

servando todas las precauciones, como la renovacion diaria del agua, etc., las larvas podian conservarse en la costa africana vivas por espacio de dos meses en verano, á pesar del calor de varios dias. Los pequeños salen del huevo en la cavidad abdominal de la madre, en la que nadan por algun tiempo alegremente, hasta que poco despues salen por la boca para vivir con independencia. Las larvas, que se parecen á pequeños gusanitos longitudinales, tienen la extremidad posterior mas gruesa; en la otra extremidad se nota, poco despues del nacimiento, la boca. Por lo demás, pueden variar mucho de forma, y nadan con gran agilidad por medio de

sus pestañas. El tránsito de la larva herviforme al pólipo se verifica como en las actinias. La larva imprime la extremidad gruesa contra un cuerpo duro, y puede contraerse en poco tiempo en forma de un disco. En el polo superior, donde la boca baja mas al interior, se presentan surcos longitudinales. En la extremidad de los surcos salen los doce tentáculos. No podemos dejar el astroideo de cáliz sin explicar antes la formacion de su polipario, porque lo que se dice de esta especie, con poca diferencia puede aplicarse á todos los otros pólipos que forman troncos.

Podria pensarse que el polipario en todas sus partes se



Fig. 394.—LA ANÉMONE PELÁGICA (abierta)

Fig. 396.—LA ANÉMONE SURCADA

Fig. 398.—LA ANTEA CEREUS (abierta)

Fig. 395.—LA MISMA (cerrada)

Fig. 397.—LA ACTINIA PURPÚREA

Fig. 399.—LA MISMA (cerrada)

forma al mismo tiempo, como un todo compacto; sin embargo, cometeríamos un error al creerlo así. Los primeros vestigios del tronco se presentan como cuerpecitos calcáreos microscópicos, llamados por los franceses con el nombre característico de *escleritos*. En los estroideos se depositan poco mas ó menos en el período en que empieza el desarrollo de las cámaras y paredes divisorias. Se forman en la capa central del cuerpo. Las partes duras primeras pertenecen por lo tanto á las paredes divisorias, y no como podria suponerse á la pared exterior. Ésta se forma en segunda línea, despues sigue la hoja del pié y por fin la columna. El engordamiento y la calcificación se verifican siempre por la aglomeracion de cuerpecitos calcáreos que se acercan uno á otro, se tocan y por fin se sueldan en un tronco sólido, pero aun variado.

Además del bonito astroideo vive en el Mediterráneo solo un representante de la division de los perforados ó pólipos con paredes divisorias porosas, es decir, la dendrofilia ramosa ya arriba citada. En el Adriático se sacan á menudo sus ramas, que tienen el grosor de un dedo pulgar, con la red arrastradera, pero en ninguna parte se encuentran en gran número.

Para hallar grandes masas de superforados es preciso di-

rigirse á los bancos de coral del mar Rojo donde abunda uno de los géneros mas importantes y con mas frecuencia citados, el de las madreporas, bajo cuyo nombre á menudo se comprenden todos los pólipos que forman arrecifes. En los poliparios, los troncos forman, ya grandes lóbulos irregulares, ya afectan la figura de árboles, y los cálices aislados sobresalen por lo regular de la masa comun. En cada tronco se encuentran en la parte superior, puntos en que los cálices apenas se elevan del esqueleto, y al observarlos mas de cerca se notará que estos individuos, ora están rodeados de las aglomeraciones de la masa comun, ora ocupan un sitio desfavorable para recoger el alimento. De modo mejor y mas igual están desarrollados todos los animales que forman las ramas mas delgadas y avanzadas, y en los troncos lobulosos los individuos de las prominencias onduladas.

Las madreporas ofrecen los ejemplares mas bonitos y grandes para los museos; las del género *porites* son mas convenientes para el examen microscópico.

El otro grupo de la familia de las astreáceas lo forman las que tienen el esqueleto sólido no poroso.

El que haya tenido ocasion de conocer los pólipos en un museo, debe atenerse para el estudio de este grupo á las

grandes especies del género *fungia* que casi solo se encuentran como individuos. Son formaciones planas, ya circulares, ya en forma de lengua ó de torta, que á menudo llegan á un diámetro de 0^m,30. El tronco se compone de la hoja del pié y de las paredes divisorias verticales, muy numerosas, mientras que la parte que en la mayoría de los géneros suele ser mas desarrollada, la pared principal falta del todo. Designando los fúngidos como individuos, añadiremos que como las actinias solo se propagan por huevos y que cuando excepcionalmente, segun parece, se presenta la formacion de retoños ó la division, este proceso de la reproduccion acaba con la separacion de los retoños. El profesor Semper ha hecho el interesante descubrimiento de que en algunos fúngidos se verifica un cambio de generacion en el que se forman troncos compuestos.

Otra cosa análoga sucede con el *flavello variable* que pertenece á la familia de los *turbinolidos*, cuyo nombre se saca de la forma cónica de los troncos. La mayor parte de las numerosas especies solo se conocen como individuos; pero Semper nos ha dado á conocer interesantes formaciones de retoños, por los que, cuando menos, periódicamente se forman troncos muy sencillos hasta que los retoños caen. El género *flavellum* se distingue por ser el animal comprimido, por lo cual la abertura bucal no es circular sino que tiene la forma de una hendidura bastante larga. Semper añade á sus observaciones que, fijándonos solo en los extremos, fácilmente podemos suponer que de esta sola especie deben hacerse dos y hasta tres especies. El color predominante en todo el animal es un bonito rojo intenso, pero trasparente, y por el disco bucal corren casi siempre dos anchas fajas de

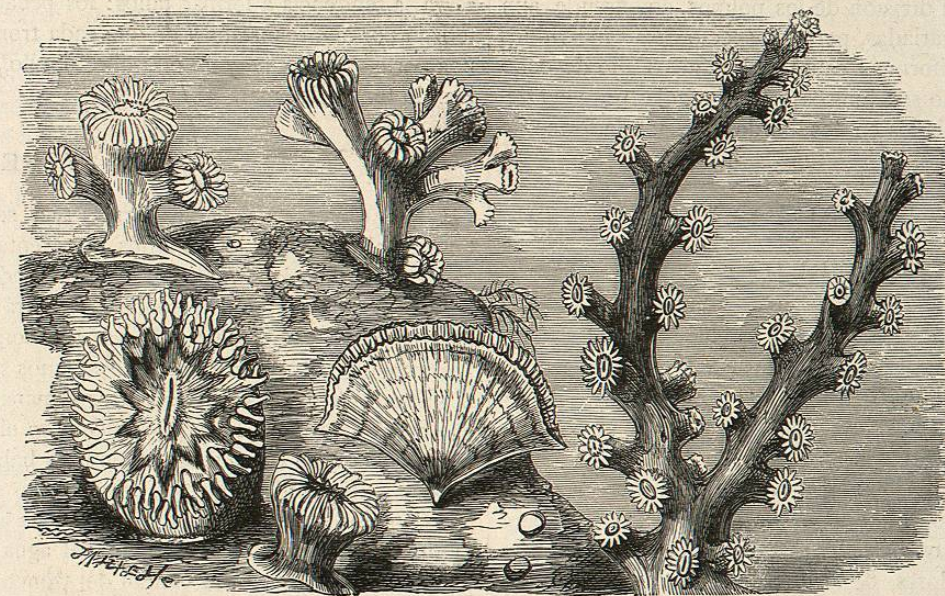


Fig. 400.—LA CARIOFILO DE SMITH (con botones)

Fig. 401.—LA LOFOELIA PROLÍFERA

Fig. 402.—LA CARIOFILO DE SMITH (esqueleto)

Fig. 403.—LA EUFILIA PAVONINA

Fig. 404.—LA DENDROFILO ARBORESCENTE

un rojo oscuro, mucho mas marcadas en los ejemplares claros. Por numerosas que sean las especies de los fúngidos y turbinolidos y de algunas otras familias que esencialmente viven como individuos, son muy inferiores en número á las familias que forman troncos compuestos. El ejemplo que mas nos interesa se nos ofrece en la *cladocora caspitosa* del Mediterráneo y del Adriático. Los troncos de los individuos son tubos bastante prolongados de 0^m,05 á 0^m,01. Los retoños salen lateralmente en la extremidad del pié, se encorvan desde luego hácia arriba y crecen al lado de su madre sin reunirse ó soldarse con ella. El tronco es por lo tanto frágil. La cladocora de césped abunda en muchos sitios en extremo, cubre distancias de mas de 100 metros cúbicos, y se acumula tambien á varios piés de altura. Es por lo tanto el pólipo mas septentrional que al naturalista puede dar una ligera idea de un arrecife. Recuerdo el placer con que en la bahía de Sebenico encontré en mi red arrastradera un banco de cladocoras, de las que eché pesadas cargas al barco.

Entre los muchos géneros de las astreáceas no porosas, características de los mares cálidos, la verdadera *astreacea* es uno de los mas importantes, porque él y sus congéneres mas afines representan un papel principal entre los animales constructores de arrecifes. Los cálices son completamente separados uno de otro, rodeado cada uno de una pared, de modo que las paredes se tocan inmediatamente. El género

se distingue entre otros por la division completa de los cálices. Los meandrinios, á los que pertenece la *heliastrea heliastrea*, forman otro género tan numeroso como el anterior, con muchos sub-géneros. En ellos, al dividirse los individuos y al formarse los retoños, solo las partes blandas de los animales se aíslan completamente, pero las paredes se reúnen de modo que la superficie está cubierta de depresiones y prominencias irregularmente circunvueltas, dando á todo el tronco el aspecto de un cerebro. En los ejemplares vivos las depresiones están cubiertas naturalmente de las partes blandas, y en las aberturas bucales se reconocen las dimensiones de cada individuo, de las que en el esqueleto solo se observan los límites en dos lados opuestos.

El lector podrá formarse idea aproximada de las variadas familias que comprende este orden por los grabados que respectivamente los representan. De las madreporas dan idea las figuras 405 y 406, de la astrea la 408 y de la fungia las 410 á 412. La cariofila (fig. 400) es otra de las especies en que el polípero afecta la forma de cono, mientras que en la dendrofilia (fig. 404), llamada *árbol de coral*, el polípero cilíndrico puede alcanzar medio metro de altura. En las lofoelias (figura 401) y las eufilias (fig. 403) se presenta, respectivamente, el polípero dendroideo y flabeliforme; en los equinóporos (figura 407) el polípero es pétreo. No menos notables por su forma son las lucernarias (fig. 391) caracterizadas por su forma de campana caída; los iliantos (fig. 393) que se reconocen

por sus delgados tentáculos; y las calicinarias (fig. 392), pequeño corolario de las lucernarias cuyo disco peristoneano en vez de prolongarse para formar ocho brazos tentaculíferos, es redondeado y simplemente cupuliforme. Por último las sertularias (figs. 413 y 415), género de políperos flexibles y no

pétreos; las campanularias (fig. 416) relacionadas con ellas, pero de las que sin embargo difieren por no tener dentados los troncos ni las ramas, y las plumularias (figs. 414 y 418) en extremo semejantes á las sertularias; son políperos que merecen mencionarse aquí.

SEGUNDO ORDEN

OCTATINOS — OCTACTINIA

La segunda gran division de los pólipos comprende aun especies bastante variadas, pero el aspecto de los individuos aislados es mas uniforme á causa del número fijo de ocho tentáculos. Estos no son huecos; por lo regular un poco deprimidos y denticulados en los bordes, afectan la forma de graciosas hojas.

LOS ALCIONARIOS — ALCYONARIA

Esta familia, que esencialmente se compone del género *alcyonium*, es la mas diseminada; sus especies se hallan con frecuencia en el extremo Norte, y en los mares de los países cálidos son uno de los productos mas comunes. Los animales se encuentran reunidos en forma de troncos de figura irregular y voluminosa, con gruesos lóbulos, ó ya en forma de un árbol con ramas del diámetro de un dedo ó mas, pero poco numerosas. Los animales aislados suelen sobresalir en forma de blancas flores, de algunos milímetros de longitud, destacándose de la superficie del tronco, rojizo amarillento y manchado, de un brillo particular, y blanda y carnosa al tacto. Con una parte del tronco hállase arraigado todo el conjunto, ó se fija sólo ligeramente en el suelo, por lo regular á poca profundidad.

La fig. 419 representa el alcion digitado, uno de los mas notables de esta familia.

Los alcionarios segregan tambien partes de una cubierta ó escudo, pero estas no se reunen en un tronco sino que se mantienen diseminadas por toda la colonia en forma de cuerpecitos calcáreos, por lo regular microscópicos, de una forma determinada en las diferentes especies. Los alcionarios vivos y frescos tienen cierta elasticidad y turgencia; al sacarlos del agua se contraen mucho, incluso todo el tronco compuesto, pero vuelven á dilatarse en el acuario y se conservan semanas y meses enteros. Si las partes inferiores se dilatan demasiado, indica esto que los animales no están sanos, aunque, dado este caso, tambien se conservan bastante tiempo. Parece que no tienen enemigos particulares, y de consiguiente, el que quiera comprender la naturaleza por sus fines se verá desde luego algo apurado.

LOS PENATÚLIDOS — PENNATULIDÆ

CARACTÉRES.—En los alcionarios, cuya formacion individual es muy limitada, vemos, por decirlo así, el tránsito á la familia de los penatúlidos sujeta á formas determinadas. Ya en muchas especies del género de los alcionios se ob-

serva la tendencia á formar tallos: los penatúlidos se caracterizan por la circunstancia de que cada tronco se divide en una parte polipiforme y en otra libre ó tallo, que se fija en el blando fondo del mar.

LOS VERETILOS—VERETILLUM

CARACTÉRES.—En las formas mas sencillas que pertenecen al género de los veretilos, representados tambien en el Mediterráneo, la parte polipífera está rodeada de pólipos y el tallo es cilíndrico. Pocos animales habrá que á su antojo puedan ofrecer un aspecto tan variado como los veretilos. Un tronco que tuve en el acuario algunos meses siempre á la vista, ofreció durante dos ó tres semanas el aspecto de una zanahoria resecada, sin movimiento en el fondo del agua, en un estado en que evidentemente se habian suspendido las mas importantes funciones vitales. No se veía ninguna huella de individuos aislados, no se tocaba alimento alguno, ni efectuábase tampoco el cambio del agua, que es tan importante para la nutricion comun del tronco. Cuando tal estado dura algun tiempo, aquel comienza á recoger agua por unos poros invisibles ó por la piel; la superficie se alisa; algunos individuos se presentan en ella, y á medida que se elevan y salen, el color del conjunto se hace mas vivo y delicado. El tronco se prolonga y ensancha por fin, alcanzando doble ó triple tamaño. Sobre el color rojo de los cuerpos y del tronco comun se destacan las blancas coronas de los tentáculos; el pié, dilatado en forma de cebolla, comienza á ser trasparente, y cual si todos aquellos seres estuviesen animados de una voluntad comun, se encorva, baja á la arena, y enderézase el tronco, que en el período de la inactividad se hallaba horizontalmente en el suelo. Esta facultad de cambiar de posicion y estado es propia no solo de las especies mas afines de los alcionios, sino tambien de la mayor parte de los tipos de la familia.

EL TEROIDO PENÁTULA—PTEROIDES PENNATULA

CARACTÉRES.—En el cuerpo de estos animales, llamados tambien *plumas de mar*, pueden distinguirse poco mas ó menos las mismas partes que en una pluma. El tronco es bilateral y simétrico, y tanto en la superficie del vientre como en la dorsal se encuentra una region libre de pólipos. Tambien se insertan en estas formas, tan regularmente construidas, los pólipos aislados, en diversas partes laterales de la quilla y en forma de hojas.

Muy notable es el descubrimiento de Kœlliker, quien observó que en los troncos de todos los penatúlidos se presentan dos formas distintas; el papel principal le representan

los individuos sexuales, muy bien provistos de todos los órganos que necesita un verdadero pólipo; recogen alimento y cuidan de la propagacion. La otra clase de individuos, llamados zooidios, se compone de seres atrofiados, que generalmente se reconocen tambien por la estructura de sus compañeros referidos, pero distinguiéndose por la falta completa de las antenas y de los órganos genitales, así como por su pequeñez. Parecen propios solo para recoger agua en el tronco comun con sus muchas familias, y para volver á sacarla, funcion que naturalmente se ejecuta tambien por los individuos perfectos de los alcionarios, y en la mayor parte de los pólipos por éstos solos. Sin embargo, como entre los penatúlidos se observa una especie de distribucion del trabajo, existe en ellos cierta predisposicion á desarrollarse en un sér colectivo superior. La regularidad y la simetría de la mayor parte de los teroidos lo demuestra así.

Las formaciones duras de los penatúlidos consisten en un eje de materia caliza, á menudo flexible, del todo encerrado en el tronco y puntiagudo en ambas extremidades, y además en cuerpos calcáreos aislados mas pequeños.

Desgraciadamente no sabemos apenas nada de la historia del desarrollo de los penatúlidos. Segun Kœlliker, este desarrollo se verifica de modo que el pólipo mas jóven forma por una division longitudinal repetida, de tres á cuatro individuos, por cuyo procedimiento puede constituirse un pequeño tronco con dos canales longitudinales en la parte inferior y cuatro en la superior.

Suponiendo repetidas formaciones de retoños laterales, que fácilmente se demuestran en los pólipos de muchos géneros, podria deducirse muy bien un tronco mayor, en el que podemos imaginarnos los pólipos fijos en una ú otra forma. Muchos troncos de penatúlidos llevan en la extremidad inferior los individuos mas jóvenes, y parece resultar que el desarrollo ulterior de los troncos, es decir, la formacion de nuevos individuos se verifica en el límite de la quilla y del tallo.

En el género teroides las hojas que llevan los pólipos están apoyadas por un número de rayos calcáreos mas fuertes, que sobresalen del borde como espinas.

LA PENÁTULA FOSFÓRICA—PENNATULA PHOSPHOREA

El género penátula y otros se distinguen del anterior por la falta de los radios calcáreos. La especie mas conocida es la penátula fosfórica del Mediterráneo y del Atlántico, sobre cuyos fenómenos radiantes debemos noticias muy exactas y curiosas al profesor Panceri de Nápoles. Antes se ignoraba de qué parte provenia la fosforescencia de las penátulas, pero todos se inclinaban á creer que se producía en la superficie mucosa, tanto de los pólipos aislados como de todo el tronco. Panceri ha demostrado que solo algunas partes muy determinadas de los pólipos tienen esta facultad, es decir, ocho órganos en forma de fajas, que con sus extremidades superiores, las cuales rodean la abertura bucal en forma de papilas, se extienden hácia abajo á lo largo del estómago. Están llenos de globulillos granulados encerrados en celdas, y de otros cuerpecitos de la misma clase que son los que fosforescen. Como las fajas son muy delicadas y de ellas sale la sustancia á la menor presion, fácilmente se explica que esta sustancia fosforescente se haya encontrado hasta ahora en partes muy diferentes del tronco.

Para estudiar y observar científicamente el fenómeno de la fosforescencia se necesitan penátulas bastante sanas; conviene que no permanezcan demasiado tiempo en un pequeño depósito de agua, para que no se dilaten, ni tampoco deben

estar completamente vacías ni contraídas convulsivamente, por el mal tratamiento al cogerlas en la red. Solo en los individuos recién cogidos, y á los que se ha inquietado muy poco, se pueden repetir los experimentos y producirse las corrientes fosforescentes. La fosforescencia solo se presenta cuando se promueven irritaciones; basta golpear con el dedo la pared del acuario para que se produzcan chispas. Si se coge la penátula con la mano, bien por debajo del agua ó fuera de ella, los puntos y fajas radiantes se hacen mas vivos, y al producirse con regularidad las irritaciones, nos convencemos de que se trata de un órden determinado de los fenómenos radiantes, de corrientes de un curso fijo, que por esto ofrecen el mayor interés fisiológico. Como fenómeno principal, reconocióse la existencia de dos clases de corrientes radiantes, de las que la una depende de los verdaderos pólipos y es visible en la cara posterior de toda la penátula, mientras que la otra depende de los zooidios y se nota en la cara inferior. Ambas corrientes suelen presentarse al mismo tiempo, pero se pueden formar tambien cada una de por sí, sin que se conozca la causa del hecho.

La direccion de las corrientes varia segun cual sea la parte irritada: oprimiendo la extremidad del tallo, la fosforescencia se produce en los radios inferiores; dirigese desde el tallo hácia las extremidades de aquellos y pasa poco á poco á los radios superiores y exteriores. Lo contrario sucede cuando se oprime la punta de las barbas. Irritando el centro del tallo de las barbas, las corrientes se dirigen al mismo tiempo hácia arriba y abajo, segun el órden local de los radios desde el punto irritado. Tocando al mismo tiempo las dos extremidades del tallo de las barbas, las corrientes se aproximan hasta tocarse. Raras veces salta una por encima de la otra; de modo que el fenómeno se produce entonces por las dos corrientes del primero y segundo punto de irritacion. Por último, cuando se oprime la extremidad de los radios, la corriente fosforescente pasa primero desde la extremidad irritada hácia abajo, al tallo, y desde allí á todos los radios en la direccion ordinaria. Tambien se ha reconocido que un corte circular del tallo hasta el eje fijo, impide la continuacion de la corriente. Para dar á conocer todo el hecho es preciso determinar la rapidez de las corrientes radiantes; estas necesitan solo por término medio dos segundos para recorrer toda la extension de la penátula que mide 10 centímetros; de modo que emplearian 20 segundos por metro. La rapidez con que se propaga la excitacion nerviosa, es en la rana de 30 metros por segundo, en el hombre de 33 metros, y por consecuencia 600 veces y respectivamente 660 mas grande que la de las corrientes radiantes de la penátula.

Panceri llama muy justamente la atencion sobre la importancia que las penátulas podrian llegar á tener para el estudio de la propagacion de la excitacion en el cuerpo animal, si su pesca y su conservacion no ofrecieran tantas dificultades. Hasta el gran acuario de la Exposicion marítima de Nápoles, que media 13 metros de largo por uno de ancho y de profundidad, fué reconocido como insuficiente é impropio. Sin embargo, he visto cómo estas penátulas se conservaban muy bien varios meses en la estacion zoológica de Dohrn. Si ahora nos ocupamos en averiguar cuáles son los órganos que en las penátulas sirven para propagar y acrecentar la irritacion que produce los efectos radiantes, no podemos contar desde luego con la actividad nerviosa.

Hasta ahora no se han encontrado nervios en las penátulas ni en sus congéneres, y probablemente no los tienen; el hecho de que la fosforescencia puede propagarse en las mismas partes en direccion opuesta, no permite tampoco suponer la intervencion de aparatos nerviosos, pues de éstos