

al *Strongylocentrotus Drobachiensis*, propio tanto de las costas de la Europa septentrional como de las de la América del Norte. El huevo microscópico se rodea de una capa de celdas hasta llegar a la forma llamada gastrula según la proposición de Hackel. Poco a poco la larva se rodea de pestañas. Presenta durante todo su desarrollo casi la simetría mas completa como los animales bilaterales, es decir, los que se dividen en dos partes laterales. De esta larva solo el estómago y el sistema de los vasos de agua se conserva en el equinoideo cuyo cuerpo espinoso se forma alrededor del estómago de la larva, mientras que desaparecen las partes de la misma que no se necesitan para la nueva estructura. Ya durante este tránsito el animalito cambia del todo su género de vida, y al desaparecer las pestañas se ve obligado a reptar por medio de los pies chupadores y de las espinas. No se conoce el tiempo que necesita para llegar a la edad adulta. Mas importante es la noticia de Agassiz sobre las extrañas metamorfosis a las que las numerosas especies examinadas por él están sujetas durante el desarrollo. He demostrado que muchas especies y hasta géneros establecidos por los zoólogos anteriores no son otra cosa que el estado de juventud de otras formas conocidas. Esto debe decirse no solamente de los equinoideos verdaderos sino tambien de las otras subdivisiones del orden de que vamos a ocuparnos.

LOS CLIPEASTRIDOS —CLYPEASTRIDÆ

A los equinoideos típicos sigue el sub-orden de clipeastridos, que derivan su nombre de su forma. Varios géneros como el de los clipeastros tienen bastante altura, mas tambien se asemejan a un escudo. La mayor parte de los géneros, como los equinaracnios, las melitas y otros son aplanados y afectan completamente dicha forma. El cuerpo tiene casi siempre la figura de corazón, hasta en las especies en que esta forma se modifica algo a causa de las profundas escotaduras del borde, sin dejar de ser simétrica. Las ambulacras del dorso forman una graciosa roseta de la que una hoja impar se dirige hacia adelante. Tambien este grupo de equinodermos tiene un aparato masticador. Se distinguen por el grueso y la solidez de la concha cuya pared superior é inferior están reunidas por una multitud de columnitas y paredes divisorias irregulares. Las espinas son cortas, elásticas y semejantes a cerdas. Tambien los pies chupadores, en extremo numerosos, son débiles y cortos; como órganos de movimiento solo sirven los de la cara inferior y los del borde. Los aracnoideos (fig. 362), los encopos (fig. 363) y los equinodiscos (fig. 365) deben continuarse tambien en esta familia. Los clipeastridos pertenecen, excepto algunas pequeñas formas de tránsito, a los mares cálidos. De su género de vida apenas tenemos noticia.

LOS ESPATÁNGIDOS — SPATANGIDÆ

Este tercer grupo principal, aunque se encuentra en todos los puntos de los mares cálidos, pertenece tambien a las zonas templadas y frias. La concha es delgada y frágil; la parte mas estrecha redondeada es la extremidad anterior; las espinas son cortas, elásticas y parecidas a cerdas. Así como en la división anterior, hállase en el dorso una roseta a menudo deprimida, compuesta de vejiguitas respiratorias rodeadas de una faja ondulada, que se llama *fasciola*. Esta faja tiene pequeños órganos espinosos con extremidades provistas de

pestañas, y parece destinada a limpiar la roseta; pero además estas espinas forman en muchos espatángidos, con la roseta ambulatoria deprimida, un abrigo para los hijuelos. Las aberturas de los ovarios están situadas de modo que la progenie que nace viva llega en seguida al espacio abrigado. La cria mas grande encontrada por el naturalista americano media tres milímetros. Los individuos jóvenes tienen gran importancia tambien para la doctrina de la afinidad, porque se parecen a los verdaderos equinoideos y ocupan transitoriamente un grado característico en la familia de los caliátidos, que hasta ahora tantas dificultades ofreció a la ciencia sistemática. El espatango purpúreo (fig. 366) es la especie mas comun de todas y vive en el Mediterráneo.

La mayor parte de los espatángidos viven a grandes profundidades en un fondo cenagoso, ó con preferencia arenoso. Medio escondidos, abren surcos llenándose continuamente de arena; pues se alimentan exclusivamente de las sustancias orgánicas y organismos microscópicos contenidos en la arena. Muchos espatángidos penetran del todo en esta, según Robertson y Giard lo han observado en el *amphidetus cordatus*, comun en el mar del Norte. Este animal penetra a una profundidad de 15 a 20 centímetros en la arena, tapizando su vivienda con una secreción. El primero de los tubos conduce al centro del dorso y sirve para recibir el agua y el alimento. Este último despues de pasar por el intestino es empujado hacia el segundo tubo. Parece que el animal puede hacer salir el agua recogida en el intestino, con violencia por la abertura del canal, pues solo de este modo se explica la fuerte corriente en el tubo posterior por el que la arena gastada vuelve a salir a la superficie. No se sabe cuánto tiempo permanece el anfideto en un mismo punto; tambien es posible que viva siempre en su habitacion obligado a mantenerse del alimento que casualmente llega a ella. Casi siempre se encuentran en la morada tapizada de una sustancia mucosa del anfideto algunos pequeños crustáceos, anfidetos del género *urotete*.

La naturaleza del esqueleto de los equinodermos explica que los restos fósiles de sus antepasados se encuentren en el mayor número. Uno de los equinoideos mas notables, llamado en otro tiempo *asthenosoma* por el profesor Grube, pero que solo Wyville observó vivo en toda su belleza, es el *asthenosoma coriáceo*. Los dos zoólogos Thomson y Carpenter encontraron entre Irlanda y las islas de Feroe, a la profundidad de 450 brazas, un gran equinoideo de color rojo de escarlata, así como un ejemplar muy grande del equino de Fleming, comun en los mares septentrionales. Como el mar estaba muy agitado y era difícil sacar la red, los naturalistas temían que el animal se rompiera, pero con gran asombro, cayó ileso de la red tomando sobre cubierta la forma de un pan redondo de color rojo. La concha era elástica como el cuero y ejecutaba extraños movimientos ondulados. Las placas de que se componía estaban sobrepuestas y reunidas por fajas de piel elástica. Thomson le dió el nombre de *calveria*.

Pronto se reconoció que un fósil de la creta, la equinoturia, era idéntica a este *asthenosoma* de nuestros mares actuales; y la exploración de las profundidades, continuada desde 1870, ha demostrado que estos animales, que se nos han conservado desde el período cretáceo, se encuentran en el fondo de diferentes mares. El nombre de *equinoturia*, aplicado al género por Woodward, conocido zoólogo inglés, está elegido en vista de la comparación de las holoturias, porque es probable que estas se hayan formado de aquellas. Las equinoturias a su vez nos hacen remontar a una de las mas antiguas familias de equinoideos, la de los palequínidos, demostrándonos de nuevo que cuanto mas se progresa en la ciencia, tantas mas formas de tránsito se presentan.

TERCER ORDEN

ASTÉRIDOS—ASTERIÆ

Los astéridos ó estrellas de mar tienen tambien la boca dirigida hacia abajo, pero difieren mucho de los equinoideos por la estructura de sus lados dorsal y ventral. En el vientre parten de la boca los surcos con los pies chupadores; el dorso es mas abovedado, y tanto la parte central como los radios del cuerpo tienen tegumentos diferentes, por lo regular un color mas vivo ó oscuro.

Aunque el número de las especies conocidas no excede mucho de 400, pertenecen, sin embargo, a causa de la enor-

me multitud de individuos, a los animales mas conocidos de las costas. Los pescadores los persiguen como peligrosos enemigos de los cebos, de los caracoles y bancos de ostras. Esto sucede sobre todo con el sub-orden *asteria*, ó de los asteridos propiamente dichos: en sus especies los radios se presentan como apéndices inmediatos al disco; son huecos; contienen parte de los intestinos, y cambian la forma, que casi exclusivamente se compone de radios hasta ofrecer la de un disco pentagonal. En el dorso del disco, en el ángulo de

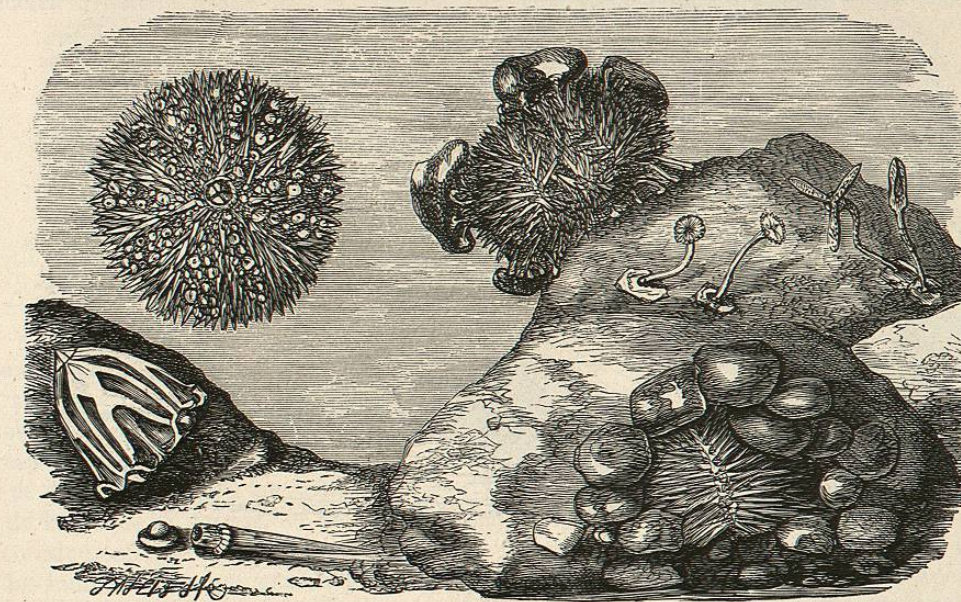


Fig. 361.—EL SAMEQUINO MILIAR

dos radios, hay una placa perforada, llamada *placa de madreporas*. La mayor parte de los astéridos solo tienen una de estas placas, pero su número puede ascender a cinco. Para la clasificación sistemática de los géneros debemos fijarnos tambien en la presencia ó falta de la pequeña abertura anal en el centro del dorso.

La observación en astéridos vivos, por ejemplo del *asteracanthion rubens*, especie mas comun del mar del Norte, y del *asteracanthion tenuispinum*, igualmente comun en el Mediterráneo, ofrecen mucho interés. Colóquese primero al cautivo de espaldas en el agua, y en seguida veremos todos los pies chupadores en movimiento; de manera que muy pronto deja esta prision en extremo incómoda, volviendo todo el cuerpo.

Si le dejamos correr se conduce de un modo muy diferente que el erizo de mar, porque es mucho mas vivaz y repta con mas rapidez. Una *asterias aurantiaca* de 0",09 de diámetro franqueó tres pulgadas de distancia en un minuto. Todo observador notará en seguida que la extremidad de los radios de un astérido en movimiento se mantiene un poco encorvada hacia arriba. Los pies chupadores de las extremidades levantadas funcionan como palpos, mientras que los otros sirven para la locomoción. En la punta de cada radio hay un

ojo, que en los grandes individuos afecta la forma de un puntito rojo. Con el microscopio se ha reconocido que la estructura de este ojo es la de un órgano de la vista.

Algunas especies de astéridos son muy frágiles tambien cuando están vivas, pero ninguna tan sensible por este concepto como el *asteracanthion tenuispinum* del Mediterráneo. Este animal, que tiene un diámetro de 0",12 a 0",18, se reconoce fácilmente por las prominencias casi espiniformes de la cara superior, pero sobre todo por la circunstancia de que suele tener seis ó siete radios, los cuales se desgastan casi regularmente, pero vuelven a crecer muy pronto. Bastante a menudo se encuentran ejemplares con un solo radio primitivo, y tienen el aspecto de retoños. En otro lugar, cuando se trate de los ofiuros, encontraremos un ejemplo en que la separación de los radios, seguida de una formación de retoños, es un procedimiento normal, de modo que es muy probable que lo mismo suceda con los asteracántios y otros astéridos congénicos.

Los adjuntos grabados figs. 371 y 375 representan respectivamente al asteracántio rojizo y al asteracántio anaranjado; y la fig. 373 al asterisco verrugoso, que figura tambien en este orden: en él hay que continuar tambien la astrogonia (figura 374), cuyo cuerpo es pentagonal, provisto de placas mayores

que las del dorso, rodeadas de una corona de gránulos, y cuyo ano es sub-central. Las cribelas (fig. 378), los solaster (fig. 376) y los palmípedos (fig. 377), son otros tantos géneros de que dan idea los respectivos grabados.

Los astéridos se alimentan con preferencia de moluscos y conchíferos. Colocan su disco ventral con los piés chupadores y la boca al rededor de la presa, que pronto se abre por efecto de la secreción de un jugo narcótico; una especie de trompa membranosa que sale de la estrella de mar penetra en la concha del molusco y chupa la substancia. Los astéridos, y sobre todo la *asteria arenicola* de las costas norte-americanas, son por lo tanto los enemigos mas peligrosos de los bancos de ostras. El único medio para exterminarlos consiste en cogerlos con la red y dejarlos morir en tierra. Cortarlos en pedazos y volver á echarlos al agua, solo seria reproducirlos artificialmente.

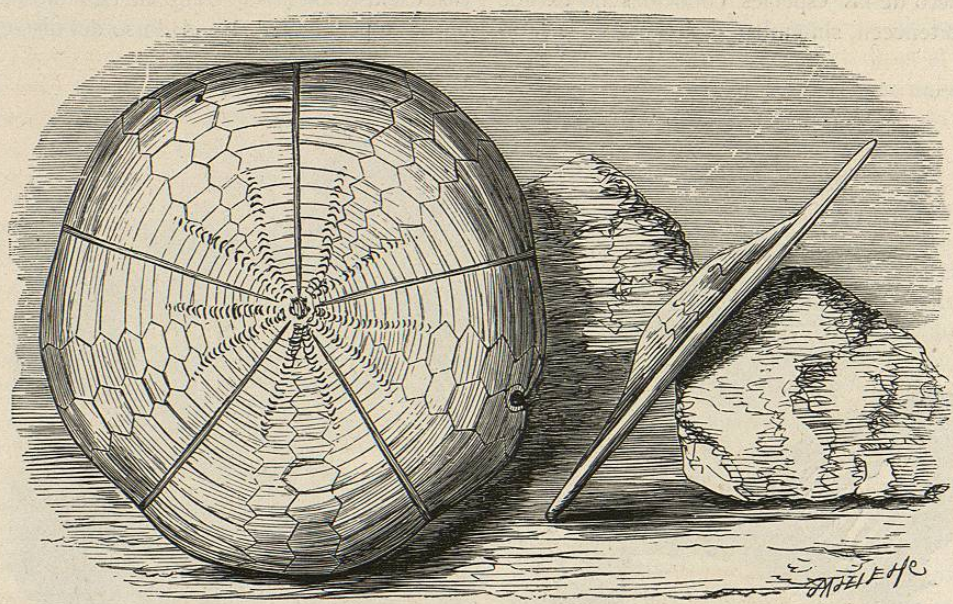


Fig. 362.—EL ARACNOIDEO APLANADO

orden se comprende bajo el nombre genérico de ofiuros. Estos se distinguen por una movilidad extraordinaria de los brazos, que no se presentan como apéndices inmediatos de disco, sino que encajan, por decirlo así, en la cara inferior del mismo. Tampoco son huecos, sino llenos de una serie de discos calcáreos, que aunque no faltan del todo en los otros astéridos, dejan aun bastante espacio para varios intestinos. Los ofiuros son tan comunes como las especies de asterias, pero es difícil apoderarse de ellos, pues son astutos y tímidos y trepan con extrema agilidad por los troncos de coral, raíces, etc. Solo ocasionalmente hacen uso de los piés chupadores: en cambio se fijan con los brazos, con los que se enroscan al rededor de objetos gruesos y delgados. Los brazos se arrancan fácilmente, pero vuelven á crecer muy pronto. El trabajo mas importante en que se ocupan es, naturalmente, el de buscar su alimento; sin embargo, son mucho menos voraces que las asterias. Las especies que habitan la profundidad trepan con preferencia por los corales córneos, de cuyas partes blandas se alimentan.

El ofiuro blanco (fig. 380) es una de las especies mas notables: su disco pentagonal aparece provisto en el origen de los brazos de piezas pectíneas con diez y seis articulaciones, hallándose estos revestidos de láminas dorsales triangulares. También el ofiocomo sonrosado (fig. 379) es una especie que debe continuarse junto á los ofiuros: distínguese por sus pie-

Bastante á menudo se encuentran varios astéridos reunidos alrededor de una concha, y con frecuencia he visto cómo los pescadores sacaban estrellas de mar que al cazar los cebos habian mordido el anzuelo. Muchas veces el naturalista hace una pobre pesca en tal ocasion. El único ejemplar del asteronix de Lóven que cogí en mi viaje á Noruega, era el que en el Oeufjord me dió un pescador lapon que aun le tenia sujeto en el anzuelo.

Otro de estos pescadores que habia contratado como remero, al oír que recogia las estrellas de mar, tan despreciadas por él, se sintió tan superior á mí, que casi se negó á obedecerme, y durante todo el viaje se burló de mí.

LOS OFIUIROS—OPHIURA

La mayor parte de los géneros de la segunda division del

zas bucales de forma oval y angulosa, sus brazos armados de tres series de espinas y su coloracion sonrosada oscura.

Entre los ofiuros europeos hasta ahora conocidos, el mas pequeño es el mas interesante, no por su género de vida, si no por la propagacion por medio de la division, seguida del reemplazo de la mitad separada del cuerpo por otra nueva. Este animalito, el *ophiactis virescens*, tiene en estado adulto un disco de solo algunos milímetros de diámetro, y es de un color verdusco. Vive cerca de Nápoles y probablemente en todo el Mediterráneo, en la zona de la costa donde reptan en increíble número entre los espóngilos y algas. Se sabia que tiene seis brazos en vez de cinco, y tambien que estos brazos á menudo son desiguales. Cuando elegí un número de individuos para mi coleccion y encontré que en los menos los seis brazos eran iguales, y que en la mayor parte una mitad del cuerpo con los tres brazos correspondientes era mas pequeña que la otra, me pareció necesario hacer un examen minucioso. En algunos centenares de individuos que traje bien conservados, mi jóven amigo el doctor Simruth ha logrado no solamente darnos una anatomia completa de este ofiuro, sino tambien estudiar el modo como que se divide y vuelve á completarse. De este estudio resulta, que en el ofiactas la division es lenta, pues Simruth reconoció que el estómago estaba abierto, los nervios y los vasos rotos, las placas de la dentadura y otras partes duras, separadas. Este

fenómeno, sin duda, es efecto de una contracción nerviosa. La herida se cierra, por lo pronto, uniéndose los bordes de fractura del estómago y los de los tegumentos del cuerpo, cicatrizándose despues y volviendo á formarse la mitad perdida. ¿Cuántas veces esta formacion puede repetirse en el mismo punto? ¿Cómo se verifica la propagacion sexual? ¿Tienen acaso los pequeñuelos que nacen de los huevos solo cinco brazos segun lo cree Simruth? Estas y otras preguntas aun quedan sin solucion para el zoólogo.

LOS ALECTOS—ALECTO

Al lado de las numerosas especies con brazos sencillos se encuentran algunas pocas, cuyos brazos se ramifican, ya en la extremidad, ya en la base. Estas especies forman el género de los alectos. Se ha calculado que en los individuos con los radios mas ramificados, el número de los artejos es de unos ochenta mil. En todas estas especies los brazos y sus ramas tienen la facultad de enroscarse hácia adentro, y probablemente tambien de atraer el alimento hácia la boca. Todos los alectos prefieren las profundidades mayores del mar. De

varios ejemplares del alecto verrugoso pescados al extremo norte, sé yo por propia experiencia que se sacaron con troncos del coral córneo, cogidos casualmente en el anzuelo.

No nos ocuparemos de los fenómenos de desarrollo de las asterias y de los ofiuros, porque son esencialmente los mismos que en los erizos de mar. La figura 381 que representa el asterofiton arborescente dá una idea de las variadas formas que aquellos pueden adoptar: recomendamos tambien á los estudiosos los elegantes modelos de cera que fabrica el doctor Ziegler de Friburgo, en Baden, y que en la mayor parte de las Universidades se emplean para la explicacion en la enseñanza.

Particular mencion merece el cuidado para la cria del astérido, bastante raro en el Norte (*Asteracanthion Mülleri*); éste forma con el disco y los brazos una cavidad en la que cuida de los huevos y larvas, que acumulados delante de la boca imponen al animal el mas riguroso ayuno durante todo el periodo de la reproduccion. Segun me convencí por un ejemplar encontrado en la playa de una de las islas de Feroe, este asteracántio busca, para este periodo, un escondite seguro no expuesto á los golpes de las olas.

CUARTO ORDEN

CRINOIDEOS—CRINOIDEA

El plan seguido en esta obra, segun el cual descendemos de las formas superiores á las inferiores, puede justificarse por muchos conceptos; pero, lo repetimos, tiene en general, y sobre todo respecto al mundo de los animales inferiores, el inconveniente de que la descripción que trata de las relaciones naturales de las series de formas, se ha de entorpecer precisamente en este punto.

La vida de los individuos es muy interesante allí donde, con el tamaño, se reúne un cierto grado de inteligencia y de energía. La vida del individuo nos conduce, sin embargo, á examinar la de la especie, así como su manera de formarse; el procedimiento de la creacion, por muchos conceptos enigmático, de las clases de animales y de sus grupos, nos induce á fijar nuestras miradas necesariamente en el mundo pasado y en los restos de los antecesores de los seres vivos actuales. En esto nos sucede lo mismo que al que quisiera estudiar la historia de los pueblos comenzando por los periodos mas recientes, para terminar poco á poco en la antigüedad. También la historia de los animales exige este procedimiento en el desarrollo, tanto mas en las regiones donde la vida de los individuos ofrece mucho menos interés que el origen, la trasformacion y la desaparicion de la serie de formas que la zoología sistemática designa como especies.

A esta observacion nos ha conducido el orden de los crinoideos, bien les comprendamos en su aislamiento ó en su relacion con otras divisiones de la clase de los equinodermos. El mundo actual nos presenta solo restos aislados de una division rica en otros tiempos, con la cual ha sucedido lo mismo que con la familia de los nautilus, ó con toda la clase de los branquiópodos. En una especie propia del mar de las Indias occidentales, el *pentacrinus caput Medusae*, el verdadero cuerpo se asemeja á un cáliz, segun se le llama tambien científicamente. La cara, dirigida hácia el tallo, está cubierta de placas y corresponde al dorso de las estrellas ma-

rinas; el lado ventral está provisto de una blanda piel elástica, en cuyo centro se encuentra la abertura bucal; el orificio del intestino se halla situado lateralmente; los surcos correspondientes á los ambulacros son marcados. Este cuerpo, con sus brazos ramificados, descansa sobre un tallo mas largo, inserto en el centro del dorso; se compone de muchas articulaciones muy flexibles, y está provisto, á intervalos regulares, de ramas dispuestas circularmente. Apenas se han pescado algunas docenas de individuos de este pentacrinus, que se conserva en los grandes museos. El precio era muy alto aun en 1876; yo pagué al traficante de objetos naturales Damon, en Weymouth, la suma de doscientos veinte marcos por un solo individuo.

Durante largo tiempo el pentacrinus de las Indias occidentales, y otro género, el *holopus*, de que hasta ahora solo se han encontrado dos individuos en la costa americana (en las del Brasil y de Barbados), parecian ser los únicos representantes aun existentes de los crinoideos pedunculados. No obstante, las exploraciones hechas en el fondo del mar han hecho cambiar esencialmente nuestras opiniones tambien respecto á este orden. Segun se ha demostrado, en muchos puntos del fondo del mar habitan animales semejantes á los pentacrinos, de modo que ni siquiera se les puede contar ya entre las curiosidades. El conocido zoólogo inglés Govyn Jeffreys cogió con una sola redada, al sur del cabo San Vicente, y á una profundidad de 1,095 brazas, veinte individuos de una especie de pentacrinos (*pentacrinus Thomsoni*). El fondo en que vivian estaba formado por un limo, en el cual se fijaban ligeramente sin arraigarse, segun se reconoció tambien por la extremidad lisamente redondeada del tallo, circunstancia de la que Jeffreys hasta quiso deducir que los animales nadan temporalmente con ayuda de sus brazos.

Mas abundantes son los pentacrinos aun en ciertas partes del mar Austral donde la expedicion de Challenger recogió