

de grupos particulares se han extinguido completamente, mientras que las mas pequeñas, de la misma antigüedad, consiguieron sobrevivir. Proporcionada al tamaño es la dificultad de la lucha, que como organismo viviente debe sostener el individuo de la especie contra las influencias que de continuo tienden á destruir la vitalidad, subyugando la materia á las fuerzas ordinarias físicas y químicas. Cualquier cambio, por consiguiente, militará contra la existencia en un grado relativo al tamaño de la especie. Si la estacion seca se prolonga, el gran mamífero padecerá por la sed antes que el pequeño; si una alteracion del clima afecta á la cantidad del alimento vegetal, el corpulento herbívoro será el primero que sienta las consecuencias; y si se presentan nuevos enemigos, el animal grande les servirá mas pronto de presa, porque los pequeños se ocultan y pueden escapar. Así, pues, el hecho de existir ahora especies de reducido tamaño en países donde vivieron primitivamente otras mayores de las mismas familias naturales, no es consecuencia de una degeneracion, ó disminucion gradual en las dimensiones, sino el resultado de circunstancias que se explican por el hecho de que los mas pequeños animales pudieron acomodarse á los cambios que hicieron sucumbir á los mas corpulentos.

Que las especies, ó formas reconocidas por sus caracteres distintivos y la facultad de propagarlos, han dejado de existir, desapareciendo sucesivamente, es un hecho que no admite discusion; tampoco se ha probado que fueran exterminados por cataclismos excepcionales de la superficie de la tierra; que su limitacion se deba á la sucesion de los tiempos, en algunos casos, ó los grandes cambios que se acumulan lentamente en el largo transcurso de las generaciones, es muy posible; pero todas las causas de extincion observadas hasta aquí parecen residir en las lentas y continuas alteraciones geológicas, ó ya en la repentina aparicion, por decirlo así, de la especie humana en un limitado espacio de tierra no habitado antes. Es probable, por lo tanto, que la extincion de las especies, antes de la presencia del hombre, fuese debida á causas ordinarias, en el sentido de la correspondencia con las leyes del continuo cambio de las condiciones geográficas y climáticas en la superficie de la tierra. Las especies y los individuos menos adaptados para resistir tales influencias é incapaces de organizar su modificacion, hubieron de perecer; en esta hipótesis, la extincion implica la falta de facultades en los seres sometidos á los cambios.

Pero admitiendo la extincion como una ley natural que se ha ejercido desde el principio de la vida bajo formas específicas de plantas y animales, podría esperarse encontrar alguna evidencia de ella en nuestros tiempos, ó dentro del período histórico. Se han citado diversos casos de la extincion de especies, segura ó probablemente debida á la intervencion directa del hombre. El loro, conocido con el nombre de *Nestor productus* de la isla Felipe, en Nueva Zelanda, es tal vez el último ejemplo de este caso; pero semejante causa no ilustra el problema de la extincion en períodos anteriores á la presencia del hombre, ni explica tampoco la causa de haber desaparecido las razas de invertebrados acuáticos y vertebrados.

En el siglo pasado, los académicos de San Petersburgo, y muy acreditados naturalistas describieron y figuraron las partes huesosas de un animal anfibio que Cuvier clasificó con sus cetáceos herbívoros, dándole el nombre de *Stellerus* en obsequio á su descubridor. Este animal habitaba en las desembocaduras de los grandes rios que allí afluyen, y parece que ya se ha extinguido; pero nada indica que el hecho se deba á la persecucion por el hombre. En este caso no es dado atribuir la causa de la extincion mas que á los cambios

físicos geográficos, que afectaron al fin funestamente las condiciones de existencia del Estelerio. Semejantes alteraciones contribuyeron igualmente en un período primitivo á la desaparicion del elefante de Siberia y del rinoceronte de las mismas regiones y latitudes; y una futura generacion de zoólogos tendrá que consignar la total extincion del búfalo ártico (*Ovibos moschatus*). Los restos de esta especie y del Estelerio demuestran que eran contemporáneos del *Elephas primigenius* y del *Rhinocerus tichorhinus*.

Sin embargo, recientes descubrimientos indican que en el caso de estos y de otros extinguidos cuadrúpedos, completó la obra de exterminio, comenzada por anteriores causas mas generales, una ruda y primitiva raza de hombres.

En las capas de arena y grava que contienen restos del *Mammuth* y de otros extinguidos animales del cuaternario en el valle del Soma, cerca de Abbeville y Amiens, se han descubierto armas de piedra en diversos períodos desde el año 1838 hasta la actualidad (*Boucher de Perthes. Antigüedades célticas y ante diluviales*).

Estas evidencias de la especie humana fueron extraídas de dichos depósitos por Mr. Prestwich en 1859, y posteriormente en el mismo año, por Mr. Flower, Mr. Gaudry y Mr. Pouchet. Los restos se hallaban en la grava de Saint Acheul.

Las formaciones se sucedian desde la superficie del modo siguiente:

	Piés.	Pulgadas.
a Superficie del suelo.	0	8
b Arcilla parda en cuatro capas de diversos matices.	12	3
c Arena cuarzosa blanca y greda de color pálido, y masas de grava.	4	10
d Grava basta sub-angular, con restos de mamíferos y objetos de piedra dispersos, principalmente en la parte inferior.	5	0
	22	8

En el depósito d, en St. Acheul, se hallaron restos del *elephas primigenius*, *rhinocerus tichorhinus*, *equus fossilis*, *bos primigenius* y *cervus somonensis*; en Abbeville, del *cervus tarandus priscus*, del *felis spelæa*, de la *hyæna* y del *ursus spelæus*; y en St. Roch del *elephas antiquus* y del *hippopothamus major*.

En muchas cavernas se han descubierto armas de piedra mezcladas indistintamente con huesos de la extinguida especie del oso y del rinoceronte; una de ellas en particular estaba debajo de un mogote de corzo rojizo, y un fémur del oso de las cavernas, incrustados en la estalagmita superficial de la caverna de huesos de Brixham, en Devonshire, explorada cuidadosamente en el transcurso de 1858 á 1859 por una comision de la Sociedad zoológica de Londres.

Examinadas atentamente las armas é instrumentos descubiertos en las cavernas, reconocióse que eran obra del hombre.

Por lo que hace á los caracteres geológicos de los depósitos, véase lo que dice uno de los mas prácticos investigadores: «Aunque se relacionan íntimamente con la actual configuracion de la superficie, son siempre mas ó menos independientes de ella, y si bien se hallan á menudo cerca de las presentes líneas de desagüe, nunca se pudieron formar, como conjunto, bajo su accion.» Mr. Lyell infiere del fenómeno de los depósitos que contienen armas de piedra y

restos de mamíferos, que «considerables oscilaciones en la superficie de la tierra en aquella parte de Francia son esencialmente la causa del hecho;» pero Mr. Prestwich dice: «Aunque indican á menudo considerable edad, manifiestan asimismo grados de crecimiento, que si bien variables, aparecen en el conjunto haber sido comparativamente rápidos.»

En cuanto á la sucesiva aparicion de nuevas especies en el transcurso de la época geológica, debe evitarse ante todo el comun error de confundir la proposicion de especies que son el resultado de una causa secundaria que actúa de continuo, y el procedimiento de la causa creadora. Que las especies del mineralogista y del botánico sean debidos, la primera á una fuerza natural, y la otra á una sobrenatural; la primera á la operacion de una segunda causa, y la otra á la intervencion directa de una causa primitiva, no es cosa probable. La naturaleza de las fuerzas que se ejercieron para producir las células de un líquen no se comprenderá tan claramente como las que dispusieron los átomos del cristal. En cuanto á las especies de organismos superiores, su origen es todavía asunto de discusion.

Buffon consideró las variedades como alteraciones particulares de las especies, que demostraban la variabilidad de estas últimas, opinando que las mas de las llamadas especies en el sistema de Linneo no eran sino otras tantas evidencias de los grados progresivos de cambios ocurridos en sucesivas generaciones, principalmente por degradacion de un tipo primordial. Aplicando este principio á los cuadrúpedos cuya historia habia escrito en su gran obra, creyóse capaz de reducirlos, á excepcion de algunas formas insólitas, á un muy reducido número de primitivos tipos, de los cuales enumeraba quince.

Mr. Darwin cree que los «animales descienden cuando mas de cuatro ó cinco progenitores, y las plantas de igual número.» «La analogía, añade, me llevaria aun mas lejos, es decir, á opinar que todos los animales y las plantas descienden

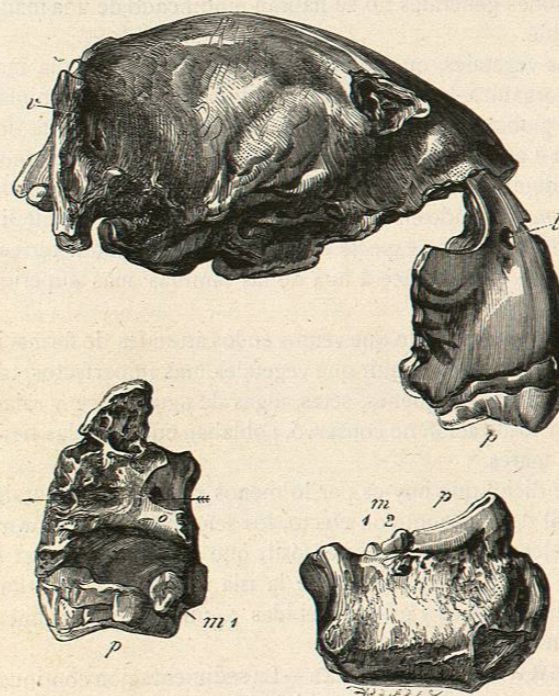


Fig. 148.—CRÁNEO Y COLMILLOS DEL TYLACOLEO CARNIFEX

den de una sola forma primordial que recibió primero el soplo de la vida.»

Varios son los argumentos que se han opuesto á ciertas hipótesis acerca del origen de las especies. Mr. Owen dice que las generalizaciones, basadas en la rigurosa observacion de los hechos, por las cuales se ha convencido de la existen-

cia de una fuerza creadora secundaria que se ejerce de continuo, dando origen á la sucesion de las especies, son las siguientes. La repeticion vegetativa; la unidad de plan, tal como se demuestra en los tipos de organizacion de los articulados y vertebrados; las variedades congenitales; los fenómenos de la partenogénesis; las analogías de los grados transitorios embrionarios, en un animal superior, con las formas de los inferiores; y por último, el hecho paleontológico de la sucesiva llegada de nuevas especies desde el período de los mas antiguos depósitos en que se hallaron restos orgánicos, especies que limitadas con el tiempo, nunca reaparecen despues de su extincion. Pueden citarse tambien como prueba los muchos casos en que las especies paleozóicas conservaron sus estructuras, que son embrionarias y transitorias en las mas modernas del mismo orden ó clase, y el progresivo alejamiento de un tipo general á uno especial, observado en las series de especies desde su primitiva introduccion hasta los tiempos actuales.

CONCLUSION

El número de formas extinguidas que conocemos puede ser muy pequeño, comparado con el de las que se pueden descubrir en lo futuro; pero de la suma de las primeras podemos deducir legítimamente que ha habido una sucesion de especies que demuestran en su conjunto la progresiva perfeccion del sistema nervioso, y el concomitante predominio del espíritu sobre la materia.

Si desde las épocas pasadas nos trasladamos con el pensamiento al porvenir, podríamos suponer, atendido el curso de los fenómenos vitales en este planeta, y bajo el punto de vista paleontológico, que todo indica un período en que la tierra puede llegar á ser morada de una raza superior por su inteligencia; pero aquí entramos en el laberinto de las conjeturas, donde en vez de avanzar, nos perdemos en sus multiplicadas sendas.

En el exámen que se ha hecho de las diversas formas vitales ya extinguidas, en cuanto á su génesis, sucesion, posicion geológica y distribucion geográfica, vemos que la adaptacion de cada estructura á las exigencias, costumbres y bienestar de las especies, pone en relieve la superior sabiduría de la Fuerza Creadora.

Si en todos los notables cambios de forma y proporcion que hemos observado pudiéramos discernir siquiera los resultados de pequeñas modificaciones de algunos elementos esenciales, nos admiraria la unidad de esa Causa, así como la sabiduría y poder que pudo producir tanta variedad, y á la vez tan perfectas adaptaciones con medios tan sencillos. Todas esas partes, miembros, pezuñas, garras, alas y aletas, organizadas tan diversamente para obedecer á las necesidades de los seres en los elementos que habitan, ¿en qué difieren de los instrumentos mecánicos construidos por el hombre, á fuerza de cálculo, estudio y paciencia, sino en su mayor sencillez, en su perfeccion y en la unidad de los elementos que se han modificado para constituir esos diversos órganos locomotores?

En toda la naturaleza orgánica se observa, no solo que los medios coadyuvan al fin, sino que este se realiza por los mas adecuados; y por lo tanto, debemos considerar á la Gran Causa de todo, no á la manera de ciertos filósofos antiguos, como un espíritu uniforme y tranquilo, sino como una activa y anticipada inteligencia.

Aplicando las leyes de la anatomía comparada á las reliquias de las extinguidas razas de animales contenidas en los diversos estratos de la costra terrestre, y que corresponden á otras tantas épocas de la historia de la tierra, damos un gran paso adelantándonos á todas las anteriores filosofías; y

podemos demostrar que la misma benéfica Inteligencia que revela su poder en nuestros tiempos, le manifestó igualmente en épocas muy anteriores á las que se recuerdan de nuestra existencia.

Pero con estas investigaciones reconocemos además una verdad de no menor importancia, y es que los fenómenos del mundo no se suceden con la mecánica semejanza que se atribuye en los círculos de la filosofía epicúrea, porque podemos demostrar que en las diversas épocas geológicas ocurrieron cambios correspondientes en la estructura orgánica; y que en todos estos casos, los órganos, mejorando los tipos fundamentales, eran siempre los mas propios para las funciones del sér. Las mas elevadas generalizaciones en la ciencia de los cuerpos orgánicos, así como las leyes de Newton para la materia universal, nos convencen pues de la existencia de una gran Primera Causa, que no es ciertamente mecánica.

Ya que la obra de Owen sobre la que hemos calcado, por decirlo así, la Paleontología que precede, limitase, no obstante la indisputable competencia de su autor, lumbrera de la ciencia inglesa, á trazar el cuadro del desarrollo orgánico del reino animal desde que apareció en el globo hasta nuestros días, lícito me ha de ser completar este tratado con la indicación de las Faunas y Floras que como características de los diferentes terrenos de sedimento se han ido sucediendo sin interrupción. Quizás se me eche en cara el no haber redactado un libro original de Paleontología como digno coronamiento de la *Creación*; causas empero, superiores á mis deseos y tal vez á los de la casa editorial han impedido llevar á cabo este que era mi desideratum, tanto mas fácil de haberlo realizado, cuanto que la mayor parte de la obra está ya escrita.

Adoptando el método lógico del orden de aparición de los séres empezaremos por la época 1.^a ó

PALEOZOICA

La aparición de la vida señala el principio de este período, cuyo nombre significa tiempo de los animales antiguos, de *palayos* y *zoos*. Confusos aun, y vagamente estratificados en su origen, los bancos que se formaban en el seno de los mares no tardaron en marcarse con claridad, diferenciándose tan solo por su composición y accidentes estratigráficos, de los terrenos de sedimento mas recientes. Las inyecciones ígneas, las rupturas, los plegamientos y ondulaciones con los contorneamientos de las capas, figuran en este período en gran número; fuertes frotaciones comunican á muchas masas la estructura pizarrea y hojosa; y los sedimentos químicos vienen á intercalarse á menudo en medio de los de origen mecánico, que predominan, sin embargo, sobre todo en la base del sistema. Las tierras firmes aumentan de extensión al rededor de la mayor parte de los puntos salientes, apareciendo nuevas islas en considerable número; Europa asemejábase á la sazón á un vasto archipiélago: algo mas resistente ya la corteza terrestre, da no obstante paso á numerosas erupciones de rocas ígneas ó hidrotermales, entre las que dominan los granitos y los pórfidos; comienzan á dibujarse cadenas de colinas y verdaderas montañas. De esta época datan muchos accidentes orográficos en la península Escandinava, Finlandia, Polonia, Rusia, la Alemania central, Escocia, el país de Gales, Bretaña, el Limosin y el centro de España, tierras todas por lo general aisladas é independientes unas de otras. Entonces fué cuando aparecieron, del todo ó en parte, los Alpes escandinavos, el Hundsruok, el Taurus, el Herzgebirge, etc. Este período comprende cierto número de terrenos que importa estudiar separadamente.

TERRENO LAURENTINO.— Así llamado porque ocupa vastas superficies en el Canadá, á orillas del rio San Lorenzo: consta de gneis, calizas y pizarras, mas ó menos penetradas de rocas eruptivas y de filones.

Por su enorme espesor, que excede de 10,000 metros, según los geólogos norte-americanos, debe considerarse como un terreno bien distinto. Los bancos calizos que encierra, de bastante importancia, proceden indudablemente de las fuentes minerales, las primeras sin duda que existieron, sobre todo admitido que los gneis son rocas metamórficas hidrotermales, de sedimentación mecánica.

Si el *Eozoon* canadense, que caracteriza el terreno laurentino, es real y efectivamente un fósil de naturaleza animal, los *foraminíferos* ó *rizópodos* son los primeros séres cuya existencia se haya demostrado oficialmente, siquiera su vida suponga otros organismos anteriores que le sirvieran de alimento. Forzoso es, sin embargo, declarar que muchas autoridades científicas niegan, fundados en razones muy valederas, la naturaleza orgánica á esta aurora de la vida que es lo que significa la pomposa palabra Eozoon con que se la designa.

Edad relativa de los fósiles.— Sobre este punto debo observar que la época de la aparición de los séres no se dará jamás sino provisionalmente y con una precisión relativa. No cabe duda que alguna parte de los datos contenidos en este capítulo no estará del todo conforme con la ciencia cuando el lector lea estas líneas, pues á cada instante se hace algun inesperado descubrimiento que aleja hácia el pasado el origen de tal ó cual familia. Así, por ejemplo, la especie humana, que databa de la época actual para Cuvier y los de su escuela, se remonta, según Boucher de Perthes, á la época cuaternaria; para Mr. Desnoyers comenzó á fines del período terciario; y para Mr. Bourgeois á mediados del mismo. Con frecuencia se reproduce idéntico hecho: muchos tipos habrán envejecido en los dos reinos orgánicos, pero sin duda en una proporción relativa; de modo que las relaciones generales no se habrán modificado de una manera sensible.

Los vegetales, que se alimentan directamente de la materia inorgánica, han precedido sin duda alguna á los animales en el globo; pero como no conocemos ninguna planta de la época Laurentina, solo con gran reserva nos atreveríamos á considerar como de aquella remota época el *Equisetum Sismonda*, hallado en un canto errático de gneis de la Valtelina. Sin embargo, esta especie es la mas antigua planta terrestre conocida, y pertenece á una de las familias mas superiores de las criptógamas.

Si juzgamos por lo que vemos en los arrecifes de formación reciente, es de presumir que vegetales mas imperfectos, tales como musgos, líquenes, setas, algas de agua dulce y salada, que la fosilización no conservó, poblaban entonces las tierras y los mares.

He dicho que hoy es por lo menos dudosa la naturaleza animal del Eozoon; con efecto, los señores King y Rowney, por ejemplo, ven en este fósil, que pretenden haber hallado en una roca liásica de la isla de Skye, el resultado de perforaciones y grietas debidas á una causa puramente mecánica.

TERRENO SILÚRICO.— La sedimentación continuaba por entonces con mucha actividad en las cuencas de los mares, donde se depositaron conglomerados, areniscas y pizarras mezcladas con poderosos bancos de caliza; pero verificábase la sedimentación en escala muy diversa, pues mientras el silúrico apenas cuenta 600 metros de espesor en Suecia, alcanza 8,000 en Inglaterra, debiendo agregar á ellos una buena parte de los 8,000 atribuidos en el mismo país al terreno llamado cámbrico. En Inglaterra, en Bohemia y en

otros puntos algunas rocas eruptivas llegaron á intercalarse entre las capas de sedimento produciendo notables trastornos; al paso que en la península escandinava y en otros puntos de Europa los sedimentos se suceden con notable uniformidad y sin accidentes notables.

Los mares silúricos ocupaban grandes superficies en Rusia y en los Estados Unidos; en la Europa central y occidental, por el contrario, forman cuencas de mediana extensión, pareciendo comunicarse difícilmente entre sí, á juzgar por la diversidad de su fauna. Estas cuencas estaban situadas principalmente en la península escandinava, en Bohemia, en el país de Gales, en Bretaña y en el centro de España; su diseminación denota que las tierras firmes se habian extendido mas.

A partir del nivel caracterizado por el Eozoon canadense, las capas de sedimento se suceden en un espesor de varios miles de metros, sin que se hayan encontrado aun fósiles; pero esta penuria denota la escasez y de ningún modo la ausencia de los animales marinos. No se debe olvidar que el metamorfismo, los frotamientos y los plegamientos del suelo, la naturaleza del centro mineral, y otras muchas causas, hacen desaparecer ó desfigurar del todo los fósiles, que tienen tantas menos probabilidades de conservación, cuanto mas antigua es la época que estudiamos. Es preciso observar igualmente que muchos animales marinos no poseen ninguna parte sólida ni dejan por lo tanto vestigios; y nada nos asegura, por otra parte, que las capas reputadas como estériles lo sean realmente, puesto que la experiencia de cada día ofrece la prueba de lo contrario.

PRIMEROS SÉRES VIVIENTES.— Por fin aparecen los primeros vestigios de animales marinos: son cavidades cilíndricas análogas á las de los anélidos arenícolas, y vagas huellas que parecen pertenecer á políperos, anélidos y á un trilobites, creyéndose distinguir tambien los vestigios de plantas marinas. Bien pronto aparecen mas claras estas marcas ó señales, y no se tarda en hallar fósiles completos. Los mas antiguos son foraminíferos, políperos, equinidos, moluscos, briozoos, braquiópodos y terópodos; casi al mismo tiempo aparecen los trilobites, que pululaban en el mar silúrico, donde alcanzan su mayor desarrollo numérico. Sin embargo, los mares se pueblan rápidamente: los políperos zoantos tabulados y rugosos, casi desconocidos en las épocas siguientes; numerosos crinoideos, del todo característicos; algunos precursores de la importante clase de los equinidos; los graptolitos; innumerables moluscos braquiópodos, pertenecientes á géneros de los que aun existen algunos; moluscos acéfalos y gasterópodos menos abundantes; cefalópodos muy numerosos, todos de la categoría de los tentaculíferos de tabiques lisos, cuyos géneros están representados algunas veces por centenares de especies; trilobites sumamente variados y algunos crustáceos inferiores; sérpulas y otros anélidos; y, por último, peces ganoideos, constituyen el cuadro de la fauna silúrica, que cuenta mas de 10,000 especies. En las capas superiores es donde aparecen los animales vertebrados; en Inglaterra, en Bohemia, y sobre todo en Rusia, se han hallado los primeros vestigios de peces, que recuerdan los del terreno devónico, y cuyas osamentas y restos diseminados constituyen en ciertas localidades inglesas una capa de gran extensión superficial.

CARÁCTER DE LA FAUNA SILÚRICA.— En resumen, la época silúrica bajo el punto de vista orgánico puede decirse que representa el reino de los políperos zoantos rugosos y tabulados, de los crinoideos cistideos, de los graptolitos, de los moluscos braquiópodos, de los cefalópodos nautilidos y de los trilobites. Los braquiópodos forman poco mas ó menos los 3/10 de los moluscos paleozóicos, y sola-

mente los 1/200 de los moluscos actuales: en 1850 Bronn registraba ya 589 pertenecientes á este primer período orgánico, y hoy se conocen mas de 1,500. En los moluscos cefalópodos halló Mr. Barrande 1,622 especies, de las cuales correspondian 373 á los Cirtóceras y 851 á los Ortóceras. Los trilobites figuran en número de mas de 1,700 especies: una notable familia de políperos, la de los graptolitos, principia y concluye en los mares silúricos.

FLORA SILÚRICA.— Dificiles de conservar por la fosilización, las algas marinas no son conocidas sino por vestigios bastante vagos: hasta ahora no se han señalado las plantas terrestres de una manera segura mas que en las capas superiores: son tipos afines de las lycopodiáceas, y sin duda existian anteriormente. En efecto, sin hablar del Equisetum Sismonda, cuyo verdadero yacimiento es desconocido aun, se pueden atribuir á vegetales terrestres las vetas carbonosas y las masas de antracita que existen en el terreno silúrico, y el grafito del horizonte laurentino del Canadá.

FAUNA SILÚRICA.— Hecha esta indicación general, describamos rápidamente los principales tipos de la fauna silúrica.

AMORFOZOOS.— No necesitamos detenernos en la serie de los amorfozoos, pues apenas se halla representada por algunas esponjas, cuyos principales grupos se han indicado ya.

RADIADOS.— Los radiados silúricos pertenecen á la clase de los políperos y á la de los equinodermos.

Los políperos silúricos forman casi exclusivamente parte de las familias de los zoantos tabulados y rugosos y de los graptolitos, cuyos representantes pueden verse en las figuras del texto pág. 458.

EQUINODERMOS.— La clase de los equinodermos está representada por los órdenes de los crinoideos, esteléridos y tal vez por los equinidos.

CRINOIDEOS.— Los crinoideos se han comparado á menudo con las estrellas de mar invertidas. Consisten, efectivamente, en un cuerpo ensanchado en cúpula, que contiene los principales órganos, representando la region central de las asterias. Este cuerpo ó cáliz formado exteriormente por un gran número de piezas articuladas entre sí, está rodeado de brazos, articulados tambien, y que algunas veces se ramifican á lo infinito. El cáliz está cerrado interiormente y en la parte superior por una bóveda que cubre las vísceras, compuesta de piezas que terminan sobre el nivel de la inserción de los brazos. La boca se abre en la parte superior y en el centro de dicha bóveda, y el ano, que se distingue siempre, está á un lado. Hay crinoideos libres; pero los mas se hallan fijos en el suelo por un tallo flexible, rectilíneo, compuesto de un gran número de discos agrupados entre sí. Su forma es casi siempre circular ó pentagonal, y las estrias de sus caras en contacto proporcionan buenos caracteres para distinguir los géneros y las especies. Por lo general se ensancha el tallo en su base, fijándose en el suelo por medio de una dilatación que simula una raíz con cuyo nombre se distingue.

Los crinoideos silúricos pertenecen principalmente á la familia de los cistidos, que se reconocen por su cáliz ovoide sin tallo, ó con uno muy fuerte y corto. Los brazos son rudimentarios, y faltan en varios géneros. Caracterizados por el desarrollo normal de sus brazos y de su tallo, los verdaderos crinoideos se hallan representados igualmente en el terreno silúrico por formas globulosas y recogidas, pertenecientes á la familia de los ciatocrinidos.

ESTELÉRIDOS.— Los esteléridos comienzan en las capas superiores del terreno, y pertenecen á la familia de los astéridos, que es la mas elevada. Cubiertos exteriormente de