

duo que se forma de un huevo, no se divide en ocho ó mas individuos, sino que ya en el huevo empiezan á formarse los retoños y entonces se presenta un sistema de animales de igual edad y desarrollo. Todos los individuos que como retoños han crecido en el tronco, se reproducen tambien sexualmente. Las larvas provistas de la cola de remo, salen al agua libre y cada una funda una nueva colonia, sin llegar segun parece ella misma á formar huevos.

LAS CINTIAS — CYNTHIA

CARACTERES.— Este es otro género, caracterizado del modo siguiente: el cuerpo es sesil, con un caparazon coriáceo provisto de dos orificios cuadrifidos: el saco branquial está dividido por pliegues longitudinales y coronado por un círculo de tentáculos compuestos ó sencillos: las mallas del saco branquial carecen de papilas, y el abdómen es lateral.

Conócense varias especies de este género: la mas notable es la *cintia momo* (fig. 350).

Esta ascidia habita en el golfo de Suez.

LAS BOLTENIAS — BOLTENIA

CARACTERES.— El cuerpo de las boltenias es pediculado por su vértice y con caparazon coriáceo; el orificio branquial dividido en cuatro radios, y el intestinal lo mismo. El saco branquial está plegado longitudinalmente y coronado de un círculo de tentáculos compuestos; las mallas del tejido respiratorio carecen de bolsas ó papilas: el abdómen lateral; el hígado nulo, y el ovario múltiple.

Entre las varias especies comprendidas en este género, la *boltenia reniforme* (fig. 348) es una de las mas comunes.

Esta especie es propia de los mares de América.

LOS SINTETIS — SYNTETYS

CARACTERES.— El grupo que forman los sintetis ofrece cierta semejanza con una planta ensanchada. Estos animales son algo transparentes y de un color verdoso. El *sintetis de las Hébridas* (fig. 349) es la única especie conocida de este género.

LOS PIROSOMOS — PYROSOMA

A las ascidias compuestas y sedentarias sigue el género de los pirosonos, cuyos especies forman troncos. Los individuos están reunidos de modo que el cuerpo comun forma un cilindro gelatinoso, hueco, cerrado en una extremidad y

libremente flotante. Las aberturas branquial y anal están opuestas, desembocando las cavidades respiratorias de los individuos hácia afuera, las cloacas en la cavidad del cilindro comun. Segun la naturaleza de la cavidad branquial, y en general, de la disposicion de los órganos, los pirosonos se parecen, á pesar de su aspecto y género de vida tan diferentes, mas á las ascidias. El nombre de estos animales dice que representan un papel importante en el grandioso fenómeno de la fosforescencia del mar. Un antiguo observador inglés refiere el espectáculo que presencié el 11 de octubre bajo los 4° de latitud sur y á los 18° de longitud oeste. El buque marchaba rápidamente y á pesar de eso podía verse durante toda la noche la fosforescencia, y sacarse á cada paso con la red los pirosonos. La fosforescencia salia de numerosas y pequeñas partículas pardas en la sustancia del cuerpo. Al cortar un pirosona, las partículas pardas se dispersaban en el agua y se presentaban como numerosas chispas. Mas minuciosas son las noticias del navegante Meyen sobre el fenómeno radiante de los pirosonos. La luz es muy viva y de color azul verdoso, muy diferente de la de todos los otros animales radiantes. Cuando se les coge y encierra en un vaso grande con agua no despiden fulgores, pero empiezan en seguida á radiar cuando se les toca. La luz se presenta primero en forma de chispas muy finas, que despues se reunen y cubren todo el tronco. Al tocar un pirosona en las dos extremidades, las chispas se presentan primero en estas y despues en el centro. El movimiento del agua produce la fosforescencia; cuando la fuerza vital del tronco está extinguiéndose se necesitan irradiaciones mas fuertes. En contraste con las noticias de Bennett arriba citadas, Meyen, dice, que cuando se rompe un pedacito del pirosona, no solamente cesa en este al momento la fosforescencia, sino tambien en el resto del animal. No ha visto que salieran las partículas fosforescentes. Solo Panceri nos ha dado una explicacion satisfactoria de la fosforescencia de los pirosonos. Sabemos ahora que en cada individuo del tronco del pirosona, brota aquel brillo de dos aglomeraciones de celdas que son los órganos radiantes, y no los ovarios del animal, segun creian los observadores anteriores. Los puntos radiantes que desde un sitio irritado de la colonia se extienden poco á poco sobre todo el cilindro, eran, por consiguiente, en un pirosona de 0",008 de largo por 0",04 de diámetro, 6,400, porque el número de los animales microscópicos se calculaba en 3,200. Sin embargo, Panceri no ha logrado aun completamente averiguar el modo con que el fenómeno radiante se propaga de un individuo al otro y por todo el cuerpo. Probablemente se trata de los nervios que pasan por los músculos, por medio de los cuales los individuos están reunidos uno con otro.

SEGUNDO ORDEN

SALPAS — SALPÆ

El poeta Chamisso, que como naturalista habia acompañado una expedicion rusa en su vuelta al mundo, publicó en 1819 un tratado sobre las salpas observadas en los mares meridionales, y pretendió que de estos animales transparentes pertenecian siempre, dos formas á una especie, que la hija no se parecia siempre á la madre sino á la abuela, que los individuos de una forma siempre están reunidos en mayor nú-

mero en formas de las llamadas cadenas de salpas, mientras que los individuos de la segunda forma vivian aisladamente. Entonces estas noticias se consideraron como inverosímiles, hasta que unos veinte años mas tarde Steenstrup demostró la exactitud de sus opiniones sobre el cambio de las generaciones, y reunió tambien las salpas en el círculo de los animales sujetos á este modo de propagacion.

Tambien en las salpas la mayor parte de la masa del cuerpo está formada por el manto. Ya hemos hablado de la igualdad química del manto de las salpas con el de las ascidias; pero tambien, por lo demás, nos orientaremos fácilmente sobre las partes del cuerpo que se corresponden y sobre su situacion. Tanto los individuos en cadena como los aislados, recogen el agua por una abertura anterior en una ancha cavidad, en la que la bránquia está tendida diagonalmente. Tan luego como el agua ha entrado se cierra aquella abertura, el cuerpo se contrae por medio de músculos, el agua sale por otra abertura posterior situada un poco al lado y empuja al animal á alguna distancia hácia adelante. Es sorprendente, tanto en las salpas como en las ascidias, cómo el corazon, despues de haberse contraido por algun tiempo en una direccion, de repente se vuelve é invierte toda la circulacion de la sangre. El ganglio cerebral, propio de las ascidias, no falta tampoco en las salpas; se encuentra fácilmente por detrás y hácia arriba de la abertura anterior, y nunca falta en un órgano que se considera como ojo. Por fin notamos en el individuo examinado, unos apéndices en forma de punta que indican que tenemos á nuestra vista un individuo separado de su vecino en la cadena, con el que estaba soldado precisamente por estos apéndices.

Llegamos al punto mas interesante en la historia natural de las salpas. Hemos descrito un individuo de la cadena. Todos los miembros de tal cadena doble, orgánicamente relacionada, son completamente iguales y desarrollan órganos

genitales hermafroditas. Pero de sus huevos no vuelven á salir cadenas, sino individuos aislados que en cada especie se distinguen ya exteriormente de los individuos de cadena, y se demuestran como una nueva generacion de tránsito, por la circunstancia de que nunca se propagan por medio de huevos. Producen, al contrario, retoños internos dispuestos desde un principio como cadenas de salpas y que nacen en esta misma disposicion. Todos los individuos de tal cadena están igualmente desarrollados, y á menudo se ve cómo por detrás de una cadena ya crecida, se levantan los principios de una ó de dos nuevas. La cadena de salpas recién nacidas es tan completamente formada, que todos los individuos empiezan al mismo tiempo á recoger el agua respiratoria. Al desplegarse sus órganos genitales se cierra el círculo de desarrollo de la especie.

Tambien las salpas encienden, segun Jhonston se expresa poéticamente, su lámpara en la oscuridad; pero nunca tienen la luz tan viva como los pirosonos. Como la capa radiante de la superficie puede quitarse como una sustancia mucosa, el observador inglés creia poder deducir que no existian órganos radiantes particulares, sino que el fenómeno tenia su origen en un proceso de combustion y oxidacion que se extendia sobre toda la superficie, del mismo modo como en muchos cuerpos orgánicos, sobre todo en los peces marinos, el fenómeno radiante no se presenta si no despues de la muerte, al principiar una descomposicion superficial. Sin embargo, hay que averiguar aun mas exactamente este asunto.

EQUINODERMOS — ECHINODERMATA

En la mayor parte de las obras zoológicas publicadas desde 1819 hasta ahora, los animales que no se han comprendido en la clasificacion en vertebrados, artrópodos y moluscos, se agrupan bajo el nombre de *radiados (radiata)*; debiendo advertirse que Cuvier, creador de este grupo, y sus partidarios, se veian obligados á comprender en él un sinnúmero de animales que no eran radiados: todos aquellos animales que con razon podian designarse con tal nombre, es decir, aquellos cuyo cuerpo está dispuesto al rededor de un centro, no forman contraste con cada uno de los otros tres grupos sino con su conjunto.

Los radiados de Cuvier no son por lo tanto una clase natural, como tampoco lo serian los vertebrados, artrópodos y moluscos reunidos. La zoología moderna ha rechazado, por lo tanto, casi generalmente, este nombre, ó solo conservádole por la conveniencia sistemática. En cambio se ha dado el rango de clase á los equinodermos, aunque de éstos solo se cuentan una 3,000 especies, incluso las fósiles. Esto podia parecernos extraño, pero debemos hacernos cargo de los muchos vacíos que se observan en nuestros conocimientos del mundo fósil, y además vemos que entre las 3,000 especies de equinodermos se presentan tales diferencias, que alejan los grupos uno de otro, tanto como los moluscos de los caracoles, de los conchíferos, y entre los artrópodos, los aracnóideos de los insectos.

Aunque á continuacion citamos las subdivisiones de los equinodermos como órdenes, lo hacemos considerando que en rigor les pertenecería el rango de clases. Los zoólogos antiguos carecian, por decirlo así, del material suficiente para llenar los vacíos en el sistema.

En los países del interior de los continentes y en las aguas

dulces no podríamos conocer un equinodermo; pero en cambio son ricas en ellos las costas del mar, cuando menos en algunas formas notables. En los espacios arenosos del mar del Norte hasta seguir al reflujio para recoger numerosos ejemplares de las estrellas de mar, sobre cuyo nombre los habitantes de la costa de todas las zonas han estado conformes. Las prominencias y protuberancias de la piel les comunican un aspecto áspero y espinoso. Los equinodermos mas característicos, sin embargo, son los erizos de mar, que raras veces encallan, excepto cuando mueren; pero de los que algunas especies, como el *echinus saxatilis* del Mediterráneo, puede verse á miles á poca profundidad. Las estrellas y erizos de mar en su posicion natural tienen la boca hácia arriba. Su piel se distingue por secreciones muy abundantes de materias calizas, ya dispuestas una junto á otra, ó bien reunidas en forma de placas de línea recta en una especie de concha. Esta última, sin embargo, no puede nunca compararse con la de los conchíferos y moluscos, pues siempre son verdaderas calcificaciones de la misma piel.

Todos los equinodermos tienen un intestino cerrado, carácter importante que los separa de los otros radiados. Además presentan un carácter mas notable, y es la existencia de los piés chupadores, cuyas series irregulares se llaman *ambulacra*. Para ver la actividad de estos órganos es preciso observar los animales vivos en un vaso de agua: de los surcos que se corren en la cara inferior de los radios parten centenares de cilindros huecos y membranosos, provistos en su extremidad de un disco chupador; y estos discos sirven tanto para fijarse como para moverse. La ereccion y dilatacion de los piés se efectua cuando en ellos penetra el agua desde dentro. A cada cilindro exterior corresponde una burbujita interna,

que se halla en relacion con una rama particular de un sistema de vasos acuáticos, que al mismo tiempo sirven de órganos respiratorios. La pared de los pies chupadores está provista con abundancia de fibras musculosas, cuya construcción permite recoger el agua y retirarla á la burbujita interna. Sin embargo, la estructura del cuerpo y la economía vital de los equinodermos sería incomprendible si no se supiera que la gran cavidad abdominal que contiene los intestinos está llena de agua salada que de continuo se renueva. Esta agua

se introduce por unos poros microscópicos ó se absorbe por puntos de la piel que á menudo adquieren la forma de vejiguitas chupadoras. Un erizo de mar pinchado en cualquier sitio del cuerpo, se vacía como un vaso abierto, y no produce poco asombro encontrar, al romperle, un espacio casi vacío; tan reducido es el que ocupan los intestinos rodeados del agua.

En los equinodermos existen ambos sexos, y su desarrollo lleva consigo á menudo las transformaciones mas particulares.

PRIMER ORDEN

HOLOTÚRIDOS — HOLOTHURIAE

Las formas mas interesantes de este órden se agrupan en el género de las cucumarias. La especie cucumaria *Hyndmanni* es una de las formas regulares de holotúrido, en cuyo cuerpo se corren cinco ambulacras á distancias regulares. La misma regularidad presenta la *cucumaria doliolum*, de la que podemos ocuparnos un poco mas detenidamente, porque pertenece á las pocas especies algo vivaces de su grupo; se conserva muy bien en los acuarios, permitiéndonos observar sus costumbres tranquilas, y en parte muy notables.

La cucumaria de cinco tentáculos (fig. 353) es la especie típica del género.

Distinguese de todos los holotúridos vivos observados hasta ahora por su afición á trepar. No permanece en el fondo como la holoturia tubulosa y la real, sino que sube á los peñascos puntiagudos y grupos de ostras, y con preferencia á los troncos de los corales córneos. Se sirve para ello de los pies chupadores, particularmente largos y delgados; pero cuando ha subido á un sitio que le es conveniente, coloca el cuerpo, si es posible, de modo que se fije sin el auxilio de los pies chupadores. Tan luego como se recobra del espanto de verse cogida, despliega sus tentáculos, al contrario de la mayor parte de los holotúridos, presentando con ellos un adorno muy gracioso, por lo regular del mismo color del cuerpo, que varía en todos los tintes del pardo. Cada tentáculo se compone de un tronco principal, que poco á poco se adelgaza en forma de fina punta, y que está provisto de una espiral de troncos laterales, que á su vez llevan ramas y ramitas de tercero y cuarto órden. De este modo la corona desplegada de tentáculos ofrece un conjunto en extremo gracioso.

Con admiración, sin embargo, observamos que de los diez tentáculos, solo ocho están desarrollados del modo descrito; mientras que dos se conservan mas pequeños; si se fija la atención pocos minutos en el animal, nótese tambien que estos tentáculos desiguales se emplean de un modo diferente. En un órden simétrico, aunque no sujeto á una ley rigurosa, los tentáculos se encorvan y penetran hasta la base en la boca, siendo indudable que de este modo los animales recogen su aliménto microscópico, segun se ha observado tambien en otros holotúridos.

Antes hicimos ya mencion del género de las holoturias, que pertenece á las formas en que las ambulacras se acercan de tal modo una á otra, que debe desaparecer un lado ventral mas plano, el cual sirve para reptar; pero aunque estas formas se alejan de las ordinarias de los radiados, tienen, sin embargo, de comun con estas, todas las particularidades esen-

ciales de la estructura. En el Adriático y Mediterráneo vive la holoturia tubulosa, especie muy comun, mas propia para la observación cuando está viva y para el exámen anatómico, porque alcanza á la considerable longitud de 0^m,25 y habita tanto en las grandes profundidades como cerca de la costa, en sitios de poco fondo. Hasta puede estar al descubierto algunas horas durante el reflujo, solo con la precaucion de recoger los tentáculos bucales. La piel, pardusca, rojiza ó negra, y verdaderamente coriácea, impide que los animales se sequen, y de este modo permanecen como embutidos en la arena y entre las piedras sin dar una señal de vida.

Ni las aves que en la playa buscan su alimento, ni los hombres al recoger los frutos del mar, hacen caso de las holoturias al observar los individuos cubiertos de agua: notamos que la boca recoge, por medio de los tentáculos, sin distinción, cieno, piedras, fragmentos de conchíferos, etc., para conducir de este modo tambien sustancias digeribles al largo intestino.

Al coger el animal se contrae convulsivamente y arroja sus propios intestinos; el observador que una vez haya hecho esta experiencia, dejándose ensuciar por el contenido pegajoso de una holoturia grande, la tratará otra vez con precaucion. Por esta cualidad, las holoturias son muy poco propias para tenerlas en museos: cuando están secas tienen el aspecto del cuero rugoso, y conservadas en espíritu de vino parecen salchichones reventados. En todo caso, el que no pueda observarla en estado libre, se formará una idea mas exacta por los grabados que se sacan de ejemplares conservados.

Entre los holotúridos figuran tambien los solos, *psolus*, cuyo cuerpo es sub-cilíndrico, su cara inferior plana y blanda, provista de gran número de pies tentaculares y la superior convexa y arrugada, de apariencia coriácea: la especie típica es el *psolus phantopus* (fig. 359); pero existe otra de mas reducidas dimensiones el *solino breve* (fig. 358), notable por sus altos ambulacros y por su corona de tentáculos. Los tiónidos que tambien pertenecen á este mismo género se caracterizan por su cuerpo largo y cilíndrico, sus pies tentaculares, sus diez tentáculos bucales, su anillo esofágico y sus tubos genitales divididos. Las principales especies de este género son el *tionidio hialino* (fig. 356) y el *de Drummond* (fig. 354) que viven en los mares del Norte.

Con el género de las holoturias, el de los esticopos pertenece á una misma familia. El vientre de estas especies es plano, provisto por lo regular de tres marcadas series longitudinales de pies chupadores. Hacemos mencion del género en este lugar, porque Semper nos ha dado noticias muy pre-

ciosas sobre el área de dispersion, género de vida y utilidad de varias especies de las islas Filipinas. En la obra *Viajes por el archipiélago de las Filipinas* dice: «Al sacar las especies de esticopos al aire libre se disuelven en pocos minutos, dejando una sustancia mucosa é informe. Por esta circunstancia ofrecen á los habitantes de las islas grandes dificultades en su preparacion para el comercio: el subido precio que se ha fijado para las especies de este género en el tráfico con los chinos, solo es un débil medio para excitar á los indolentes malayos á ocuparse en la pesca y penosa preparacion de estos animales, que por lo regular viven á grande profun-

didad del agua. Para impedir que se disuelvan, las grandes fuentes de hierro en que se han de hervir, deben ponerse bajo la superficie del mar, recogiendo con ellas las holoturias sin que estas abandonen el agua; la primera ebullicion se verifica siempre en el agua marina. La especie llamada *stihopus naso* se distingue además por una grande inmovilidad de la musculatura, que no suele ser propia de los holotúridos. Cuando este animal se irrita, muévase con una violencia semejante á la de un gusano, y sale poco á poco de su propia piel, quedando sin embargo los intestinos ilesos.» Los malayos llaman á estas especies *hanginan*, es decir, holotúridos



Fig. 346.—LA ASCIDIA HIALINA

Fig. 347.—LA FALUSIA INTESTINAL

Fig. 348.—LA BOLTENIA RENIFORME

Fig. 349.—EL SINTETIS DE LAS HÉBRIDAS

Fig. 350.—LA CINTIA MOMO

Fig. 351.—EL BOTRILO ESTRELLADO

Fig. 352.—LA CLAVELLINA LAPIDIFORME

que en el viento se disuelven. Una especie gigantesca alcanza la longitud de casi un metro por 0,20 centímetros de grueso.

Las especies que como alimento constituyen un artículo de comercio pertenecen con preferencia á los géneros de holotúridos y esticopos. Semper dice sobre este alimento lo siguiente: «Bajo el nombre de *trepang* (bicho de mar, *balate*) los holotúridos preparados de diferentes modos se importan de China y se venden aquí á menudo á precios muy crecidos. Naturalmente, el éxito de la especulación depende del consumo, pero tambien de la cualidad y del modo de preparar la mercancía. Las especies ordinarias (la holoturia negra, la impaciente y la vagabunda) cuestan por lo regular en Manila, seis ú ocho duros la banasta, pero á menudo solo tres ó cuatro, mientras que las especies de esticopos y de boadchia se pagan con frecuencia á cuarenta dollars. El número de las clases que se distinguen en el comercio es bastante grande, y tambien parece que existe gran diferencia en el modo de prepararlas. En las islas de Palao la mayor parte de las especies del género de las holoturias se reúnen en grandes fuentes de hierro de cuyos bordes sobresalen en

forma de montones. Cubiertas de una doble capa de las grandes hojas del *caladicum sculentum* las holoturias se hierven primero, exponiéndose despues á los vapores de muy reducidas cantidades de agua dulce. Despues se secan y la misma manipulacion se repite dos ó tres veces. Las especies de esticopos deben tratarse con mas cuidado. A la primera ebullicion ya citada con agua marina, sigue una segunda con agua dulce, y despues se exponen dos ó tres veces á los vapores secándolas alternativamente. Para comerlas se limpia la superficie; arráncase la capa de caliza, y entonces los animales se echan en remojo de 24 á 48 horas en agua dulce. Despues de lavarlos varias veces y de sacar cuidadosamente los intestinos, la piel dilatada se corta en pedacitos y cómense en sopas bien sazonadas ó con varios platos. Así como los nidos de pájaros comestibles, no tienen gusto propio; forman una masa blanda gelatinosa que los europeos solo comen por la facilidad con que se digiere, mientras que los lujuriosos chinos les atribuyen cualidades irritantes.»

Todos los holotúridos hasta ahora citados pertenecen al sub-órden de los holotúridos pulmonados. El órgano llamado pulmon sirve de receptáculo al agua que entra y sale con