tienen en la lengua. Conocidas son las costumbres de los



(Fig. 220)—Vampiro (*Desmodus rufus*).

murciélagos, que habitan en las cavernas y edificios abandonados de nuestro país, viéndoseles volar al anochecer en las tardes del estío y otoño.

ORDEN XII.—PROSIMIOS

1—Caracteres. Los antiguos Cuadrumanos han sido desmembrados en dos órdenes, *Prosimios* y *Primates*, atendiendo á ciertas particularidades de las que nos vamos á ocupar. Los Prosimios son excelentes trepadores, y la cabeza posee ojos muy grandes con la cara recubierta de pelo. Los caninos bastante desarrollados y los molares erizados de puntas cónicas, con las órbitas incompletas al nivel de las fosas temporales. Los miembros anteriores son más cortos que los posteriores y terminan por piés y manos prehensiles. Habitan exclusivamente las comarcas tropicales del Antiguo Continente y son casi todos nocturnos, trepando muy diestramente, pero son lentos y perezosos. Se nutren de insectos y de pequeños Mamíferos.

2—Especies principales. Los *galeopitecos* (figs. 221 y 222) tienen una membrana aliforme que les sirve de para-caída; son nocturnos, y durante el día duermen suspendidos como los murciélagos.

ORDEN XIII.—PRIMATES

1—Caracteres. Los monos son generalmente de cuerpo esbelto y elegante, vivos y ágiles como animales que viven sobre los árboles; los menos prefieren los países montañosos. A excepción de la cara, desprovista de pelos en algunos sitios y de las callosidades isquiáticas sobre las nalgas, todo el cuerpo está cubierto de pelos. Los ojos, colocados hacia adelante y las órbitas completamente cerradas: las mamas son dos y colocadas en el pecho;

en fin, la dentición y los miembros presentan gran analogía con las mismas partes en el hombre, y como en éste, los dedos de las manos llevan uñas planas. Los pies también son prehensiles, estando admirablemente organizados para trepar y saltar, sirviéndose de su larga cola como de un órgano prehensil accesorio.



(Fig. 221)—Galeopiteco (*Chiromys madagascariensis*)

Fig. 222)—Galeopiteco (*Otolienus galago*),

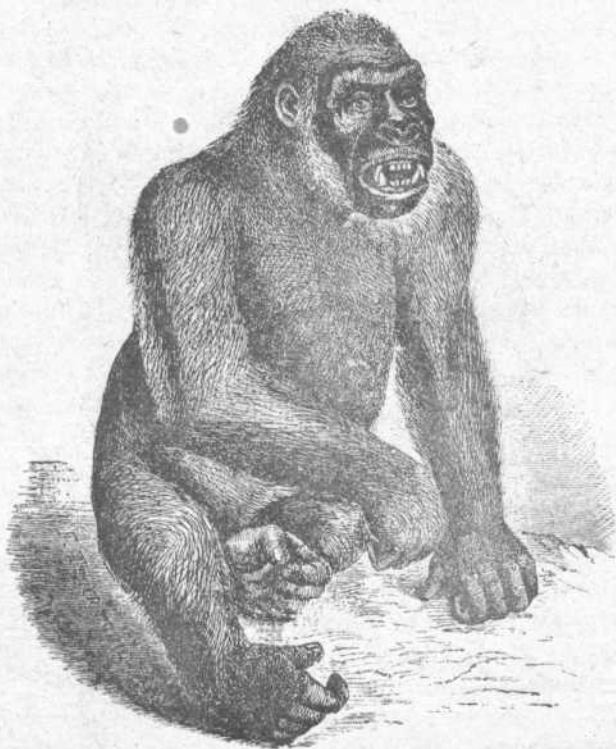
La mayor parte viven en sociedades en los países cálidos; en Europa las rocas de Gibraltar son la única patria de una especie muy reducida en nuestros días y que acabará por desaparecer enteramente; las sociedades son numerosas y están bajo la dirección del macho más fuerte. Se nutren principalmente de frutos y granos y también de insectos y huevos. La hembra no da á luz generalmente más que un hijo, que ella protege y cuida con gran ternura. Bajo el punto de vista psíquico, estos animales están á la cabeza de los Mamíferos.

Se dividen en Platirrinos y Catirrinos.

2—Platirrinos ó monos del Nuevo Continente. Tienen el tabique de la nariz ancho. Cola larga y prehensil; jamás abazones ni callosidades. Aquí figuran, el *titi común*, inteligente y sanguinario, con pinceles blancos alrededor de las orejas. El *mono capuchino*, todo cubierto de pelos abundantes y largos; es nocturno y habita en los agujeros de los árboles durante el día, saliendo por las noches á buscar huevos de pajarillos. Los *monos almizcleros*, así llamados por el olor que despiden en la época del celo; son de costumbres pacíficas y por esto se les tiene en domesticidad. Los *monos arañas*, son delgados y con las extremidades muy largas. Los *monos*

aulladores, caracterizados por tener el hueso hioides hueco y en comunicación su cavidad con la laringe por lo que pueden dar fuertes y penetrantes gritos. Los naturales del país comen su carne.

3—Catirinos ó monos del Antiguo Continente. Tabique de la nariz estrecho, con abaxones y callosidades isquiáticas; la cola nunca es prehensil y falta en algunos. Como especies principales tenemos, el *papión* ó *mandril*, que es de gran tamaño, robusto y muy feroz; su cara se asemeja á la del



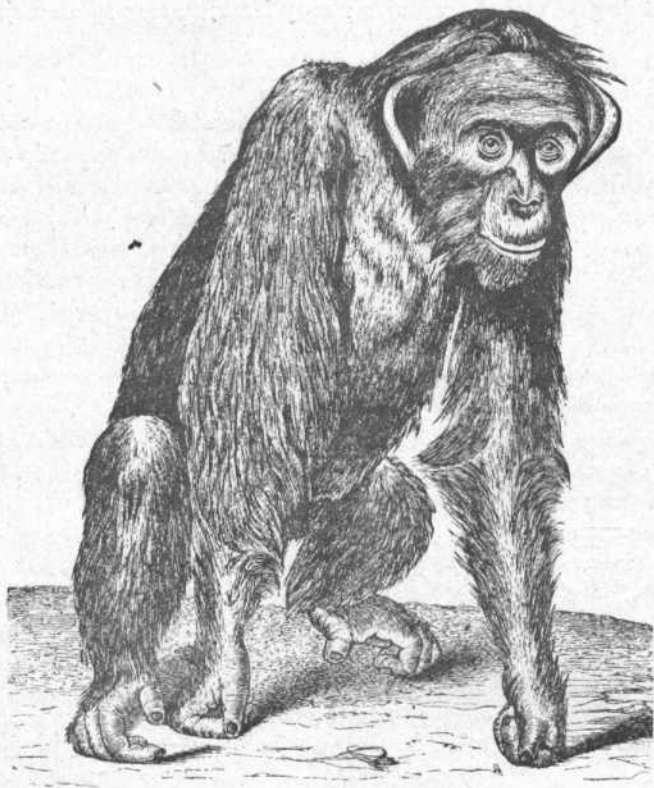
(Fig. 223)—Gorila (*Gorilla engena*).

perro. La *mona*, que cuando joven se domestica con facilidad; es la especie que se encuentra en España. El *chimpancé*, habita en el centro del Africa y llega á adquirir un tamaño igual ó superior al del hombre. Vive reunido en sociedades poco numerosas, en bosques cuya entrada impide al hombre y demás Mamíferos, construyendo en la cima de los árboles unas barracas que le sirven de vivienda. El *gorila*, (*fig. 223*) que habita en las orillas del rio Gabón, cerca de su desembocadura en el mar; es también de la estatura de un hombre. El *orangutan*, (*fig. 224*) que de joven se domestica con facilidad y se acomoda á las costumbres de la especie humana; su nombre vulgar, originario del país en que habita, significa *hombre de los bosques*.

Lección 86^a

EL HOMBRE

1—Antropología. Ateniéndonos al sentido etimológico, Antropología es lo mismo que *estudio del hombre* sin restricción ninguna, pero nosotros debemos estudiarla en la extensión marcada por la definición que de ella da el ilustre naturalista Quatrefages, como la *Historia natural del hombre*; que-



(Fig. 224)—Orangután (*Satyrus orang*).

dando los límites de esta ciencia señalados, por la separación hecha ya en cuanto al estudio del hombre como individuo, así como las ciencias prácticas íntimamente ligadas con ellas y otro gran número de ciencias con vida propia é independiente.

2—Caracteres de la especie humana. Este estudio debemos hacerle por los caracteres diferenciales que presenta con relación á las especies animales más próximas á él por su organización, como son los llamados *monos antropoides*. Los más esenciales son los siguientes. Su cerebro es, relativamente al de estos, voluminoso, y presenta un rico desarrollo de circunvoluciones cerebrales; la cara, situada debajo de la cabeza, y no delante como en todos los demás animales. También tiene como caracter exclusivo, la ausencia de intervalos en ambas mandíbulas para recibir los caninos de la

opuesta. Las diferencias que existen entre los miembros del hombre y de los antropoides, tienen un gran valor; en el primero, la pierna sirve sola de punto de apoyo al cuerpo y excede con mucho en peso y longitud al miembro anterior; en los monos, al contrario, son las extremidades torácicas las que presentan mayor desarrollo. En ninguna especie la mano llega á la perfección que presenta en el hombre. En el pié, la bóveda formada por los huesos del tarso y del metatarso, unido á la posición horizontal de la cara plantar, son caracteres que no se encuentran más que en el hombre, y que constituyen la condición esencial de la estación bípeda, á la que también se relacionan otras numerosas particularidades.

Los naturalistas, apreciando el valor distinto de estos caracteres diferenciales, han supuesto que el hombre formaba una especie del género *Homo*, en el que se comprendía también el orangután, opinión emitida por Linneo; otros, que formaba una familia, un orden, clase, etc., aparte de los demás, y con el mismo motivo Geoffroy Saint-Hilaire, opina por la fundación del reino Hominal, fundado en la existencia de la razón, peculiar exclusivamente al hombre, apoyándose en que, el fundamento de la distinción de los tres reinos, el mineral, vegetal y animal, es un caracter general, no estructural ó anatómico, pues si el vegetal se distingue del mineral por tener vida y el animal del vegetal por el movimiento voluntario y la sensibilidad, debemos apreciar también la distinción tan radical del hombre á los animales por la existencia ó ausencia de la razón, y el reino Hominal se encuentra perfectamente justificado.

Lo que principalmente diferencia al hombre de los demás seres, es su alto desarrollo intelectual, que gracias al lenguaje articulado que posee y el ser el único dotado de razón, es susceptible de un perfeccionamiento muy grande; sería efectivamente una locura negar el abismo profundo que bajo este punto de vista separa al hombre de los animales más elevados. El alma, además, se caracteriza por dos cualidades, la religiosidad y la moralidad, pues como expone Quatrefages: «nada nos dice que los animales posean la noción del bien y del mal moral, independiente de toda idea de utilidad, ni que tengan el sentimiento de otra vida, ni crean en seres invisibles superiores que puedan influir en sus destinos; estos tres fenómenos fundamentales se encuentran en todos los hombres, han ejercido y ejercen todos los días una influencia universalmente reconocida y son la expresión de dos facultades nuevas, la moralidad y la religiosidad, de las cuales no se percibe rastro el más pequeño en ningún animal.....»

3- Origen del hombre. Ninguna teoría científica ha causado en las ciencias naturales discusiones más constantes y continuadas que la teoría transformista, llamada también teoría darwinista, por suponer la transformación de unas especies en otras, mediante la selección natural propuesta por Darwin como causa de esta descendencia. En su obra, *El origen de las especies*, Darwin no hizo referencia al hombre; pero posteriormente publicó otro libro, titulado *Descendencia del hombre*, donde examina la posibilidad de que la forma humana procede de una forma única, llegando á una afirmación positiva. Lo único que aún en terreno científico pudiera

decirse es que, reina la obscuridad más completa sobre estas afirmaciones y que debemos atenernos á la fé religiosa sinó queremos incurrir en desconsolador escepticismo y el más grosero materialismo, pues aún sentando como base fuera cierta dicha evolución, la mental en cambio ha sido negada por los mismos transformistas, entre otros Wallace, el cual dice no puede admitir la evolución en el orden mental ó en cuanto al espíritu, pues no cabe tránsito del bruto al hombre inteligente.

Algunos defensores de estas doctrinas han creído suponer para las distintas razas, orígenes también distintos, y llegando á constituir á aquellas en otras tantas especies, teoría denominada *poligenismo*, pudiendo tener entonces como consecuencia natural explicación y ser admitida, la odiosa esclavitud, que constituirá á unos hombres de especie inferior en siervos de otros, de la misma manera que tenemos supeditados á nuestra voluntad todos los animales domésticos; habiendo por consiguiente de admitir que todos tienen el mismo origen, según expresamos anteriormente como base del *monogenismo*.

4—Aparición y dispersión de la especie humana. Cualquier punto del globo donde el Europeo haya llegado á poner su planta, se le ha mostrado siempre más ó menos poblado, si no es con la excepción de las inhospitatorias tierras antárticas, algunos islotes insignificantes, y ciertos desiertos inhabitables. Todas estas poblaciones, separadas á veces unas de otras por inmensas extensiones de terreno, por grandes montañas, caudalosos ríos, y sobre todo, por ilimitados océanos, corresponden á un solo centro de aparición ó cuna de la especie humana y á partir de la cual, se ha propagado hasta donde su organización se lo permite, constituyendo un área de dispersión que, como hemos visto, es bastante extensa, puesto que comprende casi todo el mundo.

En el estado actual de la ciencia es imposible el poder precisar á qué punto del globo corresponde dicho centro de aparición. Hæckel, supone fuese en el continente de la *Lemuria*, que en otros tiempos se extendía desde las islas de la Sonda á la costa occidental de Africa. Quatrefages, tiende á afirmar la probabilidad de que el centro de aparición del hombre, sea, ateniéndonos á los hechos actuales, la meseta del Pamir; y si tenemos en cuenta los hechos geológicos y paleontológicos, la Siberia. La doctrina de que cada raza indígena ha nacido en el país, sin filiación directa con otras que por emigraciones le hayan dado origen, es lo que se llama el *autoctonismo* y fué sustentada por Agassiz, que admitía nueve centros de aparición.

Siendo el centro de aparición de la especie humana único y de área relativamente muy restringida, la consecuencia inmediata y forzosa es que, á partir del centro de aparición, ha ido el hombre dispersándose lenta ó rápidamente, hasta llegar á los últimos confines de las tierras habitables. Los poligenistas ó autoctonistas consideran esta dispersión, estas emigraciones que evidentemente se llevaron á cabo por mar y tierra, imposibles en ciertos casos. Consecuencia fueron estas emigraciones del estado social primitivo, pues los pueblos cazadores y pastores, condición primitiva de la

humanidad, tienen que vivir errantes, necesitan ancho espacio, y cuando la población aumenta tienen que separarse las tribus ó destruirse unas á otras, cambiando de país conforme á las emigraciones de la población animal y con relación al agotamiento ó abundancia de la caza. Son, pues, características de los pueblos pastores, que llevan vida nómada, y de los pueblos cazadores, que viven errantes, las grandes y lejanas emigraciones, mientras que los agricultores, representando un periodo de civilización ya más avanzado, enviarán solamente el excedente de la población á nuevas tierras y serán, por tanto, colonizadores.

5—Aclimatación. En su dispersión y distribución, en las emigraciones y colonización, la especie humana ha encontrado los climas más diversos y ha sido menester que tuviera las aptitudes necesarias para adaptarse á todas las condiciones de existencia naturales, es decir, que fuera capaz de alimentarse y naturalizarse en todos aquellos países donde la encontramos. Esta posibilidad de vivir y prosperar en regiones de clima distinto del natal, ha sido negada por los poligenistas, pero podemos citar hechos que demuestran la realidad de la aclimatación; tales son, la mayor parte de las colonias Europeas, en Asia, Africa, Oceanía, etc., y el encontrar gitanos y judíos desparramados por todo el mundo.

6—Formación de las razas y sus caracteres. Los primeros seres humanos que vivían en común, en nuestro centro de aparición antes de la dispersión, no debieron diferir unos de otros más que por rasgos puramente individuales. Cómo de la primitiva humanidad homogénea se han formado razas tan diversas con la permanencia hereditaria de sus caracteres, no podemos explicar aún de una manera satisfactoria en el estado actual de la ciencia; pero conocemos la marcha de la formación de variedades y razas en muchos animales y plantas, y observamos en el hombre algunos fenómenos que se pueden relacionar con los de estos seres, por lo que podremos deducir, por analogía, que, de la misma manera que en ellos, aparecen las variedades y se forman las razas en el hombre, tal vez principalmente por la influencia del medio y el cruzamiento.

Los caracteres que más principalmente tomamos en cuenta al tratar de caracterizar las distintas razas humanas son de tres clases: físicos, intelectuales y sociales, constituyendo estos últimos una rama de la Antropología, que es la Sociología. Los primeros son los que más nos interesan por su fácil apreciación y relativa regularidad de distribución. Ha sido el color el más general y aplicado de los caracteres para la distinción de las razas humanas, considerándose hoy, que, tres son los tipos fundamentales de coloración: el blanco de Europa, el amarillo de Asia y el negro de Africa, pues el rojo de América y los aceitunados y oliváceos de las islas Oceánicas se consideran como el resultado de diversos cruzamientos.

Es uno de los caracteres más importantes para la determinación de las razas, el sistema piloso, no solo por el color, sino por su estructura, cantidad, distribución y caracteres microscópicos del mismo, que hoy se utilizan. La estatura ó talla ha debido ser necesariamente, con el color, el carácter que más ha fijado la atención de los viajeros al describir una raza, y si bien no

carece de importancia, ha quedado hoy muy relegada ante caracteres más seriales y constantes. En el cráneo y en la cabeza se aprecia un carácter métrico de bastante importancia, ó sea la relación de longitud del diámetro máximo longitudinal al transversal, también máximo, determinada dicha relación en números y pudiendo á este efecto dividirse las razas en *dolicocéfalas*, ó de cráneo y cabeza *alargados*, y *braquicéfalas*, de forma *redondeada* y corta.

Sección 2ª **7—Prehistoria.** Coincidiendo con la terminación de la Era terciaria debió aparecer el hombre, resumen de todas las perfecciones de la naturaleza. El modo de vivir, las artes é industrias correspondientes á este hombre primitivo, fueron en un principio bien sencillas, como nos lo demuestran los instrumentos que juntamente con sus restos se han encontrado en varias ocasiones. Aquellos, consisten principalmente en hachas de forma amigdalóidea, terminada en punta, que igual le servía para la caza de los animales que le valían de alimento, que para la defensa y el ataque, que debían ser sus únicas ocupaciones; su vida era errante y en pequeños grupos, tal vez una sola familia, dedicada á la caza, aunque su alimentación sería en gran parte vegetal.

El rigor del clima le obligó á buscar ó inventar el vestido, empleando para ello las pieles de los animales, convenientemente preparadas por raspadores de pedernal y cosidas por medio de agujas, hechas con huesos. Pero no solo el vestido se requería contra el clima, sino que necesitando guardarse de sus reveses é inclemencias, utilizan los abrigos naturales como las grutas, que tiene que conquistar á las fieras que hasta entonces las habitaban, pasando á ser *trogodita*; sus restos casi siempre se hallan en estas cuevas, mezclados con los de otros animales que le debieron servir de alimentos, debiendo preferir la médula de los huesos, pues se encuentran estos, escindidos por la mitad, con el fin de poder extraerla bien. Esta época ó edad ha sido denominada *paleolítica* ó de la *piedra tallada* (fig. 225), y como raza especial correspondiente á este periodo, citaremos la de *Neanderthal*, cuyos caracteres del cráneo han dado motivo á grandes discusiones, hoy no terminadas, y la de *Cro-Magnon*, que ha determinado un gran papel en la etnogenia de la Europa occidental y el Africa mediterránea, pudiendo



(Fig. 225)—Edad paleolítica. Piedra tallada para servir de hacha.

decirse que eran de estatura elevada y presentaban un tipo vigoroso y fuerte.

Gradual é insensiblemente se llega al *periodo neolítico*, ó de la *piedra*

pulimentada, caracterizado principalmente por sus monumentos funerarios, ó megalíticos, que indican enterraban á sus cadáveres. Estos monumentos se creyó fuesen obra del pueblo celta, el cual, invadiendo nuestro continente, iba dejando á su paso tan señaladas muestras de su gran cultura y poderío. Las principales clases de estos monumentos son las siguientes: el *dolmen*, monumento en piedra, cubierto ó no de tierra, para contener varias sepulturas y formado por pilares que sostienen la tabla ó techo; el *menhir*, obelisco bruto de piedra larga, que algunos creen sitio de reunión ó asamblea de la tribu y otros lugar de ceremonias religiosas; los *túmulos* ó colinas artificiales de piedra y tierra.

La industria y cultura neolíticas son curiosas; el principal de sus instrumentos es el hacha pulimentada y fabricada con materiales muy distintos; la cerámica aparece tosca y moldeada á mano pero dando un nuevo medio de vida por la cocción de los alimentos, producto ya de la agricultura y la ganadería; los usos y costumbres demuestran una relativa cultura, pues su alimentación tiene ya como base productos elaborados de los granos, frutos, etc. y sus rebaños asegurábanles carne, leche y lana, y los productos de la caza eran muy abundantes. Los vestidos y adornos debieron mejorar notablemente, pues ya conocieron el tejido en esparto y aparecen multitud de objetos destinados á adornarse, como brazaletes, collares, colgajos, etc. Respecto de las razas de esta época, poco concreto y nuevo puede decirse, pues al lado de tipos braquicéfalos se hallan otros doliocéfalos, lo que parece ser un resultado de cruzamientos de las razas indígenas con otras que tal vez vinieran del Oriente.

S—Edades del Metal. Puede decirse que con la conquista del metal se afirma el progreso y cultura de la humanidad, y entra ésta de lleno en los caminos de la historia, discutiéndose hoy los orígenes del empleo de metales en Europa, que unos suponen nacido y desarrollado en ella, y otros como importado por emigrantes orientales, siendo lo cierto, que juntamente á instrumentos de piedra, en las últimas épocas de esta, se encuentran utensilios de bronce en los lugares ó yacimientos propios de esta *edad del bronce*, como son las *turberas*, *palafitos* y *terramaras*. El hacha adopta la figura que hoy tiene con su cubo y su filo y encajada en el mango por una caja ó mortaja; abundan los instrumentos de adornos, como pendientes, fibulas y anillos. Como cuadro de su cultura, puede decirse que modifican y mejoran el traje y el tejido; por consiguiente cultivan muchas plantas y elaboran productos secundarios, como pan, aceite, etc., forman sociedades relativamente numerosas y construyen viviendas de diverso género, recintos fortificados como en Almería, donde se ven hasta restos de un acueducto para traídas de aguas. Entierran sus muertos de muy diversos modos, ya en sepulturas, ya en tinajas ó cajas especiales; otras veces los queman, y todo ello muestra un culto, probado igualmente por amuletos, objetos votivos y utensilios con que entierran los muertos, como preparándoles para un largo viaje. La *edad del hierro*, continuación de la anterior, es el completo ingreso en la civilización, es la conquista de los elementos de la cultura actual, terminando con ella el estudio de la prehistoria y la cultura de las razas primitivas.

9—Clasificación y descripción de las razas. Admitiendo la clasificación que de ellas hace Quatrefages, consideraremos como fundamentales tres troncos ó tipos, el *blanco*, *amarillo*, y *negro*, pues los Americanos y Oceánicos ó Malayos de Blumenbach, son resultado de cruzamiento ó fusión de razas primitivas.

10—Razas negras. «Cabeza de borlilla y pelo en burujones, narices despachurradas y hocicos góticos»; así los caracterizaba Quevedo, en *La hora de todos y la fortuna con seso*. Su color es variable, desde el *pardó de tabaco* al negro de ébano de los Jolof; pelo negro, ensortijado, crespo y duro, nariz chata y de bastante anchura, mandíbulas muy pronunciadas; ángulo facial bastante agudo, barbilla escapada, dientes oblicuos; boca grande y con labios abultados, remangados y lívidos; talones muy salientes; pantorriñas delgadas y bajas, y antebrazo largo. Son sanguíneos y resistentes, violentos, aparatosos, frívolos y vanidosos, con tendencia á la risa, la mentira y la broma; con espíritu de imitación y curiosidad. Sus pueblos son preferentemente hortelanos; el principal cereal africano es el mijo, y en Oceanía se alimentan de sagú y coco; viven en chozas y en cabañas ó casas de madera reunidas en aldeas; usan poyos y banquetas, almireces y cerámicas sin tornejar; y también el arco, la lanza ó la honda. En sus religiones domina principalmente la hechicería y el totetismo ó culto de los antepasados.

Los pueblos exclusivos ó preferentemente formados por razas negras, se señalan en dos principales focos; África al Sur del gran Desierto, y parte de Oceanía. Se calcula que suman el 11 por 100 de la población total del mundo.

11—Razas amarillas. El color de la piel es amarillo; cabellos gruesos, largos y rígidos; los ojos pequeños y oblicuos; cara ancha, aplanada y con los pómulos salientes; la nariz poco prominente, ancha y aplanada entre los ojos, es algo remangada; la frente suele ser relativamente estrecha y baja; la barbilla algo retrasada y prognatismo un poco marcado.

Difícil será dar una característica psicológica y social que abarcase á la generalidad de los pueblos de este tipo, que son muy diversos, únicamente su cultura que es muy antigua. El principal foco de razas amarillas es el Asia, al Norte de los montes Himalaya, pero extendiéndose también por la Indo-China, Groenlandia, islas del Pacífico, etc.

12—Razas blancas. Color variable desde el blanco sonrosado, al moreno obscuro. El pelo es de forma intermedia entre el del negro y el mongol, ni tan tieso y largo como en este, ni tan rizado y corto como en aquél; tienen la barba más poblada; la frente alta, ojos rectos, nariz prominente y estrecha, y otros caracteres que pudiéramos indicar que son más variables. Constituyen las razas cultas por excelencia, y en donde la civilización ha tenido un desarrollo progresivo. El principal foco de razas blancas es Europa; pero tenemos que considerar además como territorios ocupados por blancos, el Norte de África, Arabia, Asia menor, Sur del Himalaya, etc.

VI

PARTE QUINTA—Geología Histórica.

Leción 88^a
1—Razón de estudiarla en este lugar. El estudio de esta última parte de la Geología, debiéramos haberlo hecho en su correspondiente lugar, pero una razón muy poderosa en nuestro concepto, es lo que nos ha movido á dejar su estudio para el final de la asignatura, siquiera alteremos el orden de conocimientos que constituyen esta ciencia. La Geología histórica en cierto modo, se la ha de considerar como una recopilación de todos los estudios anteriores, pues el Geólogo al tratar de indagar la verdadera historia física de la tierra, necesariamente tiene que fundamentarla, tanto sobre el conocimiento de los materiales que se formaron en distintas épocas, cuanto por las condiciones biológicas de los variados seres que han existido y cuyos recuerdos nos han legado en forma de restos más ó menos alterados. Así que, de ser provechoso su estudio para los alumnos, forzosamente han de tener los conocimientos que nos proporciona la Biología en general. He aquí el motivo de dejar su estudio para el final de la Historia Natural.

2—Su objeto. La serie de vicisitudes porque ha pasado la Tierra desde su origen hasta nuestros días, constituyen el objeto de esta parte de la Geología. Es evidente que, una vez constituida la primera corteza sólida del globo, la acción de los agentes, tanto internos como externos, contribuirían constantemente á modificar la disposición de los materiales de esta corteza, no por virtud de desarrollarse fuerzas extraordinarias que produjesen verdaderos cataclismos de vez en cuando, sino que los mismos agentes que obran hoy verificando estas transformaciones, eran los que, en distintas épocas produjeron aquellos cambios, si bien es de tener en cuenta el inmenso lapso de tiempo transcurrido hasta nuestros días. El desarrollo sucesivo de la vida á través de estas distintas etapas y en relación con las distintas condiciones biológicas en que se desarrollaron, es objeto también del estudio de esta parte tan importante de la Historia Natural.

I.—PALEONTOLOGÍA

1—Paleontología.-Fósil. La ciencia que trata de la estructura, afinidades, clasificación y distribución en el tiempo de las formas animales y vegetales enterradas entre las rocas de la costa terrestre, es á lo que llamamos *Paleontología*.

Por *fósil* entendemos, no solo los restos de seres orgánicos, sino también toda huella en conexión con ellos ó por ellos producida, que se encuentran conservados en los depósitos naturales. Las huellas del paso de un gusano en una roca que estuvo blanda, los excrementos petrificados ó *coprolitos* de Peces y Reptiles, se pueden considerar como fósiles en cuanto pueden servir de indicio para reconocer estos seres que poblaron el globo en otras épocas. Generalmente los fósiles consisten en las producciones duras de los organismos, mineralizadas ó petrificadas de un modo más ó menos completo. Las

partes blandas entraron en putrefacción y desaparecieron, salvo casos excepcionales, como el muy notable de los *Mammuths* enterrados desde millones de años en los hielos de la Siberia y que aún conservan su carne, piel y pelo.

2—Fosilización. Juzgando por analogía de lo que en la actualidad ocurre, la existencia de restos animales y vegetales entre las formaciones estratificadas, es el resultado de accidentes casuales, y únicamente cuando estos restos orgánicos se han hallado en condiciones que los han protegido del aire y de los agentes superficiales, han logrado conservarse: tal sucede á veces en los lagos, pantanos, cavernas, fuentes incrustantes, etc. Sería muy largo de enumerar y examinar las circunstancias que determinan el enterramiento accidental de los organismos entre dichas formaciones, como son, por ejemplo, los animales que acuden á beber en los sitios fangosos y que quedan enterrados en el barro blando, los sorprendidos en las crecidas de los ríos, los que mueren en las cavernas, y aquellos que se encuentran entre los depósitos de las fuentes minerales.

En el mar se dan circunstancias más favorables que en los continentes para la preservación de las formas orgánicas, aconteciendo esto principalmente, en la proximidad de las tierras donde vive una fauna variada y donde los continuos transportes de sedimento acarreados por los ríos y corrientes están realizando su obra sin tregua. Tal es, sin duda, la historia de las formaciones estratificadas y fosilíferas de la costra terrestre, pudiendo explicarse su gran espesor por movimientos prolongados y repetidos de elevación y descensos alternativos.

La permanencia de los restos de plantas y animales en las formaciones sedimentarias, depende en primer lugar de la estructura y composición de los organismos y después, de la manera como se efectuó su *fosilización*.

Pueden distinguirse varios grados de fosilización: 1.º Conservación de la materia orgánica entera del animal, como en las momias heladas de *Mammuths* de los acantilados de la Siberia. 2.º Seres momificados dentro de resinas ó gomas, como los Insectos, Arácnidos, etc, en el ámbar. 3.º Carbonización del resto orgánico conservando ó no su estructura, como ocurre en los carbones minerales. 4.º El fósil guarda meramente la conformación exterior del ser orgánico. La materia mineral se vá acumulando en torno del resto orgánico, el cual se descompone al mismo tiempo, quedando así únicamente un molde externo ó interno del animal ó vegetal, y 5.º, ó verdadera petrificación, que es la que pone á los restos orgánicos en mejores condiciones para su conservación, consistiendo en la sustitución molécula á molécula de la materia de ellos y su reemplazamiento por substancia mineral, realizándose este cambio de un modo tan gradual, que las estructuras más finas de los tejidos se conservan con la mayor perfección, siendo buena prueba de ello las maderas silicificadas. La substancia fosilizante más generalizada es el carbonato de cal, siguiéndole en orden de frecuencia en dicho respecto, la sílice.

La mayoría de los fósiles pertenecen á seres que habitaron el mar. De ellos son los más frecuentes, los Foraminíferos, Radiolarios y Espongíarios

de todas las edades, y los Equinodermos, tan abundantes como bien conservados; los Moluscos, entre todos los Invertebrados, son los más aptos para la fosilización. Entre los fósiles terrestres hay menos probabilidad que entre los marinos de hallar suficientemente representadas las organizaciones de otras épocas; los huesos de Carnívoros ó Rumiantes son más frecuentes que los restos de Aves. La flora se reduce á escasos restos de hojas, maderas, flores y frutos, arrastrados por accidente á los lagos, ó enterrados por los rios.

3—Utilidad grande que resulta del estudio de los datos Paleontológicos. Aparte del profundo interés que el conocimiento de los organismos de las épocas anteriores alcanza en sí mismo, los fósiles proporcionan al geólogo dos series de datos á cual más instructivos: dan luces sobre las pasadas condiciones de la geografía física de las comarcas, como la presencia de tierras, ríos, lagos y mares en sitios donde no existen en la actualidad, cuya investigación resulta de la distribución antigua de las plantas y los animales, y proporcionan una guía para la cronología geológica, merced á la cual se clasifican las rocas según su antigüedad relativa y cabe ordenar é interpretar los hechos de la historia geológica, constituyendo un registro coordinado con los progresos de la evolución terrestre.

La existencia de antiguas tierras se pone de manifiesto, allí donde se encuentran troncos de árboles en la posición que ocupaban durante su vida y extendiendo sus raíces en los estratos subyacentes y á veces acompañados de restos de animales terrestres. En cambio las conchas y otros organismos marinos que encontramos entre las rocas, aun de las más elevadas montañas, indican que estas rocas fueron un tiempo fondo de mar, y revelan por el caracter litoral, costero ó abismal de sus fósiles, la profundidad y la distancia á que se hallaron de los continentes.

Neumayr, se ha ocupado modernamente con gran especialidad del estudio de los antiguos climas, deducidos por el de los fósiles, llegando á las consecuencias más interesantes y precisas.

4—Cronología geológica. No es posible fijar fechas absolutas en la cronología de los tiempos geológicos, pero sí determinar la edad relativa de los diferentes estratos. La ley en que esta se funda es la del *orden de superposición*, según la cual, en toda serie de formaciones extratificadas, las capas más modernas reposan sobre las más antiguas.

La composición mineralógica distingue en general las diferentes formaciones sucesivas dentro de una región circunscrita; pero la constancia de este caracter es cosa muy excepcional tratándose de grandes extensiones; el mismo horizonte constituido en unos parajes por calizas, lo está en otro por margas, por arenas, etc. De aquí la imposibilidad de fundar la cronología geológica en la composición y caracteres de las rocas.

No sucede lo mismo atendiendo á los restos orgánicos que los estratos conservan en su seno. Estudiando en una región el orden en que se suceden las formaciones y comparando sus fósiles, se llega á conocer que algunos de éstos son privativos de formaciones determinadas; y si la comparación se fuera extendiendo á otras regiones y al globo entero, se haría toda la cronología geológica. Determinando el orden de superposición en una gran

serie de capas; se observa que los fósiles del centro de la formación no son completamente idénticos á los de las partes extremas de la misma, y que todas las formaciones bien marcadas se distinguen por tener especies ó géneros propios, llamados *fósiles característicos*, ó por un conjunto general, ó *facies*, de formas orgánicas.

El estudio perseguido con constancia de la sucesión de los tipos orgánicos en el pasado, en muchas regiones del globo ha dado á los paleontólogos gran seguridad para determinar la edad relativa de los fósiles pertenecientes á géneros y especies antes desconocidos. Así, un depósito de huesos generalmente abundantes que difieren de los seres análogos que viven en la actualidad y desprovisto de verdaderos Rumiantes, Solípedos, Proboscídeos y Cuadrumanos, cabe referirle, por solo estos caracteres, con gran probabilidad, al período Eocénico.

Se observa muchas veces que en los mismos horizontes de parajes bastante apartados, hay cierta identidad ó analogía en los fósiles. Esta semejanza general del orden de sucesión, en todo el globo, se ha denominado *homotaxia*, y durante bastante tiempo se ha profesado la creencia de la absoluta contemporaneidad de los grupos de estratos que encierran igual fauna. Este principio no es rigurosamente exacto, y basta para convencerse de ello, fijarse en la distribución actual de los seres en la Tierra: si por ejemplo, repentinamente el Continente Europeo fuese sumergido, las especies animales y vegetales que quedarán enterradas en el Mediodía, diferirían notablemente de las de la parte Septentrional del mismo, y sin embargo, todas serían contemporáneas. De aquí resulta, pues, que la contemporaneidad absoluta de dos series de estratos alejados, no puede deducirse de la mera semejanza ni aun identidad de los fósiles que encierran. En la actualidad, por ejemplo, la fauna de los animales superiores de Australia, es casi más afine á la que floreció en Europa en la época Mesozóica, que á ninguna de las actuales del globo.

En ninguna comarca se halla entera la crónica de la historia geológica, ya que los materiales para su reconstitución, son sumamente impsfectos, pues aparte de que solamente ha llegado á fosilizarse una pequeña porción de la fauna y de la flora de cada período, aún allí, donde la serie se encuentra bastante completa, las acciones dinámicas ó el metamorfismo han trastornado por completo las capas. Si una serie de rocas yace en discordancia sobre la superficie denudada de otra, por inducción podemos conjeturar que entre ambas, medió un largo intervalo de tiempo, pero únicamente podremos formar juicio sobre la magnitud de este intervalo, si lo fundamos en los datos que nos pueda proporcionar la diferencia de la naturaleza de los seres yacientes en ambos estratos.

II.—ESTRATIGRAFÍA

Leción 39^a

1— Objeto de la misma. Corresponde á este tratado, el estudio de orden de formación de las rocas de la costra terrestre y la interpretación de los acontecimientos que atestiguan su cronología. Su misión se extiende

á recoger de todos los demás tratados de la Geología, los hechos que pueden ser necesarios para mostrar la naturaleza de las evoluciones del planeta en general, y de cada continente y comarca en particular, desde los tiempos más remotos de que las rocas nos han dejado huellas. La Geología estatigráfica, pues, resume los resultados alcanzados en todos los demás tratados de la ciencia, haciéndolos servir para la interpretación de la historia geológica de nuestro planeta.

2- Principios fundamentales. Los principios fundamentales de la estratigrafía pueden formularse del modo siguiente:

1.º En toda investigación estratigráfica el requisito principal es establecer el orden verdadero y primordial de la superposición de los estratos, pudiendo la cronología geológica dividirse en grupos naturales de estratos ó *formaciones*, caracterizadas por una *facies* común de sus restos orgánicos.

2.º Las especies de plantas ó animales vivos pueden descubrirse en las formaciones geológicas más recientes, pero pocas continúan á través de los depósitos más antiguos. Con su desaparición coincide el hallazgo de otras que no han vivido más tiempo que ellas, á las cuales reemplazan otras, y así sucesivamente hasta las formaciones más antiguas desprovistas de fósiles.

3.º El valor cronológico relativo de las divisiones de la historia geológica no es susceptible de medirse meramente por el espesor de los estratos, el cual suele ser independiente del tiempo invertido para su formación. Los datos más valiosos para semejante inducción, se hallan en las discordancias entre dos series de rocas, así como en las pruebas paleontológicas. Las interrupciones en la sucesión de los restos orgánicos marcan intervalos de tiempo, cuyo valor puede ser estimado por la diferencia de los facies de los fósiles de cada extremo.

3-Divisiones de la cronología geológica. La cronología geológica es una crónica imperfecta de la historia del globo. Si los miembros de las formaciones estratificadas estuviesen completos, la historia geológica se desenvolvería ante nosotros de un modo gradual; pero el registro de esta historia ha sufrido constantes interrupciones, que permiten al geólogo dividirla en periodos.

La historia geológica se clasifica en cinco grandes divisiones ó Eras:

- 1.ª *Arcaica* ó *Azoica*, es decir, desprovista de vida.
- 2.ª *Primaria* ó *Paleozoica*, (antigua vida).
- 3.ª *Secundaria* ó *Mesozoica*, (vida media).
- 4.ª *Terciaria* ó *Neozoica*, (vida reciente).
- 5.ª *Cuaternaria*.

ERA ARCAICA

Secundaria
1- Formación de la primitiva corteza terrestre. La Tierra en su estado actual, suponemos esté formada por un núcleo enorme de materias en estado de fusión ígnea, recubierto por una delgadísima envoltura sólida. Entre los numerosos cuerpos celestes que nos rodean, el Sol, por ejemplo, nos parece formado exclusivamente por materiales ígneos, sin que

exista corteza sólida alguna. Otros al contrario, como la Luna, son completamente sólidos.

Esto nos induce á pensar, que la Tierra en sus principios ha debido presentarse bajo la forma actual del Sol. Después, por enfriamiento, se ha formado en su superficie una primera película, que separó de la atmósfera exterior los materiales que aún permanecían en estado ígneo; esta fué la *corteza primitiva del globo*.

Esta corteza, en un principio muy frágil, se rompería en diversos puntos, bajo el impulso de las materias fluidas internas; sin embargo, al cabo de cierto tiempo llegó á adquirir una resistencia mayor. El núcleo interno continuó enfriándose, al mismo tiempo que se contraía, y la corteza primitiva ha debido arrugarse para recubrirle exactamente en todas sus partes. La inmensa cantidad de vapor de agua que contenía la atmósfera, se condensó, originando las primeras lluvias que sirvieron para rellenar las depresiones de la corteza primitiva, formando los primeros océanos. La superficie del globo se dividió, desde luego, en continentes y mares. La acción de estos y de las lluvias sobre los continentes, dió lugar á los primeros fenómenos de erosión, y en los mares se depositaron los primeros sedimentos.

Más tarde, los depósitos sedimentarios han sido acumulados unos encima de los otros, mientras que el enfriamiento de los materiales ígneos da lugar á la acumulación en sentido inverso. De cuando en cuando, la corteza terrestre era atravesada por formaciones eruptivas, originadas por la actividad persistente del núcleo. Si tal estado de cosas continuaran pasando durante una larga serie de siglos, es permitido suponer que el globo terrestre acabará por solidificarse enteramente, pasando al estado en que actualmente se encuentra la Luna.

2—El terreno primitivo y su constitución. Podemos pues llamar *terreno primitivo*, al conjunto de rocas que se han formado por el enfriamiento de la primera película de la corteza terrestre. Sus caracteres esenciales, son los tres siguientes:

1.º Estas rocas han de tener un *carácter cristalino*, pues son materiales que, después de haber estado fundidos á altas temperaturas, han pasado al estado sólido por enfriamiento, habiendo tenido que afectar necesariamente aquella forma.

2.º Como dichos materiales fueron dislocados, á causa de la extrema delgadez de la primitiva corteza, por la acción de los agentes, y más tarde del metamorfismo, al depositarse nuevamente debieron afectar una *disposición estratificada*; de aquí, el doble carácter de estratos cristalinos, que caracteriza á estas primitivas formaciones, y

3.º La temperatura muy elevada que reinaría en la superficie del globo en la época de su formación, se opone desde luego á la existencia de vida alguna, y por consiguiente, no será posible encontrar traza siquiera de manifestaciones vitales.

En muchos puntos, el terreno primitivo ha sido recubierto por depósitos considerables de sedimentos más recientes, pero en aquellos que se presentan emergidos desde un principio, ó que han sido profundamente dislocados

por los agentes eruptivos, se puede estudiar su constitución, apareciendo formados en la base y con un carácter de uniformidad en toda la corteza terrestre, por la roca que hemos denominado *gneis*; más encima, son pizarras cristalinas, como las *micacitas*, las que constituyen la parte superior de estas formaciones. Estos estratos arcáicos, están en todas partes atravesados por masas de rocas eruptivas, entre las que es preciso citar en primer lugar, el *granito*.

3—Distribución de los terrenos arcáicos, principalmente en España. El terreno arcáico ha sido descrito en vastas extensiones del Antiguo y Nuevo Mundo. En la América del Norte, donde se ha desarrollado extensamente, alcanzando espesores de más de 65000 piés. Se conocen también los *gneis* de la India, China y la Australia, pero en Europa están mucho mejor estudiadas semejantes formaciones, como en Escocia, Escandinavia, etc.

Por lo que se refiere á nuestra Península, los terrenos arcáicos desempeñan un gran papel en su mitad Occidental; pues, formando el suelo de Galicia, constituyen también el de Entre Douro é Minho, Traz os Montes y Beira en Portugal, para correrse por Zamora, Salamanca, Extremadura y provincias de Córdoba y Sevilla hasta el Guadalquivir, donde son bruscamente cortados. De el arcáico de Extremadura parte otra zona formando las Sierras de Gredos y Guadarrama. En el Mediodía, el macizo arcáico más importante, es el de la eminente y curiosa Sierra Nevada. Contienen estos terrenos diversos minerales útiles, entre los que merecen citarse, los de plata de las minas de Hiendelaencina, los de estaño de las provincias de Orense, Salamanca y Zamora, el caolín de Galicia, Sierra de Guadarrama, Toledo, etc.

ERA PRIMARIA Ó PALEOZÓICA

Lucian 90.ª
1—División de la era primaria. Descansando directamente sobre los materiales arcáicos se halla un conjunto de estratos sumamente trastornados, cuya base está constituida por una serie de pizarras á la vez clásticas y cristalinas, mientras que en la parte superior del grupo que estudiamos, adquieren las calizas un desarrollo considerable. En este coronamiento del grupo paleozóico hay abundantes intercalaciones de rocas paleovolcánicas.

Este conjunto se designa con el nombre de *Grupo Primario*, por ser el primero francamente sedimentario que se halla en la corteza terrestre. En sus estratos se encuentra quizás por vez primera vestigios indudables de los organismos que vivieron en aquellas remotas edades, á lo que alude el nombre de *Paleozóico*, que significa de los animales antiguos.

Tomando en cuenta diversos caracteres, podemos dividir el grupo éste, en los siguientes sistemas ó terrenos: *Cambrico*, *Silúrico*, *Devónico* y *Permo-Carbonífero*.

Terreno Cámbrico

1—Caracteres generales. En todas las regiones del mundo donde se han podido estudiar mejor las relaciones de las rocas arcáicas con las paleozóicas más antiguas, rara vez se nota el tránsito entre los dos grupos, lo general es que haya discordancia entre ambas, pudiendo inferirse de aquí, que medió un vasto intervalo de tiempo, durante el cual las rocas arcáicas, después de sufrir muchos metamorfismos, fueron alzadas y convertidas en tierras firmes, experimentando una denudación prolongada, principalmente en la parte septentrional del hemisferio Norte.

Las rocas de este terreno presentan una uniformidad notable en todo el globo; consisten en cuarcitas y conglomerados, con pizarras y filitas y muchas veces masas considerables de caliza. Su falsa estratificación, sus huellas costeras y otras circunstancias, indican que son depósitos de agua poco profundos y que en ocasiones estuvieron expuestos á la desecación.

2—Fósiles. Los restos orgánicos cámbricos, aunque demasiado escasos para proporcionar más que una débil representación de la vida de aquellos tiempos, ofrecen un extraordinario interés. Ninguna huella de organismo vegetal aéreo se ha extraído todavía de sus estratos, y en general es poco é incierto lo hallado en punto á flora cámbrica. No hay duda que el mar poseería sus Algas y se han citado varios restos análogos, como los de la arenisca de *fucoides* de Escandinavia, pero su verdadera naturaleza es muy dudosa.

Las formas animales son principalmente Espongiarios y Crinoideos. La existencia de Anélidos durante este período está demostrada por sus frecuentes rastros, como los *Arenicolites*; pero las formas que se han conservado con más profusión son las de ciertos Crustáceos, siendo notables los representantes del orden extinguido de los *Trilobites*. Hubo, en fin, representaciones de todas las clases de Moluscos en los mares Cámbricos; de los Lamelibranquios, el género *Bellerophon*, tan característico de los tiempos Paleozóicos y el *Orthóceras*, de los Cefalópodos.

Terreno Silúrico.

1—Caracteres generales. Hemos observado que, la mayoría de las especies que caracterizan el terreno anterior, por sus condiciones biológicas, son propias de aguas poco profundas, sin embargo, en la época que vamos á estudiar, á pesar de que predominan aun las especies litorales, se desarrollan otras que se acomodan mejor á las aguas más profundas. Esto nos prueba que las formaciones costeras son las que tienen aún más desarrollo, existiendo ya continentes de una extensión relativamente considerable, bordeados de costas muy extensas, formándose sobre aquellas numerosas lagunas ó pantanos.

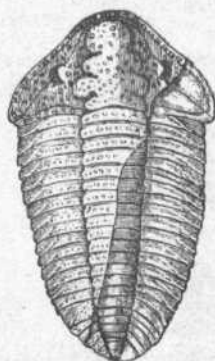
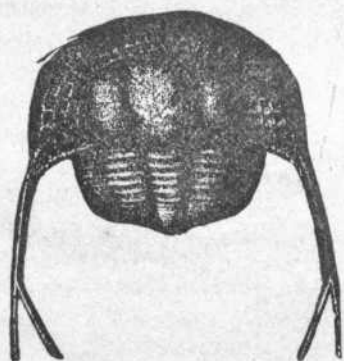
Las condiciones de formación de los depósitos, parecen haber sido muy normales, pues se observan todas las especies de rocas sedimentarias. Al final de este período se ve aparecer en las regiones septentrionales del hemisferio boreal un vasto continente que, partiendo de la Finlandia por la Esco-

cia llega hasta el Canadá; en la parte Meridional de este continente, es la facies marina la que aún predomina.

2 - Fósiles. La flora terrestre del periodo silúrico es bastante pobre. Está reducida á algunas especies pertenecientes principalmente á la clase de las *Licopodineas*, encontradas en la parte más superior del terreno y que son, en cierto modo, las precursoras de la flora Devónica. Con estos fósiles, existen otros que han sido atribuidos á impresiones de Algas.

Las formas animales son ya muy abundantes. Consisten principalmente en Hidrozoarios, representados por la importante familia de los *Graptolithes*. Los Equinodermos son mucho más abundantes, principalmente los *Crinoideos*. Continúan los Moluscos, sobre todo los Cefalópodos, como los *Nautilus*, *Orthoceras*, etc, que adquieren un desarrollo excepcional. Su concha está dividida por tabiques transversales en una serie de compartimentos vacíos, comunicando unos con otros por medio de un canal ó sifón, ocupando el animal el último; en los *Orthoceras*, la concha es recta. Son también muy abundantes los mares silúricos en numerosas especies de Braquiópodos.

Es notable la brusca aparición y las formas tan variadas de *Trilobites*, (figs. 226 y 227) que nos encontramos en este terreno, y repartidos con una profusión extraordinaria.



(Fig. 226) - *Trinucleus*. Trilobite del Silúrico. (Fig. 227) - Trilobite. *Calymene Blumenbachii*

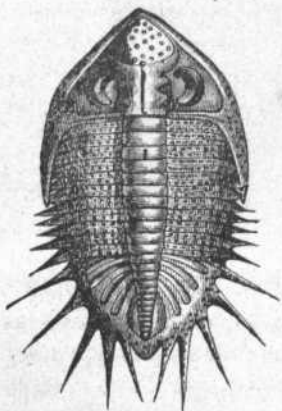
Se ha encontrado también una especie de *Escorpión*, muy próximo á las formas actuales; hasta el presente, es el primer animal de respiración aérea que se ha encontrado.

Terreno Devónico.

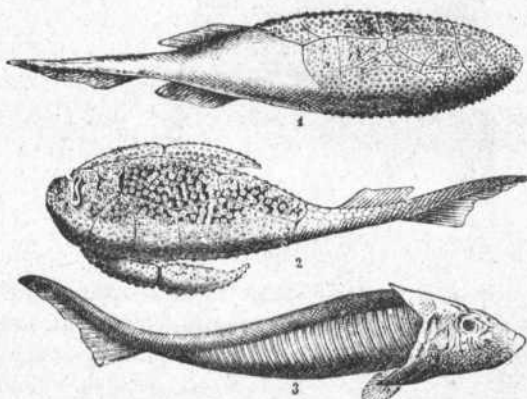
1 - Caracteres generales. Entre los organismos del terreno que acabamos de examinar y los del Carbónico, hay un contraste de fauna general sumamente marcado, que prueba el largo intervalo que medió entre ellos. Es de suponer que, tanto al N. como al O. de Europa, se alzaban las capas silúricas formando tierras que aislaban mares interiores, en los cuales se depositó un tipo peculiar de formaciones llamado de la *arenisca roja antigua*, mientras que en los mares someros del S. y del E. se formó una

serie de depósitos marinos y especialmente calizos, á los que se ha dado el nombre de terreno *Devónico*. A estos materiales se asocian masas considerables de productos volcánicos de la época, y filones de hierro, cobre, estaño y plomo. Este periodo es esencialmente caracterizado, por la primera aparición de los Vertebrados, así como por el desarrollo notable de ciertos grupos de Braquiópodos. La vegetación se instala de una manera definitiva, demostrando esto ya que se han constituido verdaderas superficies continentales, con cuencas oceánicas mejor definidas. Sin embargo, la uniformidad general en las condiciones físicas, es aún manifiesta y todo indica que, en esta época un mismo clima reina sobre toda la superficie del globo.

2—Fósiles. La flora Devónica no tiene aún caracter propio bien marcado. Consiste en restos de Algas, algunos con tallos tan desarrollados que habían sido tomados como troncos de Coníferas. Sin embargo, se observan ya especies terrestres que están estrechamente ligadas á la flora carbonífera; son especies algo variadas pertenecientes al grupo de los Criptógamas fibrovasculares. Los Coralarios son abundantemente representados, como la *Calceola*, notable por la existencia de un opérculo. Continúan los Cefalópodos, como los *Goniatites*, en los cuales se marca ya un progreso, pues las líneas de sutura correspondientes á los tabiques transversales, se hacen ya más complicadas. Los Braquiópodos pululan en especies é individuos numerosísimos; los más característicos son los *Spirifer*. Algunos Insectos han sido señalados, así como huellas de Miriápodos. Los Trilobites se encuentran ya en decadencia. (*Fig. 228.*)



(Fig. 228) *Dalmanites*. Trilobite del Devónico.



(Fig. 229)—Peces heterocercos acorazados del Devónico.

Los Peces hacen una aparición casi repentina y por tipos cuya organización no atestigua una inferioridad relativamente á los tipos congéneres actuales. La gran mayoría de los Peces Devónicos pertenecen á la clase de los *Ganoideos*, ó peces acorazados *heterocercos*, (*fig. 229*) es decir, con aleta caudal disimétrica, cuyos representantes actuales habitan en los ríos de Africa, América del Norte y Australia. También se encuentran radios espi-

nosos ó agujijones dorsales, que se han denominado *ictiodorulitos*, pertenecientes á especies del orden de los Selacios.

Lección 91.^a

Terreno Permo-Carbonífero.

1—Caracteres generales. El periodo que va á abrirse, inaugura un nuevo estado de cosas. Entre las tierras definitivamente emergidas y las costas continuamente batidas por las olas, se extienden vastos espacios, sobre los cuales, gracias á la influencia de un clima favorable, una flora lujuriantes no tarda en instalarse. Periódicamente enterrados bajo los aluviones fluviales ó marinos, los restos de esta vegetación encierran en ellos mismos la mayor parte del carbono que han tomado á la atmósfera. El aire ambiente es así purificado, mientras que los Anfibios comienzan á aparecer, así como también los Insectos, atestiguando el cambio que ha tenido lugar en el medio gaseoso. Al final del periodo, los Batracios son ya numerosos, el dominio continental se ha fijado, y la atmósfera se ha hecho respirable; es el fin de la era primaria que se avecina.

El período durante el cual se han cumplido estas importantes transformaciones, ha dejado sus huellas en lo que se denominan *depósitos carboníferos*, que deben su nombre al predominio de la hulla.

2—Fósiles. Los vegetales que componen la flora Carbonífera, pertenecen á los dos grandes grupos de las Criptógamas-vasculares y Fanerógamas-Gimnospermas. No se observan ni Monocotiledóneas ni Angiospermas. Las primeras son Licopódneas, hoy día representadas por el humilde *Licopodio*, y que formaban en la época Carbonífera grandes árboles como los *Lepidodendron*; las *Sigillarias*, cuyo tronco generalmente simple está ornado de costillas longitudinales, y las *Stigmarias*, que serían probablemente raíces de las especies anteriores. Las Filicíneas ó Helechos arborescentes, cuyos troncos llegaban á alcanzar una altura de 18 metros, y las Equisetíneas, como los *Calamites*, especies análogas á los actuales, *Equisetos* ó *colas de caballo*. Los Gimnospermas eran grandes árboles de 20 á 40 metros de altura ramificados solamente en el vértice, entre los cuales tenía sus representantes, el grupo de las Coníferas.

No se observa, en la mayoría de las especies, la disposición en forma de zonas concéntricas de las maderas de los árboles actuales, en relación con los períodos de actividad y reposo correspondientes á las estaciones; la mayoría tienen su sistema leñoso homogéneo, lo cual demuestra un crecimiento continuo y la uniformidad casi absoluta del clima en este período.

En esta flora singular representada por algunas Equisetíneas y Licopódneas, en unión con los Helechos, era, dice M. de Soporta, la profusión más bien que la riqueza, el vigor, mejor que la variedad, lo que caracterizaba la vegetación hullera. No existía entonces nada análogo á las formas graciosas y variadas de nuestros árboles de hoja caduca. Las flores de matices vivos y brillantes no amenizaban el paisaje sombrío de la época. El canto de los pájaros, no se escuchaba aún en los aires; apenas algunos Anfibios recién venidos al mundo, se aventuraban fuera de los lugares pantanosos, y

la atmósfera pesada y húmeda, fuertemente cargada de ácido carbónico era sin duda menos agitada que lo es en nuestros días, al mismo tiempo que el Sol lucía con menor brillo.

Nada puede ser comparable hoy día, á la tristeza y monotonía de los continentes carboníferos; alguna idea podemos formarnos visitando algunas selvas de Helechos y Araucarias de la Nueva-Zelanda.

Según las observaciones de M. Grand' Eury, los tipos vegetales de esta época, tanto Criptógamas como Gimnospermas, parecen haber alcanzado un alto grado de perfección, no igualado por sus congéneres actuales, incomparablemente más pequeñas, á la vez que menos elevadas en organización.

3--Fauna Carbonífera. La fauna marina es especialmente rica en Corales, Crinoideos y Braquiópodos, que constituyen á veces por si solos capas de caliza. Entre las formas inferiores, los Foraminíferos están muy bien representados; los Equinodermos son más abundantes y variados en este que en ningún otro período geológico; los Moluscos verdaderos comienzan á preponderar sobre los Braquiópodos, y así se encuentran Lamelibranquios, Gastrópodos y Cefalópodos. Los *Trilobites* desaparecen casi por completo, pero se desarrollan en cambio otros Crustáceos.

Los Insectos que reunían el caracter de los Neurópteros y Ortópteros, eran formas grandes y propias de localidades cálidas y húmedas.

Los peces son Selacios y Ganoideos, con un comienzo de osificación de la columna vertebral en algunas especies. Los Amfibios ó Batracios hacen por primera vez su aparición, bajo la forma de huellas sobre la superficie de algunas rocas. Todos son *Laberintodontos*, nombre que se les ha dado á causa de la estructura de sus dientes.

4--Terreno Pérmico. En el coronamiento de las rocas carbónicas se halla en ciertas regiones una serie de areniscas rojas, conglomerados, brechas, margas y calizas que han solido considerarse como un terreno independiente, y al cual los ingleses llaman, *arenisca roja moderna*. En Europa se observa que la caliza, pasa á trechos á dolomita y á ella se asocian bandas de yeso y sal gema. Esto y la notable pobreza y aspecto raquítico de su fauna, prueban que tales depósitos se formaron en cuencas aisladas, cuya agua, procedente de la del mar de que fueron separadas, se concentraba sucesivamente. Hubo, pues, un movimiento de ascenso en esta época, contrario á otro de descenso, con que se inició el periodo Carbonífero.

Los depósitos Pérmicos son escasos en fósiles. La flora ofrece la más estrecha relación con la Carbónica. En cuanto á la fauna, es notable la aparición que por primera vez hace la clase de los Reptiles con el orden de los *Rincocéfalos*.

5--Repartición de los terrenos Primarios en nuestra Península. En nuestra Península los materiales Paleozóicos, de igual modo que los Arcaicos, tienen su máximo desarrollo á Poniente del meridiano de Madrid.

El Cámbrico predomina en Andalucía y Extremadura. El Silúrico se encuentra muy extendido; hállase en la cordillera Carpetana, en los montes de Toledo y Sierra Morena; en León, Palencia y Asturias, formando zonas

muy importantes. En su composición variable dominan las pizarras y las cuarcitas. En yacimientos de este terreno se encuentran dos importantísimos criaderos; el de fosforita de Logrosán, notable filón metamórfico, y el gran depósito de cinabrio de Almadén. El terreno Devónico forma en la Península dos zonas, que corren casi paralelas del NE. al SE.: una que ocupa gran parte de las montañas de Asturias, y otra que se extiende por Sierra Morena.

En conjunto ofrece el terreno Carbónico español una distribución análoga á la del anterior terreno: una gran faja Septentrional, cuyo mayor desarrollo lo alcanza en Asturias (Langreo) y las provincias de León y Palencia (Orbó á Otero de Dueñas), y otra en Andalucía (Espiel, Belmez, Fuente Ovejuna) paralela al valle del Guadalquivir.

ERA SECUNDARIA Ó MESOZÓICA

1—Generalidades y división en terrenos. El grupo Secundario ó Mesozóico, comprende las formaciones sedimentarias que se han depositado después de la purificación de la atmósfera, hasta que volvió á despertarse la actividad volcánica del globo, principalmente en Europa. Dicha actividad volcánica, muy limitada durante el periodo Primario, es interrumpida en toda la Era Secundaria; únicamente al principio se notan algunas pequeñas erupciones. Durante esta era de calma, cuando las hendiduras de la corteza han sido tapizadas de minerales diversos, los Vertebrados del grupo de los Reptiles han reinado como dueños de la superficie del globo: apenas si se encuentran vestigios de algunos Mamíferos precursores de los tiempos venideros; las Aves aparecen al final de esta división de los tiempos geológicos.

La vegetación terrestre ha perdido el poder extraordinario que había tenido en la época hullera y la preponderancia pertenece, no á las especies de tierras bajas y pantanosas, sino á las Cicadáceas y Coníferas; un poco más tarde, se ven aparecer los primeros representantes de las Monocotiledóneas y Dicotiledóneas, destinadas á prevalecer en la Era Terciaria, á favor de las nuevas condiciones que han sido creadas.

En los mares, en donde el gran desarrollo de las formaciones calizas atestigua la tranquilidad del régimen oceánico, se ve declinar los Braquiópodos, mientras que predominan los Lamelibranquios, y sobre todo los Cefalópodos de la familia de los *Ammonitidos*. En fin, la clase de los Peces se enriquece con un nuevo tipo, el de los *Teleósteros* ó peces óseos.

El grupo Secundario puede dividirse en tres grandes terrenos. El primero es el *Triásico*, luego viene el *Jurásico* y por fin, la Era se termina con el *Cretáceo*.

Lección 92.^a

Terreno Triásico.

1—Caracteres generales de este terreno. Esta denominación de *Triásico*, alude á las tres divisiones, bien marcadas en Alemania, que el terreno en cuestión suele ofrecer. Los materiales son continuación de los

del Permo-Carbonífero y consisten en la Europa central en areniscas rojas y arcillas, que se llaman *abigarradas* por la variedad de coloraciones que ofrecen. Este conjunto de rocas indica que se trata de cuencas, lagos salados ó mares interiores desecados, es decir que se va acentuando el movimiento de inmersión que se había iniciado al final de los tiempos Pérmicos. En otras regiones, y ésta debe ser la regla general, los sedimentos Triásicos presentan los caracteres propios del mar libre; son masas de caliza que alcanzan un espesor de centenares de pies, y están repletas de restos fósiles de origen marino manifiesto; á partir de los Alpes y hacia el Oriente de ellos, se extienden á través de los Cárpatos y Mediodía de la Rusia, al N. de la India, así como por el Mediodía lo hacen en Italia y en España.

2—Flora. El caracter más distintivo de la flora del periodo Triásico, es el gran desarrollo que en él alcanzaron las Cicadeas. Entre los Helechos, pocos géneros carbónicos se conservan, aunque lo hacen algunos arborescentes. Las Coníferas se hallan representadas por algunos géneros característicos. Las Algas calcáreas abundaron en los mares abiertos de la época y cooperaron al desarrollo de los arrecifes calizos.

3—Fauna. La fauna Triásica es excesivamente escasa en las formaciones de la Europa central, y mucho más rica en individuos que en formas variadas en el horizonte calizo de la misma. En ésta, abundan sobre todo los artejos de ciertos Crinoideos; los Braquiópodos pierden la preponderancia y les sustituyen en este respecto los Lamelibranquios. Los Cefalópodos son abundantes en ambas formaciones, preferentemente *Nautilus* y *Ceratites* (fig. 230); la familia de los Belemnítidos, que tanto desarrollo adquiere después, hace aquí su primera aparición.



(Fig. 230)—*Ceratites*.

Los Peces son todavía Ganoídeos heterocercos, pero con cola menos disimétrica y columna vertebral más completamente osificada. Uno de los caracteres paleontológicos más distintivos de este terreno es la notable asociación en él de Anfibios y Reptiles; todavía sobreviven los Laberintodontos y se inician los *Ictiosauros* y *Plesiosauros*, Reptiles singulares, característicos de la época Secundaria. Otro hecho notable de la historia del Triásico, es la presencia en él de restos de los primeros Mamíferos de que se tiene noticia, consistentes en dientes y un trozo de quijada de un pequeño Marsupial.

Terreno Jurásico.

1—Generalidades. El nombre de *Jurásico* ha sido aplicado á las formaciones grandemente desarrolladas en la cadena del Jura. La posición ocupada por los continentes, atestiguan que hubo una gran invasión del mar que se realizó por tiempos, reduciendo la Europa central á un conjunto de islas. Esta invasión, es caracterizada esencialmente por la tranquilidad con que se llevó á cabo, que contrasta con los grandes movimientos que habian mar-

cado el fin de los tiempos Primarios. Estas aguas marinas ó salobres, depositan sobre vastas superficies materiales muy diversos, al mismo tiempo que las formaciones calizas derivadas de la actividad orgánica, toman una importancia grandísima.

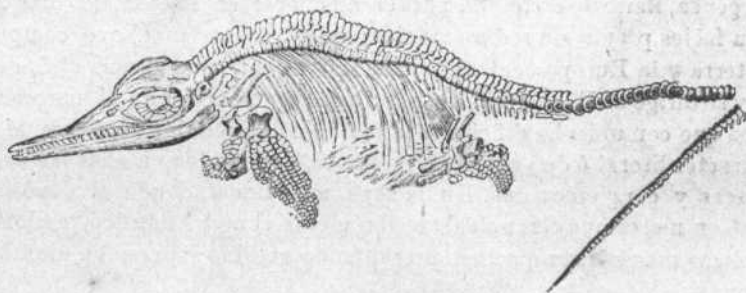
2—Flora. La flora de este periodo está constituida esencialmente por plantas Gimnospermas; continúan las Equisetáceas y Helechos de tipo Triásico, pero dominan sobre ellas las Cicadáceas y existen varias Coníferas, particularmente Araucarias, siendo suntuosa esta vegetación tropical hasta en la latitud de Spitzbergen.

3—Fauna. La fauna Jurásica presenta un aspecto mucho más variado que la de los sistemas precedentes, dependiendo esto, en parte de que, las condiciones de la sedimentación fueron favorables á la conservación de los restos. Abundaron mucho los Coralarios, Equinodermos, continuando el decrecimiento de los Braquiópodos que son reemplazados por numerosos



(Fig. 231) — *Gryphea arcuata*.

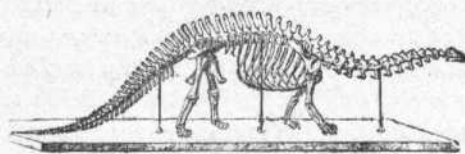
Lamelibranchios, y entre ellos particularmente característicos la *Gryphea* (fig. 231), y los *Diceras*, que inician el grupo singular de los *Rudistas*. Los Gastrópodos son también abundantes, pero el elemento más importante de la fauna de los Moluscos Jurásicos está dado indudablemente por los Cefalópodos, en particular los *Ammonitidos*, en extraordinaria profusión, tanto de individuos como de variedad de formas. Los Crustáceos de tipo trilobítico, son totalmente reemplazados por formas análogas á nuestros cangrejos actuales. Se han hallado también en las formaciones continentales de este terreno algunos Insectos.



(Fig. 232) — Esqueleto del *Ichtyosaurus*. Reptil del Jurásico.

El caracter mesozóico del Jurásico es, sobre todo, manifiesto en los Peces, por la gran disminución de los de cola heterocerca del Paleozóico, y el predominio de los Ganóideos homocercos.

El nombre de *Edad de los Reptiles*, propuesto para designar el grupo Secundario, debiera aplicarse sobre todo al Jurásico, por ser aquél en que estos Vertebrados alcanzan, en efecto, una profusión insólita. Desaparecen en él los antiguos *Laberintodontos*, y se multiplican en cambio los *Lacertidos*

(Fig. 233)—Esqueleto del *Pterodactylus*.(Fig. 234)—Esqueleto del *Brontosaurus*. Reptil del Jurásico.

Cocodrilos, los *Ichthyosaurus*, (fig. 232) de cuerpo pisciforme, con dos pares de fuertes aletas nadadoras, probablemente una cola fina y de una longitud de más de 24 pies; los *Plesiosaurus*, de largo cuello, anchos remos, pequeña cabeza y dientes insertos en alveolos; los *Pterodactylus* (fig. 233) voladores, de cola corta y mandíbulas guarnecidas de dientes. El Ave más antigua conocida, el *Archæopteryx*, tenía una cola análoga á la de los lagartos y dientes en sus mandíbulas.

Los Vertebrados superiores descubiertos en este terreno, consisten en pequeños Marsupiales, comparables á los Delfos Americanos.

Terreno Cretáceo.

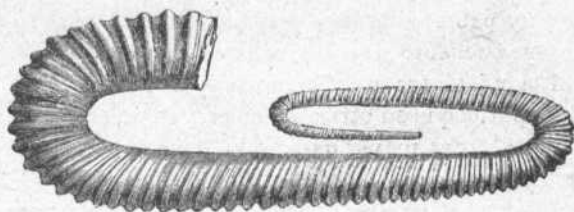
1—Caracteres generales. Esta gran serie de formaciones geológicas ha tomado su nombre del hecho de que, en el NO. de Europa, uno de sus miembros más importantes, es la variedad de caliza blanca, terrosa y homogénea, llamada *creta*. Se pueden reconocer en el cretácico dos zonas con su facies propia de sedimentación; una Septentrional, que comprende Inglaterra y la Europa central, y otra Meridional, que abraza el S. de Europa y se dirige al E. al Asia. En la primera, que constituía al parecer una cuenca que comunicaba difícilmente con el Atlántico, los depósitos afectan un caracter litoral ó de agua poco profunda, dominando en ellas las arenas, areniscas y conglomerados. En la zona meridional, donde el depósito se realizó en mares que comunicaban libremente con el Atlántico, predominan las calizas macizas compactas, presentando notable espesor en grandes extensiones.

2—Flora. La flora terrestre cretácica posee un gran interés, por hallarse representados en ella los primeros progenitores conocidos de las Dicotiledóneas; además existen con ellas, los mismos géneros de Gimnospermas del periodo anterior. Estos restos, indican que el clima de Europa era en los tiempos que tratamos doblemente caluroso que en nuestros días. Figuran entre sus especies, los *Sauces*, *Alamos*, *Encinas*, *Higueras*, *Eucaliptus*, etc.

3—Fauna. Son sobre todo abundantísimos los Foraminíferos que constituyen la creta, á los cuales se agregan Espongiarios. Los Pólipos, Lamebranquios y Gasterópodos, son también abundantes. Los Cefalópodos pa-

Lección 93^a

recen haber pululado en los mares cretácicos, tales como los *Hamites*, (fig. 235) y los *Turrilites*, fig. 236). Entre los Vertebrados, los restos más fre-



(Fig. 235)—*Hamites*. Cefalópodo.

cuentes son de Peces, indicándose ya los Teleósteos, á los que pertenecen la inmensa mayoría de las especies actuales. Los Reptiles no son tan abundantes como en el terreno precedente, sin embargo, entre sus capas no falta representación de *Tortugas*, y otros como los *Iguanodon*, etc. Restos de Aves



(Fig. 236)—*Turrilites*. Cefalópodo del Cretáceo.



(Fig. 237)—*Hesperornis*. Ave del Cretáceo.

se han hallado también en este terreno, principalmente el singular *Hesperornis*, (fig. 237), provista de dientes implantados en sus mandíbulas, y las alas rudimentarias.

Ningún Mamífero cretácico se conocía hasta estos últimos tiempos, en que se ha descubierto un pequeño diente, primer vestigio de esta elevada clase de Vertebrados.

4—Distribución de los terrenos Secundarios en nuestra Península. En la Península, la distribución de los sedimentos Secundarios es sumamente interesante. Su mayor desarrollo lo adquieren, según una línea quebrada en zizás que, partiendo del Cabo de Creus, termina en el de Peñas, en Asturias, para bajar desde allí por la cordillera Celtibérica al cabo de la Nao en la costa Valenciana, y descender por la cordillera Peni-

bética á la provincia de Cádiz; en la prolongación de esta última se hallan las islas Baleares.

El Triásico español, que constituye grandes regiones en Aragón, Valencia y Andalucía, es muy pobre en fósiles y se halla sumamente trastornado, y por todas partes se encuentran yesos, arcillas impregnadas de sal, y cuajadas de aragonitos y jacintos de Compostela. El Jurásico no alcanza en España la gran amplitud que en otras regiones, y se presenta en puntos aislados. El Cretácico alcanza mayor desarrollo, penetrando por la zona Pirenaica y ocupando regiones importantes en Navarra, provincias Vascongadas, Burgos y Santander; en Castellón y Teruel forma un gran manchón triangular.

Durante el periodo Cretácico el mar penetró hasta el interior de la meseta central de la Península, viniendo á constituir tres pequeños golfos al N., centro y S. de la Sierra de Guadarrama.

ERA TERCIARIA Ó NEOZOICA

1 — Generalidades. La era Terciaria, es aquella en que las condiciones físicas y biológicas, hasta entonces notablemente uniformes, se han diferenciado hasta el punto de originar la variedad que caracteriza la Era moderna. En la Europa, reducida hasta entonces á pequeños macizos continentales, se inicia un movimiento de emersión que á través de numerosas vicisitudes se vá acentuando hasta llegar al levantamiento de altas cadenas de montañas.

Este acrecentamiento de las masas continentales y la variedad de condiciones que desde luego ofrecen, se traduce por un cambio notable en las faunas y las floras terrestres. Se ve aparecer esta complicación orgánica que caracteriza el progreso fisiológico, como la división del trabajo es el signo del perfeccionamiento de las civilizaciones materiales. Los Mamíferos se desarrollan con un vigor extraordinario y toman posesión del globo, mientras que el mundo vegetal, despliega una amplitud y una diversidad hasta entonces desconocidas. En los mares, los Cefalópodos y Braquiópodos, están pobremente representados, y en cambio abundan los Lamelibranquios y con ellos los Gastrópodos, cuyo desarrollo se explica por el carácter litoral de la mayor parte de las sedimentaciones. En las formaciones más francamente marinas, los Foraminíferos prosperan, edificando estratos calizos.

Al mismo tiempo, la actividad interna hasta entonces dormida durante largos siglos, despierta, dando lugar sobre toda la superficie del globo á manifestaciones grandiosas. No solamente se eleva, como hemos dicho, el fondo del mar Cretácico, sino á través de las tierras del Antiguo Continente, desde los Pirineos al Japón, los sedimentos son alzados en una sucesión de montañas gigantescas, cuyas cimas alcanzan todavía, á pesar de las grandes denudaciones que han sufrido en el transcurso de tantos siglos, alturas de 16,500 piés sobre el mar. Así, poco á poco la Tierra se prepara para recibir dignamente al Ser que ha de reinar como dueño sobre su superficie.

2—División de la Era Terciaria. Lyell propuso su división en tres grupos, llamados: 1.º *Eocénico*, ó sea, aurora de la vida reciente; 2.º *Miocénico*, esto es, término medio entre las dos; y 3.º *Pliocénico*, ó de plenitud de formas contemporáneas. Entre el Eocénico y el Miocénico se admite hoy generalmente otro terreno, el *Oligocénico*, que quiere decir, de vida escasa.

Lección 94.ª

Terreno Eocénico.

1—Generalidades. En Europa y Asia el depósito más extensamente repartido de esta época, es una caliza compacta que se extiende de los Pirineos á los Alpes, Cárpatos, Cáucaso, Asia menor, N. de Africa, Persia y hasta la China y el Japón. Alcanza un espesor de millares de piés. En muchos sitios está compuesta principalmente de Foraminíferos y señaladamente *Nummulites*, de donde viene el llamar también *nummulítico* á este terreno. En Andalucía, las rocas son arcillas sueltas, margas, areniscas y arenas con calizas interstratificadas.

2—Fósiles. La flora Eocénica se ha conservado muy bien en ciertos horizontes y parece indicar un clima cálido, con Cactáceas, Palmas, Pandanus, etc.

Cuanto á la fauna, además de la *Nummulites* mencionados, hay infinidad de géneros de Moluscos, iguales á los que viven en la actualidad. Los Reptiles contrastan notablemente con los Mesozóicos por la abundancia de Tortugas, con Cocodrilos y Ofidios marinos. Las capas de este terreno han suministrado multitud de restos de Aves de formas afines á Palmípedas y Zancudas actuales. Pero el caracter más notable de la paleontología de este

período, está, en la aparición de muchos Mamíferos que distinguen á los tiempos terciarios; los primeros Carnívoros, Tapiros, Insectívoros y el primer Cuadrúmano, el *Cænopithecus*; herbívoros ungulados, siendo entre ellos extraordinarios los Deinocerátidos, que ofrecen según Marsh, con caracteres de Rinocerontes, la



Fig. 238)—*Uintatherium* ó *Deinoceras*.

corpulencia de los Elefantes, y estaban provistos (fig. 238) de un par de largas prominencias córneas en el hocico, otro par en la frente y uno en cada pómulo, *Uintatherium* ó *Deinoceras*.

Terreno Oligocénico.

1—Generalidades. Este nombre se ha dado á un grupo de estratos de origen en parte terrestre, en parte lacustre, y en parte marino, que indican considerables oscilaciones en el nivel de toda la zona europea en que se encuentran. Entre otros cambios geográficos de que conservan huellas, es uno, la conversión gradual de extensiones del fondo del mar en cuencas lacustres,

en el corazón de Europa, bajo las cuales se acumularon espesos sedimentos. Muchos de estos lagos, no debieron alcanzar toda su amplitud hasta el período siguiente.

2-Flora. La flora Oligocénica se compone, principalmente, de plantas de hoja perpétua, formando parte de esta vegetación, abundantes Helechos, Palmas, algunas Coníferas, Cinamomos, Higueras, Laureles, Vides y otras.

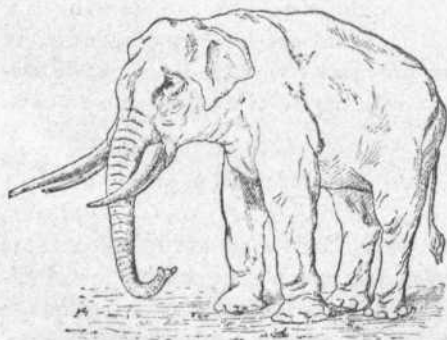


(Fig. 239) — *Anoplotherium*.

3-Fauna. Entre los Moluscos se hallan muchas especies de géneros actuales. Numerosos restos de Aves que comprenden Loros, Flamencos, Águilas, Gallináceas, etc, que recuerdan la fauna de los lagos del Africa meridional. Los Mamíferos renuevan mucho sus formas, apareciendo unas, como el *Anoplotherium* (fig. 239) y muchas más, y extinguiéndose otras; imperando sobre todo los Paquidermos.

Terreno Miocénico.

1- Generalidades. Los depósitos de este terreno en Europa revelan grandes cambios en la geografía del continente cuando se los compara en sus condiciones con los anteriores Terrenos terciarios. Estaba emergida durante esta época casi todo el N. de Europa, al paso que el mar penetraba por la planicie del Garona enlazando el Atlántico con el Mediterráneo por un estrecho, y ambos mares comunicaban también á través de la Península, por el valle del Guadalquivir hasta el reino de Valencia. El Mediterráneo se extendía en una zona inmensamente mayor que la actual, cubriendo muchas de las que son ahora tierras bajas.



(Fig. 240) — Mastodonte.

Entre los grandes trabajos

geológicos operados en Europa durante la época que describimos, uno de los más notables es el alzamiento continuado de los Alpes, por el cual, los estratos Eocénicos han sido levantados y arrollados profundamente, siendo uno de los resultados de esta obra, la restauración del régimen lacustre, principalmente en la región Septentrional ó de la *molosa* de Suiza.

2—Flora. La flora europea del periodo Miocénico corresponde á un clima decididamente subtropical en la parte inferior del mismo, teniendo muchas de sus plantas sus representantes modernos más afines en la India y Australia; en la superior, parece que el clima se hizo menos ardiente, pues las Palmeras son reemplazadas por tipos de climas más templados, como Alamos, Olmos y Robles.

3—Fauna. La fauna comprueba también las inducciones climatológicas á que ha conducido el conocimiento de la flora Miocénica. Las formas de Mamíferos contrastan en muchos puntos con las de los terrenos Terciarios inferiores. Colosales Proboscídeos ocupan todavía un lugar importante, entre ellos los gigantescos *Mastodon*, (fig. 240) y *Deinotherium*, (fig. 241). A ellos se asocian Rinocerontes, y un inmenso Oso hormiguero. Muchos géneros actuales hacen su aparición en este tiempo, como el Antílope, la Nutria, el Gato, el Cerdo, etc. Algunos de los animales más formidables, son el Tigre y las primeras formas del Oso. Habitaban también los bosques Miocénicos bastantes especies de Cuadrumanos.



(Fig. 241)—*Deinotherium*.

Terreno Pliocénico.

1—Generalidades. La tendencia á la localización, así en los seres como en la composición de los depósitos, llega á su apogeo en el terreno Pliocénico. En Europa solo alcanza un gran desarrollo en la cuenca del Mediterráneo, especialmente á lo largo de la cadena del Apenino, por depósitos acumulados durante la depresión del mar y alzados al fin de la época de los movimientos subterráneos, que terminaron con la apertura del Etna, el Vesubio y demás volcanes Terciarios de la región. En el Mediodía de Europa se revela el caracter poco profundo del mar en que estas formaciones se sedimentaron.

2—Flora. Los depósitos fluviales y lacustres Pliocénicos, en verdad muy escasos, encierran una flora de transición entre la vegetación espléndida subtropical del periodo Miocénico y la moderna de Europa. Es evidente que, el enfriamiento del clima, iba acentuándose de un modo gradual y que las plantas, tales como las Palmeras, que prosperan en latitudes calien-

tes, se retiraban en tanto de Europa, circunscribiéndose á sus confines meridionales.

3—Fauna. Grandes manadas de Rinocerontes, Hipopótamos y Elefantes, recorrían los campos, y uno de estos últimos, el *Elephas meridionalis*, (fig. 242) es característico del terreno en cuestión, así como rebaños numerosos de Gacelas, Antílopes, Ciervos, y otros Rumiantes, algunos colosales; el Caballo actual, y varias especies de Gatos Osos, Ratonos y Monos, etc.

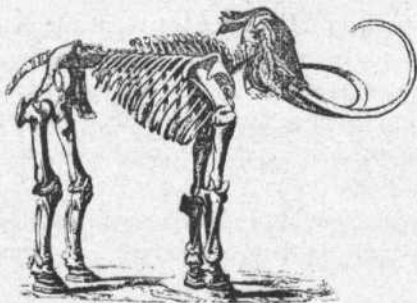


Fig. 242.—*Elephas meridionalis*.

4—Distribución de los terrenos Terciarios en España. En Cataluña, el Eocénico se halla enormemente desarrollado, corriéndose por la falda del

Pirineo hasta las provincias de Santander y Asturias. En Andalucía se extiende el Eocénico en zonas prolongadas de E. á O.

El Miocénico marino se extiende por la costa Mediterránea y Andalucía, por el valle del Guadalquivir, estando constituido predominantemente por calizas blancas.

El Pliocénico marino constituye importantes depósitos en toda la costa del Mediterráneo, en las de Almería y Málaga, y en el litoral de Huelva; penetra por el valle del Guadalquivir hasta Sevilla, estando constituido por arcillas margosas y arenosas.

Las dos Castillas y el valle del Ebro, estuvieron ocupados durante la mayoría de los periodos Terciarios por tres grandes lagos, dos de los cuales, el del Ebro y el de Castilla la Vieja, comunicaban entre sí por Burgos, Bri-biesca y Haro. En el fondo de estos inmensos lagos se depositaron, primero conglomerados y areniscas, después arcillas yesíferas, ricas en sal común, con restos de Mamíferos, y encima calizas compactas, como la blanca de Colmenar.

Lección 95^a

ERA CUATERNARIA Ó MODERNA

1—Sedimentos Cuaternarios. La era Moderna ó Cuaternaria es caracterizada por la aparición del hombre sobre el globo.

Como al fin de la época Pliocena los límites actuales de los continentes han sido definitivamente fijados, no podemos estudiar los depósitos marinos de origen Cuaternario, que están recubiertos por las aguas; los únicos que podremos determinar, son los depósitos continentales. Estos consisten principalmente en cantos, arenas y limos. En una palabra, parecen provenir de aluviones acarreados por aguas muy agitadas.

2—Extensión de los glaciares Cuaternarios. Cuando se estudia el aspecto de la superficie del suelo en diversas regiones montañosas, se

observa frecuentemente á grandes distancias de los glaciares actuales, bajo forma de rocas estriadas y pulimentadas, lodos glaciares, cáncchales ó bloques erráticos, es decir, las huellas de glaciares numerosos y muy extensos.

Los glaciares que hoy día no ocupan más que espacios limitados á las montañas más elevadas, parecen haber tenido un desarrollo extraordinario al principio del periodo Cuaternario; se ha podido demostrar, por ejemplo, reconstituyendo la extensión que antiguamente tuvieron algunos glaciares que, el del Ródano y los del Monte Blanco, son los últimos vestigios de un gran manto glaciar que se extendía en forma de abanico sobre una parte del Jura, hasta Lyon, y en el Delphinado hasta Grenoble. La Escocia y la Península de Escandinavia, debían estar cubiertas por inmensos glaciares, que se unían á través del mar del Norte, transportando sobre las llanuras de Alemania los productos de sus erosiones.

Para explicar este desarrollo excepcional de los glaciares en la época Cuaternaria, es inútil suponer un enfriamiento considerable de la superficie del globo; es suficiente imaginar una larga serie de inviernos, en que las precipitaciones atmosféricas serían abundantísimas. En realidad fueron dos los periodos glaciares, separados por un intermedio de tiempo más seco, durante el cual, aquellos sufrieron una disminución sensible.

3—Formación de los valles. Diluvium. Alimentados por lluvias abundantes y por el agua resultante de la fusión de los glaciares, los ríos corrían impetuosamente socabando todas las rocas que no les ofrecían una gran resistencia, dando lugar á la *formación de valles*. Los elementos acarreados eran depositados en sitios lejanos, cuando la corriente disminuía, y así se explica, la constitución de depósitos Cuaternarios de aluvión que se observan en las llanuras y mesetas, denominados *diluvium*.

4—Fauna cuaternaria. La fauna de los terrenos Cuaternarios encierra un gran número de especies



(Fig. 243)—Mammuth.

actuales, como el Lobo, el Zorro, la Lutra, el Ciervo, el Caballo, etc. Pero en la mayoría de los depósitos se encuentran, al lado de estas especies que viven actualmente sobre nuestros territorios, otras que han emigrado hacia regiones más frías ó más templadas, como el Reno y el Hipopótamo, y otras especies que han desaparecido por completo, como el Oso de las cavernas, el *Mammuth* (fig. 243), especie de

Elefante con defensas muy desarrolladas y cuya piel estaba cubierta de un espeso pelaje, y el Alce de grandes cuernos (fig. 244).

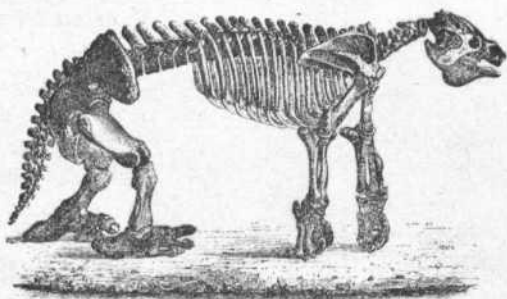
Los depósitos Cuaternarios de la América del S., encierran fósiles bastante diferentes de los que contienen los depósitos del Antiguo Continente.

Se han encontrado en las Pampas, algunos Desdentados pertenecientes al género *Megatherium* (fig. 245), que eran animales muy pesados, de cuerpo cubierto de pelo y terminado por una gran cola; las robustas uñas en que terminan sus dedos les permitirían cavar la tierra.



(Fig. 244).—Alce de grandes cuernos.

5—Aparición del hombre. El hecho más esencial de la historia de los tiempos Cuaternarios, es la creación del Hombre; principalmente en donde se han podido estudiar sus restos fósiles y las trazas auténticas de su trabajo, se ha reconocido que su aparición remonta á la época Cuaternaria.



(Fig. 245).—*Megatherium*.

6—Los terrenos Cuaternarios en España. El diluvium ocupa en España tres regiones principales; una al S. de la cordillera Cantábrica, que comprende parte de las provincias de Burgos, Palencia y León, y las

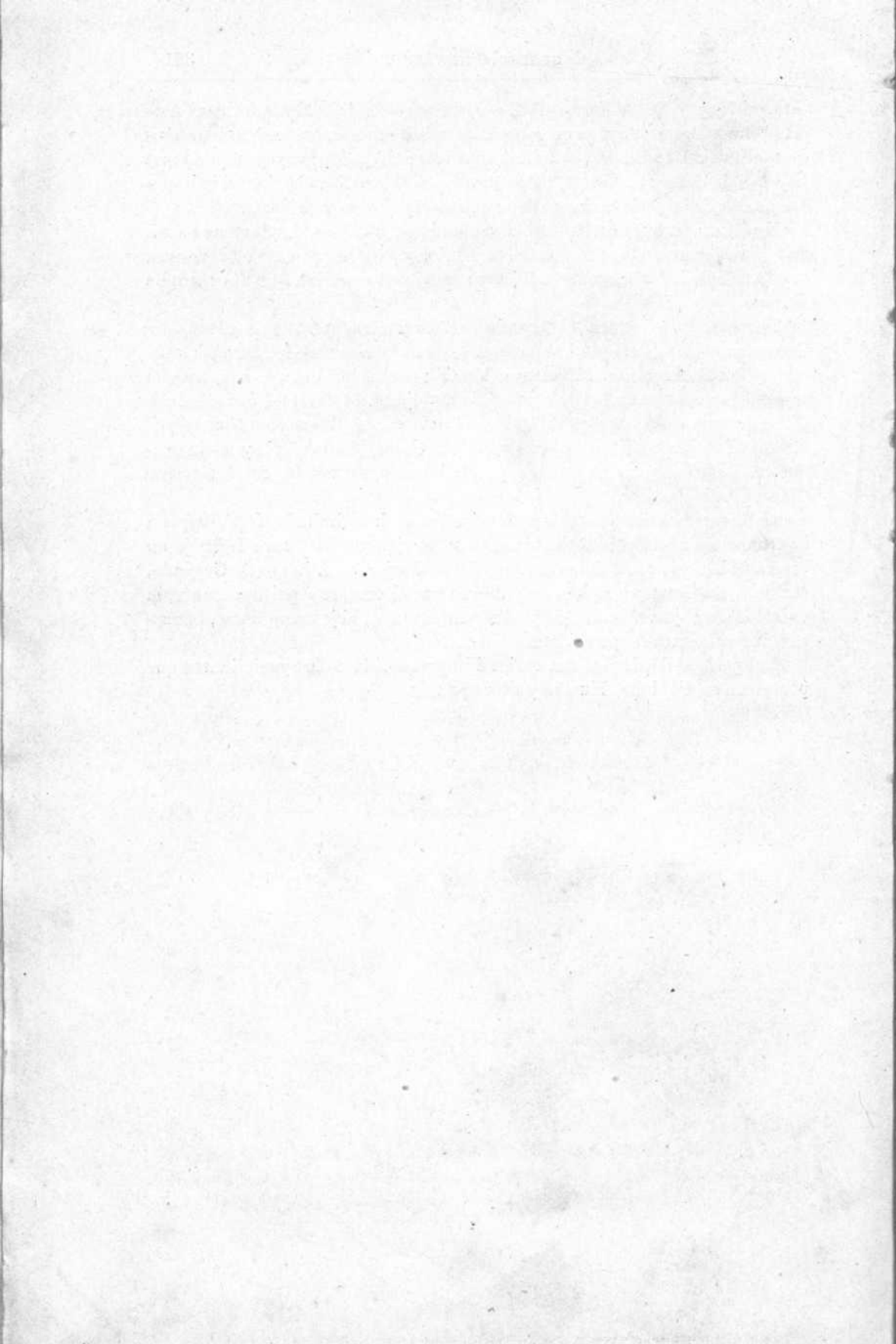
otras al N. y S. de las sierras de Guadarrama y Gredos. En la formación de este diluvium, que alcanza en general bastante espesor, parece que han tenido tanta parte los hielos, como las grandes corrientes de agua líquida que bajaban de dichas cordilleras. En ellas, y en Sierra Nevada, han sido halladas huellas indelebles de los antiguos glaciares que las cubrían.

No faltan en nuestra Península yacimientos diversos de aluviones antiguos y modernos en las cuencas de varios rios y particularmente en cavernas, donde se han hallado restos y objetos como los descubiertos en el centro de Europa.

Respecto á fósiles son característicos los yacimientos de la cuenca del Guadalquivir, en donde se han encontrado representantes del *Elephas antiquus* y del Rinoceronte, *Rhinoceros Merckii*; pero sobre todo, lo son, los que se suelen encontrar en los desmontes de los tejares de San Isidro en Madrid. Mencionaremos además los restos de esqueletos de Rinocerontes convertidos en mineral de zinc ó hidrocincita, en Udías (Santander), y los instrumentos de hueso y piedra hechos por el hombre, mezclados con huesos de Ciervos, Caballos, etc.

En diversos sitios de nuestra Península se han hallado depósitos con instrumentos neolíticos. Recordaremos como ejemplo la Cueva Lóbrega en Sierra Cebollera, la de Gibraltar, la de la Mujer. en Alhama de Granada, etcétera. En Carmona se han descubierto recientemente sepulturas con gran variedad de objetos, armas de piedra pulimentada, objetos de barro, punzones, instrumentos de pesca, etc.

Del periodo del *bronce* son varios é importantísimos los yacimientos que poseemos en Córdoba, Huelva y otros puntos.







G 331481