

especies vivas, se encuentran, al parecer de algunos autores, en la creta; la rotalina umbilicata corresponde al horizonte cretáceo llamado gault; y la Webbina rugosa es comun al lias superior y á la creta, encontrándose en los mares actuales. Se ha observado, no obstante, que los rizópodos fósiles que quedaron libres por la disgregacion de las rocas, se mezclan con las conchas recientes en las costas, habiéndose extraído algunos en tal condicion de grandes profundidades.

La forma mas primitiva y notable de los rizópodos, es la fusulina (fig. 1, 5), que constituye capas de muchas pulgadas, y hasta de varios piés de espesor en la caliza carbonífera de Rusia; los géneros dentalina y textularia, se encuentran en la caliza pérmica; los denominados nodosaria, cristelaria y rotalia, son propios del lias; la flabellina (fig. 1, 6), es peculiar de la creta, lo mismo que el orbitoides (fig. 1, 9), que se halla además en los horizontes terciarios; el ovulites (fig. 1, 10), existe en el terciario eoceno, y la frondiculina en el mioceno; los géneros operculina, orbitolites y alveolina aparecen primero en el terciario, y viven aun; el género lituola (fig. 1, 7), se halla en la creta, y algunas especies cuyas células están llenas de una materia gredosa, han sido agrupadas en un género denominado spiroolina. Muchos de los foraminíferos cretáceos contienen una sustancia pardusca colorante, que persiste despues de haber sido disuelta la concha en un ácido débil, la cual se ha considerado como un resto de la materia orgánica que en otro tiempo llenó todas las células.

Las capas inferiores del eoceno, en la caliza que se emplea en París como piedra de construccion, contienen foraminíferos en tan considerable número, que bien podemos decir que la capital de Francia está casi del todo edificada con esas diminutas conchas complejas.

Pero en el eoceno medio, ó numulítico por excelencia, es donde los rizópodos alcanzan su mayor tamaño, figurando en primera línea entre los organismos; su número suele ser tan considerable, que no solo forman rocas calizas ó arenosas, sino estratos de gran potencia y hasta montañas enteras, sobre todo los numulites. Las calizas numulíticas se encuentran en el sur de Europa, en el norte de Africa, en la India, y asimismo en Jamaica. La forma mas comun es el numulites propiamente dicho (fig. 1, 8), que se halla en la piedra de construccion de la Gran Pirámide.

POLICISTINOS.—Las margas terciarias de la isla Barbada (Antillas), proporcionaron á Ehrenberg una extensa serie de nuevos y extraordinarios organismos microscópicos, compuestos de sílice, pero perforados como las conchas de los rizópodos. En el fondo fangoso de los golfos Erebo y Terror, y mas recientemente en el de la parte norte del Atlántico, se han hallado las mismas formas y otras semejantes; son del todo distintas de las que ofrecen las mas de las especies del género *diatomacea*; pero algunas de ellas se parecen á los *coscinodiscus* y *actinocyclus*. Se han descrito ya doscientas ochenta y dos formas, que se han agrupado en cuarenta y cuatro géneros provisionales.

CLASE III—INFUSORIOS

(POLYGASTRIA, EHRENBURG)

Bajo estas denominaciones y grupos, se comprenden numerosos seres de organizacion sencilla y de cubierta ó si quiere dermato-esqueleto pétreo, formando parte de faunas antiguas y modernas. Las conchas silíceas de los infusorios, aunque no divididas en células ni perforadas, ofrecen si se observan con el microscopio marcados y curiosos caracteres

de forma y dibujo, tan fáciles de distinguir como los de las conchas de los moluscos. Las láminas de los incomparables estudios y monografías de Ehrenberg, contienen numerosas y exactas figuras de los delicados restos de infusorios de las épocas pasadas y presentes, cuyos depósitos fueron conocidos en las artes mucho tiempo antes que la ciencia reconociera su naturaleza y procedencia orgánica. Examinadas con el microscopio por Mr. Ehrenberg en 1836 varias porciones de la piedra llamada tripoli, observó que se componian exclusivamente de conchas cuarzosas de infusorios, y sobre todo de una especie ya extinguida que designó con el nombre de *gallionella distans*.

En Bilin (Bohemia), existe un depósito de dicha piedra, que tiene por lo menos catorce piés de grueso, y forma la cima de una colina, en la cual, cada pulgada cúbica contiene cuarenta y un mil millones de las llamadas unidades orgánicas. Dicha roca encierra asimismo conchas de los géneros *navicula*, *vacillaria*, *actynocclus*, y otros organismos, todos cuarzosos; la parte inferior de dicho depósito consiste en conchas compactas, y adheridas sin ningun cemento visible; en las masas superiores, están aquellas pegadas, y llenas de una materia amorfa y silíceas, formada por las conchas disueltas. En Egea (Bohemia), existe otro horizonte de dos millas de largo, que tiene unos veintiocho piés de grueso, de los cuales, los diez superiores se componen exclusivamente de conchas cuarzosas de infusorios, incluso el hermoso *campilodiscus*; los otros diez y ocho piés constan de conchas mezcladas con una sustancia pulverulenta. Otros depósitos han sido descubiertos en diversas partes del mundo, comprendiendo algunas especies de infusorios de agua dulce y marinas.

No es difícil formarse idea de semejantes acumulaciones orgánicas, examinando los depósitos de los pantanos y de las aguas estancadas ó de corriente lenta. En las latitudes y climas cálidos hormigean los infusorios en tales aguas; encontrándose tambien sus restos en cantidades prodigiosas en los depósitos de sedimento. En la parte inferior de los pantanos turbosos forman á veces bancos de muchos piés de grueso, constituyendo además con la turba una marga cuarzosas blanca y pura. En las orillas del lago inmediato á Uranea, en Suecia, se deposita una cantidad de materia pulverulenta, que por su extremada finura parece harina; los habitantes mas pobres la han conocido hace mucho tiempo con el nombre de *bergmehl* (alimento de montaña), y la utilizan mezclándola con harina, como artículo alimenticio; se compone en gran parte de conchas silíceas de infusorios, con un poco de materia orgánica. Tocante al origen de los restos fósiles de infusorios en el agua del mar, véase lo que se dice en el *United States Coast Survey* de 1856:

«Los sondeos practicados en el Gulf-stream (corriente del golfo) cerca de Key Siscayne, á una profundidad de 147 á 205 brazas, dieron con un cieno de color gris verdoso claro, compuesto esencialmente de foraminíferos; las diatomáceas, policistinos y geolites figuraban con una profusion solo comparable con la de los policistinos fósiles que constituyen el horizonte de Barbada. Los foraminíferos componen la mayor parte de dicho cieno, figurando sobre todo la textularia americana, *marginula* Bachei y otras formas, y particularmente muchas especies del género *plicatilia* de Ehrenberg, que se suponía existir tan solo á poca profundidad. Las conchas cuarzosas de las diatomáceas abundan en el residuo de los foraminíferos calizos atacados por algun ácido.»

Estas manifestaciones de la vida, con sus resultados minerales, se han reconocido desde los depósitos de sedimento mas primitivos hasta la presente época; hallándose muy des-

ANIMALES INVERTEBRADOS

Los restos de animales invertebrados se encuentran en los estratos de todas las edades, desde las rocas, en parte metamórficas y cristalinas del sistema cámbrico, hasta los depósitos formados por las aguas actuales; hállanse en todos los países, desde la mas alta latitud que alcanzaron los viajeros árticos, hasta las extremidades de los continentes orientales, y á la mayor elevacion á que llegó el hombre en los Andes ó el Himalaya. Si algunas clases de los tunicados y acalefos no parecen estar representadas en los depósitos estratificados, son aquellas que por estar compuestas de tejidos blandos, al menos en ciertos periodos de su existencia, no pudieron fosilizarse fácilmente. Sin embargo, los restos fósiles de los hidrózoos, compuestos como, por ejemplo, los pólipos que Ellis llamó coralinos, y especialmente del género *campanularia*, demuestran que el tipo de los acalefos apareció en el periodo á que pertenece la formacion que los contiene. Fuera de las excepciones citadas, todas las clases de animales invertebrados están representadas por restos fósiles.

Consisten estos en corales y conchas, en erizos de mar, escudos de cangrejos é insectos, é impresiones de superficies y vestigios de cavidades formadas por los invertebrados blandos, retenidos por la matriz despues de haber perecido los animales.

La condicion en que aparecen estos fósiles depende de varias circunstancias accidentales; notándose, por ejemplo, que mientras unos apenas están alterados en su composicion, conservando hasta el color, en otros se ha infiltrado algun jugo lapídeo, pudiendo haberse disuelto todas las partes del sér primitivo, siendo reemplazadas por otra sustancia mineral en la roca misma que la contenia.

Muchas de las especies recientes están fosilizadas en los terciarios mas modernos, cuya historia se puede trazar muy bien por la de los individuos vivos; pero el número disminuye gradualmente en los mas antiguos estratos, al paso que la proporcion de las formas extinguidas va siempre en aumento.

TIPO SEGUNDO—RADIADOS

El pólipo es un pequeño animal acuático de cuerpo blando, generalmente de forma oval cilíndrica ú oblonga, con una abertura en una de sus extremidades, rodeada por una corona de filamentos en forma de radios, que se designan con el nombre de tentáculos. Esta abertura conduce á la cavidad digestiva, que en los mas de los pólipos carece de intestino. Muchos de estos seres tienen órganos de apoyo y mejor una habitacion, conocida con el nombre de polípero, de diversa forma y sustancia, pero compuestos los mas de carbonato de cal, perdiendo el sér por lo comun el privilegio de moverse á medida que se desarrolla el polípero, que suele fijar el pólipo en un cuerpo extraño. La organizacion de los tejidos blandos es de ordinario sencilla; sus funciones muy limitadas, y los fenómenos vitales, exceptuando los de irritabilidad y contractibilidad, indiscernibles. Sin embargo, la influencia de las fuerzas combinadas de algunas especies no deja de tener su importancia por lo que modifica ó aumenta la corteza terrestre.

CLASE I—HIDROZOOS

CARACTÉRES.—Cuando el polípero existe es flexible y externo; las células de los pólipos presentan en su mayor parte estructura regular.

FAMILIA I—GRAPTOLITIDOS

A esta clase pertenecen probablemente los restos orgánicos llamados *Graptolites*, que son exclusivos y característicos

TOMO IX

del terreno silúrico. Para el conocimiento de sus afinidades sería necesario el exámen de las partes blandas; pero debe advertirse que la familia se ha extinguido por completo hace muchos millones de años; sin embargo, teniendo en cuenta las indicaciones acerca de la consistencia flexible del polípero, y tambien que, segun Barrande, existe un canal cilíndrico en su eje, que hubo de contener el tejido adherente de los pólipos, pueden agruparse los graptolites, siquiera sea provisionalmente, en esta primera clase.

El eje del polípero algunas veces es recto (fig. 2, 3), y otras espiral (fig. 2, 6); la forma mas comun es la del *Graptolites priodon* (fig. 2, 3), muy abundante en los horizontes silúricos de Escocia, Gales, Bohemia y de otros puntos. El graptolites doble, *Diplograpsus* (fig. 2, 5), y *Didymograpsus* (fig. 2, 4), son formas cámbricas. El rastritis (fig. 2, 6) tenia solo los pólipos en un lado, y no tan agrupados: caracteriza la division E, segun Barrande, del silúrico de Bohemia, y tambien las rocas de Llandeillo en Bretaña. Los graptolites abundan en rocas arcillosas, especialmente en Gales y Cumberland, lo cual recuerda el fondo cenagoso donde las virgularias y otras formas graptolíticas de penatúlidos se desarrollan formando como bosques. El graptolites primitivo puede haber presentado una estructura mas generalizada de pólipo de la que ahora se observa en las sertularias y plumas de mar.

Son interesantes por su remota antigüedad las impresiones que ofrecen las pizarras cámbricas de Wicklow, seme-