

La Evolucion de los Animales

ESCRITA PARA LOS JÓVENES QUE DESEEN PRINCIPIAR EL ESTUDIO DE LA ZOOLOGÍA

POR

MATIAS RAMOS MEXIA

(Continuacion.) — Véase página 128.

Algunos Insectos ponen sus huevos uno al lado del otro, formando una capa continua sobre el objeto en que los han depositado, y si despues de haber nacido las larvas se observa las cáscaras vacías, se vé que la capa que forman se asemeja mucho á ciertas colonias vacías de Briozoarios.

Un fenómeno muy curioso é instructivo presentan los Insectos en la metamórfosis mas ó menos completa, ó repentina, que sufren en el curso de su existencia. Se les vé, en efecto, en tres estados muy diferentes, durante los cuales, la forma, la organizacion y hasta las costumbres del animal, son completamente distintas.

Las larvas son tan diferentes de los Insectos adultos, que si su metamórfosis, en vez de verificarse á nuestra vista ó en muy breve tiempo, tuviese lugar despues de muchísimos años de formada la larva, ó fuera del alcance de nuestra observacion, seguramente clasificaríamos á cada una de esas formas—larva y adulto—en dos tipos diferentes. Así se ha hecho ya con Insectos y con otros animales cuando las diferencias sexuales ó las de su desarrollo no eran aun bien conocidas; se ha considerado á una misma especie, como especies y aun como géneros y familias diferentes. Y si admitimos que para una modificacion mas profunda solo se requiere un mayor espacio de tiempo, podemos creer, con todo fundamento, que las distintas formas de los animales adultos no son sino el resultado del agotamiento mas ó menos precoz de la facultad de asimilar, comunicada por la fecundacion, ó lo que es lo mismo, son estados larvales de muy corta duracion, pero formas precursoras de otros animales de un tipo superior.

Los Insectos que tienen metamórfosis completa son, ántes de que esta tenga lugar, Anélidos compuestos, por lo general, de trece gástrulas esféricas; unos tienen patas, otros carecen de ellas; estas patas son ya articuladas, ya compuestas de una sola pieza.

Pero lo mas curioso es que en estado de larva los Insectos

viven mucho; dos, tres y cuatro años. Absorben en ese tiempo una gran cantidad de alimentos, y aun engordan; pues su protoplasma no puede ni asimilar ni gastar todo lo que el organismo asimila, y el excedente se acumula bajo la forma de grasa: pero así que llegan al estado de Insecto perfecto, su vida no será muy larga. El Efímero, por ejemplo, que en este último estado vive solo algunas horas y ni come ni aun siquiera tiene boca, ya ha vivido tres años en estado de larva; y de este modo, con mas ó menos diferencia, todos los demás Insectos.

Cuando las orugas de algunas mariposas ván á sufrir su metamórfosis, se las vé caminar continuamente, como poseidas de un gran malestar, y si se observa alguna que atraviesa en esos momentos sobre los cristales de una ventana, se vé que su cuerpo vá secretando en todas direcciones finísimos filamentos de seda, que se pegan al vidrio y que haciéndose cada vez mas numerosos, acaban por imposibilitar la marcha de la oruga. Esta queda fija principalmente por la parte media del cuerpo; su exterior se endurece, mientras que en el interior casi todo se hace mas amibóideo y la oruga queda convertida en *crisálida*, dentro la cual se formará el Insecto adulto.

Como todos los fenómenos que tienen lugar en la vida de todos los animales no es posible atribuirlos á otras causas que á las propiedades del protoplasma, el de la diferenciacion en la metamórfosis de los Insectos lo atribuiremos á las propiedades de la sílice.—Porque es en el estado de Insecto «perfecto» que el animal llega á ser apto para todas las funciones de la vida, y porque lo que estudiaremos mas adelante nos inducirá á hacerlo así, llamaremos desde ya á la sílice, el elemento *educador* del protoplasma.—De modo que, en un sentido no del todo figurado, puede decirse que los Insectos perfectos son los mas antiguos sabios del mundo.

Esta es una gran leccion, pues nos enseña que no basta estudiar; que, por el contrario, lo que aprendemos puede sernos fatal si no nos acerca de la verdad.

Efectivamente, la ignorancia completa y la suprema sabiduría son como los dos extremos de una línea recta, y podemos mas bien alejarnos de la verdad si lo que aprendemos es perpendicular á esa línea. Tambien puede suceder que aun tomando la buena direccion, pasemos de largo, mirando lejos de nosotros mismos y de las grandes causas que nos estrechan intimamente; pero que despreciamos porque, siendo las mas importantes, son, por eso mismo, aquellas con que estamos mas familiarizados.

Los Insectos son en extremo variados en sus mas pequeños y minuciosamente estudiados detalles, pero se les ha repartido en solo ocho órdenes principales, á saber: *Ortópteros*, *Neurópteros*, *Estrepsípteros*, *Rhincodos*, *Dípteros*, *Lepidópteros*, *Colcópteros* é *Himenópteros*.

Los *Ortópteros* (*orthos*, recto; *pteron*, ala) no tienen caractéres que puedan servir para distinguirlos tan claramente como los demás Insectos. Se dividen en tres sub-órdenes.

1º Los *Tisanuros* carecen de alas; están cubiertos de escamas ó de pelos y tienen apéndices en la extremidad del abdómen, por medio de los cuales pueden saltar á distancias relativamente muy considerables. El abdómen es á veces reducido á unos pocos anillos, y las hembras de algunos, despues de ser fecundadas, crecen notablemente ántes de poner los huevos. Habitan en los parajes húmedos, bajo el pasto, bajo la corteza de los árboles, en las orillas del mar, sobre el agua, sobre la nieve, etc.—Los bichitos que despues de un día de lluvia cubren el agua de los charcos, como una capa de pólvora, son los Tisanuros llamados *Podurelas*. Fig. 35.

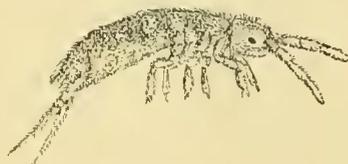


Fig. 35

2º Los *Ortópteros genuínos* tienen las alas anteriores angostas, duras y á veces coriáceas, cubriendo el abdómen y las alas posteriores, las cuales son anchas, membranosas, plegadas á lo largo. La cabeza es grande y bien desarrollada en todas sus partes. En los últimos segmentos del abdómen llevan apéndices, y las hembras tienen por lo general un *oviscapo*, órgano especial, por medio del cual introducen los huevos en la tierra. Este órgano es una larga cola semejante á una espada, formado por los tres últimos segmentos del abdómen, que se han alargado y forman dos valvas dentro las cuales hay un estilete que corresponde al noveno segmento.

Se dividen en *Corredores* (*Cursoria*) *Caminadores* (*Gressoria*) y *Saltadores* (*Saltoria*).

Los primeros, ó *Forficulídeos*, fig. 36, tienen elitros cortos y duros, y las alas posteriores membranosas. Abdómen de nueve anillos y una especie de tenaza en su extremidad. Los *Bláti-*



Fig. 36

dos, ó Cucarachas, fig. 37, tienen la cabeza cubierta por un escudo «cefalotorácico», el cuerpo es chato, las alas anteriores son elitros anchos, cuyos bordes se cruzan, pero pueden faltar, lo mismo que las alas anteriores, en las hembras y aun en los machos.

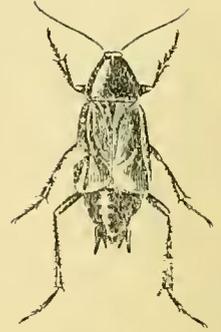


Fig. 37

Los *Caminadores* son de formas muy extrañas; cuerpo y patas muy largas. Las anteriores son muy desarrolladas en los *Mántidos*, ó Mamboretas, y se sirven de ellas para apoderarse de su presa. Las alas son casi foliáceas y el cuerpo es de color amarillo ó verdoso. Los *Fásmidos*, ó Espectros, son de cuerpo largo y fino: patas muy largas, con pelotas adhesivas entre las garras. Los elitros y las alas son mas ó menos desarrolladas: los que las tienen grandes parecen hojas, y los que carecen de ellas se confunden con los tallos de los arbustos donde viven.

Los *Saltadores* (Langostas y Grillos) tienen casi siempre las patas posteriores propias para saltar. Se dividen en *Acrídios*, *Lacustídeos* y *Grillídeos*.

Los *Acrídios* tienen las alas anteriores duras y apenas cubren las posteriores. Los tarsos son de tres artejos y con pelotas adhesivas entre las garras. Las hembras carecen de oviscapo, pero tienen cuatro estiletes córneos en la extremidad del abdómen.

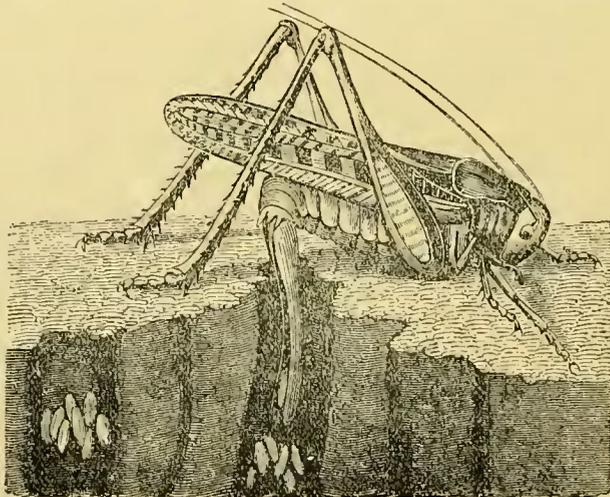


Fig. 38

Los *Lacustídeos*, fig. 38, son generalmente de color verde ú

oscuro; carecen de pelotas adhesivas entre las garras; los tarsos son de cuatro artejos y las hembras poseen un largo oviscapo en forma de sable.

Los *Grillídeos* tienen cuerpo grueso y cilíndrico; elitros cortos, que no cubren del todo las alas posteriores. Las hembras, ó carecen de oviscapo ó tienen uno cilíndrico. Las patas son á veces propias para cavar la tierra, en donde por lo general viven estos Insectos.

3º Los *Ortópteros Pseudo-Neurópteros* tienen las cuatro alas membranosas, todas de una misma estructura y que por lo general no se doblan.

Los mas conocidos de este sub-orden son los *Termitidos*, ú Hormigas blancas, llamadas así por parecerse mucho á las Hormigas por sus costumbres, pero se distinguen fácilmente porque los Termitas tienen antenas largas y rectas, mientras que en las Hormigas son cortas y acodadas. Las alas de los Termitas son delicadas, todas de igual tamaño y se doblan paralelamente con el cuerpo durante el reposo, fig. 39. Lo mismo que las hormigas,

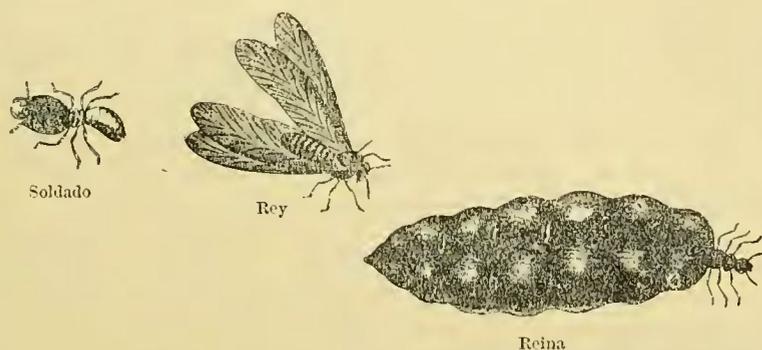


Fig. 39

viven en sociedad formada por diferentes clases de individuos, á saber: la «reina» y el «rey»; los «soldados», con cabeza grande y fuertes mandíbulas, y las «obreras» ó hembras mas ó menos degeneradas, con mandíbulas y cabeza mas pequeñas, y todos los cuales son esclavos tan voluntarios como el hombre lo es hoy, gracias á su «libre albedrío».

En los Termitas, los «soberanos», en su estado adulto, tienen las alas atrofiadas, y se distinguen del populacho por tener el abdómen mas voluminoso, y despues de la fecundacion adquiere en la reina un desarrollo enorme, pues esta lleva en su seno, no otro soberano, sino una nacion entera.

Estos Insectos viven en el tronco de los árboles, en las maderas y en la tierra. Los que hacen sus habitaciones en las maderas son temibles á veces, porque trabajan en el interior sin dejar ver por fuera indicios de sus trabajos, de modo que las piezas de las construcciones se rompen cuando menos se esperaba. Otras viven en el suelo y hacen montones de tierra hasta de dos metros de altura.

Anfibióticos se llaman aquellos Ortópteros que por ser acuáticos en su primera edad, podrían, así como otros Insectos cuyas larvas son también acuáticas, ser considerados como los antepasados ó, por lo menos, como muy cercanos á los antepasados de los Anélidos de agua dulce. Este grupo lo forman las familias de los *Pérlidos*, *Efiméridos* y *Libelulídeos*.

Los *Pérlidos* tienen el cuerpo largo y chato; alas desiguales, las posteriores extendidas y á veces dobladas hácia abajo en su extremidad; algunos tienen dos largos apéndices caudales y con frecuencia las alas están atrofiadas en los machos.

«En artículo de muerte», los Efiméridos son pequeños y lindos Insectos, con grandes alas anteriores; las posteriores son mucho más pequeñas y á veces ó faltan del todo ó están soldadas con las anteriores. Las patas anteriores son muy largas. El abdómen termina con tres largos filamentos anales, de los cuales el del medio puede no estar desarrollado. Las piezas de la boca son del todo rudimentarias, pero perfectamente inútiles, pues estos Insectos no comen, y viven solo pocas horas después de llegar á su estado adulto; pero ya han vivido tres años en estado de larvas, y algunos han tenido en ese tiempo más de veinte mudas. Tan pronto como estos espermatógenos insécticos—tanto derruitivos cuanto constructivos—han llegado á su «completa madurez», no se llaman «quistes» sino Efiméridos, y todos se remontan en los aires en busca de su ideal, que parece consistir en inmortalizarse por medio de su prole.

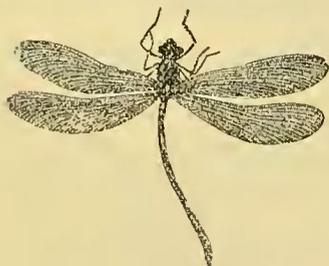


Fig. 40

Los *Libelulídeos*, ó Aguaciles, fig.

40. no son tan espirituales, pues están provistos de muy fuertes y útiles herramientas para comer á otros Insectos y vivir más. Tienen grandes alas siempre abiertas y que parecen una gasa reluciente; su cabeza es muy movable, con grandes ojos y antenas cortas y puntiagudas. El abdómen termina por dos apéndices, el uno opuesto al otro.

Los *Neurópteros* se parecen á los Libelulídeos y á los Efiméridos, con los cuales se les clasificaba anteriormente; mientras algunos entomólogos los colocan cerca de las mariposas, en atención á algunos de sus caracteres. Difieren de los Ortópteros por su organización interna y por tener metamorfosis completa; también las piezas de la boca se asemejan por un lado á las de los Lepidópteros y por otro á las de los Coleópteros.

Las principales divisiones de los *Neurópteros* son los *Planípenes* y los *Tricópteros*.

Los *Planípenes* tienen sus cuatro alas iguales, membranosas y que no se doblan; las piezas de la boca son fuertes y propias para masticar. Las larvas de algunos son acuáticas; las de los *Panórpidos* se parecen á las orugas, pero el adulto tiene á veces las patas posteriores propias para el salto, y las hembras poseen un oviscapo, como las langostas.

Los *Tricópteros*, ó *Frigánidos*, se asemejan mas aun á las mariposas. Las alas están cubiertas de escamas y las patas llevan espinas ó espolones. Las piezas de la boca forman una especie de lengüeta ó trompa. Las larvas viven en el agua, en tubos hechos con arena, fragmentos de plantas ó caracoles muy pequeños. Algunas especies fijan su tubo sobre las toscas ó lo llevan consigo cuando caminan. Las crisálidas salen de la cáscara y se trasforman en insecto alado fuera del agua.

Los *Estrepsípteros* son un pequeño número de Insectos que se distinguen por su completo diformismo sexual, por el escaso desarrollo de sus elitros, retorcidos en la punta, y por el parasitismo de las larvas y de las hembras. Las piezas de la boca están atrofiadas, y son inútiles en el estado adulto. Las hembras no solo carecen de alas, patas y ojos, sino que son vermiformes y no abandonan ni su envoltura de ninfa ni su vida de parásito en el abdómen de las abejas y mangangaes, del cual sacan solamente la parte anterior del cuerpo.

Los *Rhíncodos* tienen un «rostro» ó pico tubular, formado ó de una sola pieza ó de tres ó cuatro artejos, y casi siempre es adaptado para picar y chupar. Cuando salen del huevo tienen

ya la misma forma de los adultos, solo les faltan las alas, que empiezan á desarrollarse despues de una de las primeras mudas. Como una excepcion á la regla, los *Coccidos* machos tienen metamórfosis completa: se transforman en crisálida dentro de un capullo.

Este órden está compuesto con los sub-órdenes siguientes: *Apteros*, *Fitoptirios*, *Cicadarios* y *Hemípteros*.

Los ÁPTEROS, ó Piojos, son parásitos sin alas, provistos de un rostro corto y retráctil; á veces con piezas rudimentarias, propias para masticar. Salen del huevo con la forma de los adultos, pero ya han tenido una muda dentro de aquel. Son parásitos en la piel de los mamíferos y de las aves, y tienen un abdómen relativamente grande.

Los FITOPTIRIOS son pequeños Rhíncodos, provistos por lo general de uno ó dos pares de alas membranosas; pero las hembras son casi siempre ápteras. Las piezas de la boca consisten en un largo pico y cuatro cerdas duras dentro de una vaina.

Estos Insectos viven en las plantas, alimentándose de la savia; sus picaduras producen muchas veces deformidades en la corteza; y están frecuentemente cubiertos de una sustancia cerosa, semejante al moho y que se pega á los tallos y las hojas por medio de un jugo meloso. Este jugo, ó miel, es secretado por dos pequeños tubos situados sobre el antepenúltimo segmento del abdómen y les gusta mucho á las hormigas.

La manera de reproducirse estos Insectos es muy interesante, y nos muestra cuán antropomórfica es la idea que tenemos de los sexos. Pero si desechamos tan perniciosa costumbre y admitimos que los dos sexos no son sino los estados ascendente y descendente de una sola y misma fuerza, veremos que — usando palabras antropomórficas — todo lo *vivo* es *macho*, y que la reproduccion de los Fitoptirios, llamada *partenogénesis*, difiere de las demás maneras de hacerse la reproduccion tan solo en grado y en las proporciones en que están combinados los dos factores esenciales de la evolucion orgánica, á saber: el anabolismo ó fuerza sintética, por la cual los cuerpos aumentan de volumen, y el catabolismo ó fuerza analítica, la cual no solo produce el gasto y la especializacion, sino tambien modela todos los órganos y aun produce el enquistamiento, la limitacion, la membrana, la segmentacion y la separacion; todo lo cual no es sino formas distintas de la reproduccion.

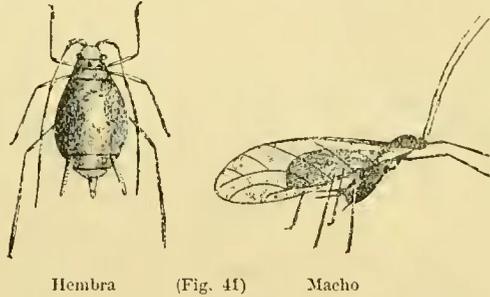
La *partenogénesis* consiste en que algunos individuos llamados hembras, conservan por un tiempo relativamente mas largo

que en los demás Insectos y durante la estacion favorable para la asimilacion, la necesaria proporcion entre el anabolismo ó poder de fundir dos en uno, y el catabolismo ó poder de segmentar uno en dos, el cual, semejante á las tijeras de Atropos, corta el producto del anabolismo.

Los Fitoptirios comprenden tres familias: *Coccidos*, *Afidos* y *Psillidos*.

Los *Coccidos*, ó Cochinillas, tienen antenas cortas; los machos son mucho mas pequeños que las hembras, con grandes alas anteriores y las posteriores á veces atrofiadas. En estado adulto no toman alimento alguno. Las hembras, por el contrario, carecen generalmente de alas, son mas grandes y pesadas, con abdómen chato y cuya segmentacion es apenas visible: meten el pico en el parenquima de las plantas y permanecen inmóviles, trasformándose en huevos, y de la inmortal madre, solo queda la cáscara sin vida, ó sólida, del quiste en que se había encerrado para renovar su existencia.

Los *Afidos*, ó Pulgones, fig. 41, tienen largas patas, largas antenas y largo pico en ambos sexos; bien que en algunas especies carecen de pico y no toman alimento alguno en el estado adulto; pero otros individuos de la misma especie son muy buenos comedores. Estos individuos se llaman «nodrizas». En los *Áfidos*, pues, hay tres clases de individuos y tres sexos en



vez de dos: catabólicos (machos), pequeños y con alas; anabólicos (hembras), mas grandes y sin alas, y catanabólicos (nodrizas), grandes tambien y que á veces son alados y á veces ápteros. Estos últimos, sin ser fecundados, es decir, por partenogénesis, producen huevos que se desarrollan en el interior de la madre. En el otoño, las hembras verdaderas ponen huevos fecundados, de los cuales nacen individuos partenogenéticos á principios de la primavera siguiente. Estos siguen produciendo durante la primavera y el verano algunas generaciones de individuos partenogenéticos y vivíparos; pero en el otoño, habiéndose agotado el catanabolismo, la separacion de los sexos reaparece con las hembras completamente bien nutridas y los machos dispépticos y desecados.

Los *Psillidos*, ó *Psilodos*, tienen el pico vuelto hácia atrás;

todos están provistos de alas, y las patas posteriores son propias para el salto.

Los CICADARIOS, ú *Homópteros*, tienen sus cuatro alas mas ó menos membranosas, á veces, y principalmente las anteriores, coriáceas y coloreadas. El pico es largo y formado de tres artemos; la cabeza es relativamente grande, y por lo general presenta apéndices muy grandes á veces en las *Fulgorídeas*. Los *Membráidos*, fig. 42, son notables por los estraños y variados apéndices del protorax. En algunas especies, el abdómen está cubierto de un polvo ceroso, tan abundante en la *Flatta limbata*, que forma un artículo de comercio, conocido bajo el nombre de cera de la China. El macho de la Chicharra toca el tambor en su abdómen y produce ese ruido monótono llamado el *canto* de la Chicharra; las hembras tienen un oviscapo en forma de sierra, por medio del cual introducen los huevos bajo la corteza de los árboles. Las larvas de las especies grandes pasan algunos años

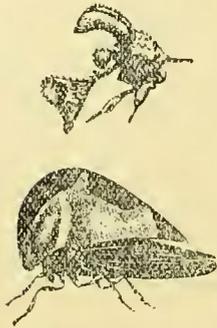


Fig. 42

antes de hacerse adultos.

Los HEMÍPTEROS, ó *Heterópteros*, se llaman comunmente chinches: las alas anteriores son en parte coriáceas y en parte membranosas; ambos pares se doblan horizontalmente sobre el dorso. Algunas especies son ápteras; en otras, solo los machos son alados. El pico está colocado sobre la frente y doblado bajo el torax durante el reposo. El primer segmento del torax es grande y movable. Muchos de estos Insectos tienen



Fig. 43

un olor infecto, debido á la secrecion de una glándula situada en el metatorax, ó parte posterior del torax. Algunos son acuáticos, fig. 43, y se llaman *Hydrocórcos*;

otros son principalmente terrestres y se llaman *Geocórcos*. Los *Hydro-metrídeos* pueden correr sobre la superficie del agua. Las especies marinas son ápteras y algunas (*Halobates flaviventris*), fig. 44, se asemejan á un pequeño cangrejo.

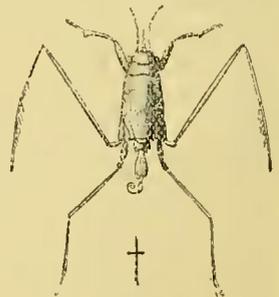


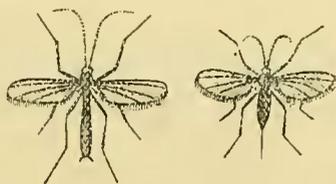
Fig. 44

Los *Dípteros* están caracterizados principalmente por tener solo un par de alas: las posteriores están atrofiadas y representadas por dos apéndices membranosos, terminados por un boton y llamados *balancines*; las anteriores son bien desarrolladas, transparentes y con nervaduras que son casi todas longitudinales. La cabeza es movable, con ojos grandes y unida al torax por un corto pedículo. Las piezas de la boca son propias para picar y chupar; forman una especie de ventosa con un aparato perforante. A excepcion de los *Pulicídicos* (pulgas y piques), tienen los segmentos del torax soldados entre sí; los del abdómen son por lo general en número de cinco á nueve, y presentan diferentes grados de coalescencia. Las patas están provistas de garras y generalmente de ventosas.

Los sexos rara vez son muy diferentes; la forma del abdómen difiere mas comunmente, y en las hembras termina en un oviscapo retráctil; las piezas de la boca pueden ser tambien diferentes. En los mosquitos y tábanos, solo las hembras están provistas de aparatos para picar.

Con respecto á sus costumbres, los *Dípteros* son invariablemente animales detestables, pues son asquerosos, parásitos ó ladrones, sea durante su juventud ó en su edad madura.

En cuanto á su desarrollo, estos *Insectos* presentan una forma típica, comun á todos; su metamórfosis es completa ó mas ó menos repentina. En unos mosquitos llamados *Cecidomia* ó *Miastor*, fig. 45, y que, como los *Fitoptirios*, viven sobre las plantas, las larvas son vivíparas; las tijeras de *Atropos* penetran muy prematuramente en el cuerpo de estas larvas y cortan á cada una en otras muchas y pequeñas larvas, las cuales se desarrollan á expensas y dentro del cuerpo de la joven madre. En otros *Dípteros*, llamados *Pupíparos*, el embrión y la larva se desarrollan dentro del cuerpo ya adulto de la madre, ó inmediatamente despues de nacer se convierten en crisálida.



Macho (Fig. 45) Hembra

Los *Dípteros* se dividen en *Nemóceros*, *Braquíceros* y *Afanípteros*.

Los *Nemóceros* (*nema*, hilo; *keras*, cuerno) tienen cuerpo largo, largas antenas, á veces plumosas en el macho, alas largas y patas finas y largas. Las larvas viven en el agua, en las plantas ó en la tierra.

Los *Braquíceros* (*brachys*, corto) son de cuerpo grueso y an-

tenas cortas. Sus formas son variadas, y por su modo de vivir son parásitos, ladrones ó sucios.

Las *Afanípteros* (*aphanizo*, desaparecer) son de cuerpo comprimido. En lugar de alas tienen tan solo pequeñas láminas laterales en el mesotorax y metatorax; las antenas son muy cortas y las patas posteriores adaptadas para el salto. La hembra del pique, ó *Sarcopsylla penetrans*, despues de ser fecundada se hincha, como la hembra de las hormigas blancas.

Los *Lepidópteros* (polillas y mariposas) tienen las piezas de la boca trasformadas en una larga trompa, arrollada en espiral y guardada entre dos grandes palpos labiales: pero se las puede ver desarrollar acercando á ella un poco de agua con azúcar. Este órgano puede á veces ser tan corto que apenas sirva para chupar el néctar de las flores, que es su principal alimento. El cuerpo y las alas están casi siempre cubiertos de escamas ó pelos escamosos, de variados colores y colocados, como las plumas de las aves, lo mismo que las tejas de un techo; pero son tan finos y delicados, que se desprenden al contacto de los dedos, como un polvo muy fino; su composición química es idéntica á la de la pluma. La cabeza es movable, con grandes ojos. Las antenas son generalmente notables por su gran desarrollo, y por lo comun son pectinadas en el macho. Las alas son tambien muy grandes, rara vez rudimentarias; las posteriores están por lo general unidas á las anteriores por medio de espinas llamadas *retináculos* ó *frenos*, que se enganchan á las alas anteriores. Las patas son débiles y delicadas, armadas de gruesos espolones. Los segmentos del torax están íntimamente soldados; el abdómen se compone de seis ó siete anillos y se termina por un haz de pelos salientes.

Los sexos son por lo general muy diferentes en tamaño y color, así como en la estructura de las alas; á veces existe un completo dimorfismo. Los machos son de colores mas vivos, son mas vivaces y activos; las hembras son mas pesadas, á veces vermiformes, y aun iguales á un anélido corto; no salen del capullo y su muerte no es sino una trasformacion en millares de vidas, pues casi todo su cuerpo se convierte en innumerables huevos. Esta manera de reproducirse es la misma que la de los Coccidos y de otros animales, y nos recuerda tambien la de la *Protomyxa* y de los Radiolarios; pero en los

Insectos, cada zoósporo, ó espermatozoario, tiene á su disposicion una buena provision de alimentos con que satisfacer su virulencia.

La partenogenesis es excepcional en algunos Lepidópteros; en otros tiene lugar regularmente. Las larvas, llamadas *orugas*, son de diferentes colores y comunmente están revestidas de gran variedad de pelos: por lo general se alimentan de sustancias vegetales. La cabeza de las orugas es la parte mas dura del cuerpo; siguen á ella tres pares de patas torácicas y dos ó cinco pares de falsas patas en los anillos abdominales. Cuando se fijan y se convierten en crisálidas (*chrysos*, oro), son generalmente notables por el brillo metálico de sus colores. Muchas se encierran en un capullo, del cual poco tiempo despues ó en la primavera siguiente, sale el insecto adulto, y «muere» mas ó menos inmediatamente despues de fecundar ó de poner sus huevos.

Los Lepidópteros se dividen en *Microlepidópteros*, *Geométrinos*, *Noctuínos*, *Bombicinos*, *Esfingíneos* y *Ropaloceros*.

Los *Microlepidópteros*, fig. 46, son Mariposas muy pequeñas y delicadas, con antenas largas y finas, y las alas unidas por retináculos. Las larvas de algunas especies viven en el agua; otras en hojas arrolladas, en el parenquima ó en otras partes de las plantas, en los géneros de lana, en las pieles, etc.



Fig. 46

Las *Geométrinas*, fig. 47, son generalmente de cuerpo delgado; alas grandes, dobladas durante el reposo sobre el dorso; antenas con un artejo grueso en su base. Las orugas tienen cinco ó seis pares de patas. Para caminar, fijan sus patas anteriores, acercan de estas su extremidad posterior, la fijan y levantan su extremidad anterior para fijarla mas adelante; de modo que hacen para caminar, como el que mide algo por las cuartas de la mano.

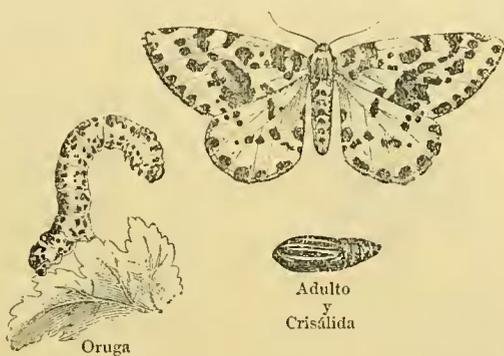


Fig. 47

Las *Noctuínas*, ó Mariposas nocturnas, son de colores oscuros y cuerpo ancho, estrechado hácia atras: las alas son

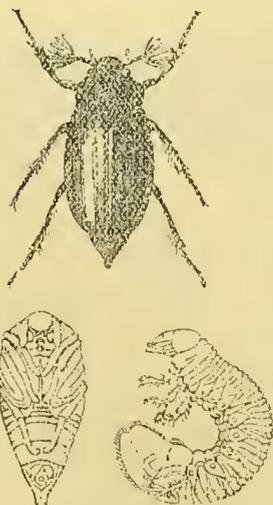
grandes, tendidas sobre el dorso durante el reposo; patas largas. provistas de fuertes espolones. Las larvas, en su mayor parte, se trasforman en crisálida en la tierra.

Las *Bombicinas* son tambien nocturnas, de cuerpo pesado y cubiertos de pelos escamosos muy tupidos, á veces lanoso; antenas quetiformes, pectinadas en el macho: las alas, tendidas sobre el dorso durante el reposo, son anchas y sin retináculos. Las hembras son gruesas y pesadas, vuelan muy poco y son á veces vermiformes. Los machos, por el contrario, son ágiles y vuelan tambien de dia. En estos Lipidópteros es en los que la partenogenesis es mas frecuente.

Las *Esfingíneas* tienen por lo general una larga trompa con la cual chupan el néctar de las flores, sin posarse ni dejar de mover las alas con rapidez. El cuerpo es largo y acuminado en su extremidad. Las alas anteriores son angostas y las posteriores pequeñas. Tienen un vuelo rápido y las alas son horizontales durante el reposo. En algunas especies las alas son desnudas y transparentes. Las orugas tienen un cuerno anal.

Las *Ropalóceras* tienen alas muy grandes, verticales durante el reposo y por lo general son de colores vivos y muy variados. Las antenas terminan en un boton. En las hembras de las especies llamadas *Vanesa* y *Papilio*, se presentan dos ó tres variedades que se creía ser otras tantas especies distintas.

Los *Coleópteros*, fig. 48, están caracterizados principalmente



Ninfa (Fig. 48) Larva

porque sus alas anteriores, que en los demás Insectos son las mas desarrolladas, en los Coleópteros (*koleos*, estuche) tienen excesiva consistencia y están trasformadas en apéndices que son mas bien perjudiciales. Durante el reposo, los bordes internos de los elitros (*elytron*, envoltura) están aplicados exactamente el uno junto al otro; á veces están separados ó son muy pequeños: pueden tambien cruzarse el uno sobre el otro, ó aun estar completamente soldados. En este caso el Insecto no puede volar. Debajo de los elitros están las alas membranosas, colocadas horizontalmente sobre el abdomen y plegadas al través; cuando están desplegadas pre-

sentan una extension considerable. La forma general de estos Insectos es tambien diferente de la de los demás. El segmento anterior del torax, que en los demás Insectos está soldado con los otros dos, en los Coleópteros está separado y es mas ó menos independiente en su desarrollo, mostrando mayor tendencia á unirse con la cabeza. Esta es mas ó menos desarrollada é independiente de este primer segmento. Los segmentos medio y posterior son mucho mas pequeños y estan unidos al abdómen, con el cual son mas ó menos, ó aun completamente coalescentes: de modo que en estos Insectos, las alas y dos pares de patas parecen pertenecer al abdómen. Las piezas de la boca son propias para masticar.

En sus gustos y costumbres se parecen á los Dípteros: su metamórfosis es tambien completa. Las larvas son generalmente largas; ya apodas y vermiformes, pero con cabeza ya formada, ya tienen, además de las patas torácicas, rudimentos de patas en los anillos posteriores del abdómen. Algunas son acuáticas; otras son parásitas ó ladronas que se alimentan de la miel hecha por otros Insectos de un órden diferente. Todas se alimentan de las mismas sustancias que los adultos, las cuales consisten en sustancias animales ó vegetales.

Los Coleópteros son los Insectos mas variados y numerosos, y los que mas han llamado la atencion de los naturalistas, por sus estrañas formas y hermosos colores; así como la consistencia de sus integumentos, haciendo fácil su conservacion, ha contribuido á que sean hoy los Insectos mas estudiados. No es estraño, pues, que la naturaleza haya sido tan pródiga en especies de Coleópteros.

Los Hymenópteros son mas interesantes, porque su vida, ó lo que de ellos se sabe, no está encerrado en límites tan estrechos como son los pequeñísimos detalles de la forma exterior de esas mómias animadas, llamadas escarabajos. De modo que al estudiar los Hymenópteros nos divertiremos mas porque tambien hemos de aprender mas.

Estos Insectos tienen sus cuatros alas membranosas (*hymen*, membrana), transparentes y con pocas nervaduras; las anteriores son mas grandes que las posteriores y estas están, como en los Lepidópteros, unidas á las anteriores por medio de pequeños

ganchos. Algunas veces las alas faltan en uno de los sexos, ó en las obreras de algunas de las especies que viven en sociedad. El cuerpo es generalmente delgado; la cabeza es movable, con ojos grandes que casi se tocan en los machos; las antenas por lo general tienen en su base un artejo grande que lleva una serie de anillos pequeños, que se dobla hácia un lado, ó son completamente rectas. Las piezas de la boca son propias para masticar y lamer; algunas de estas piezas se asemejan á las de los Coleópteros ó de los Ortópteros. El abdómen rara vez está unido al torax en toda su anchura; por lo comun está unido por el primero ó por los dos primeros anillos que se han adelgazado y forman un fino pedículo. El número de segmentos de que se compone el abdómen, varía entre tres y nueve, y se termina en las hembras ya por un taladro (*térebrea*), ya por un aguijón (*aculeus*). Estos caracteres son los que sirven para dividir los Hymenópteros en *Terebrancios* y *Aculeatos*. Su metamorfosis es completa.

Los *Terebrancios* son aquellos cuyas hembras están provistas de un oviscapo ó taladro que sobrepasa la extremidad del abdómen y puede á veces estar retirado dentro del cuerpo. Segun la manera en que sus larvas se alimentan, se subdividen en *Fitófagos*, *Agallicolas* y *Entomófagos*.

Los *Fitófagos* tienen el abdómen sesil, es decir sin pedículo. Sus larvas se parecen á las orugas, de las cuales se distinguen por el número de sus patas, el cual puede ser de tres pares ó de nueve á doce. Las hembras ponen sus huevos bajo la epidermis de las hojas; la picadura produce un flujo de sávia que penetra los huevos y los hace aumentar su volúmen. Las larvas se alimentan de las hojas; viven comunmente en sociedad durante su primera edad y se trasforman en crisálida dentro de un capullo. En algunas especies tiene lugar la partenogenesis.

Esta es mas frecuente y aun regular en los *Agallicolas*, fig. 49, Te-

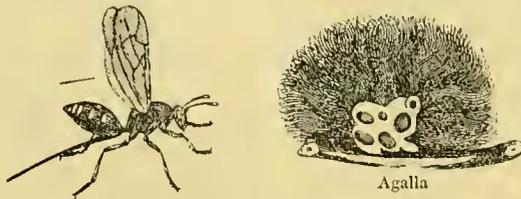


Fig. 49.

rebrancios, cuyo abdómen está unido por un pedículo y cuyas larvas carecen de patas y aun de ano. En estos Insectos, la partenogenesis alterna con la separacion de

los sexos, y en algunas especies se dice es la única manera de reproduccion.

Es muy curioso, por cierto, encontrar la partenogénesis en Insectos de grupos tan diferentes como los Hymenópteros, Lepidópteros y Rhincodos, que se desarrollan á expensas de sustancias vegetales vivas. ¿No será el jugo de los organismos mas partenogénéticos, ó catanabólicos, lo que dá esta propiedad á los Insectos?

Los *Entomófagos* tienen el abdómen pedunculado. Las larvas son por lo comun parásitas de otros Insectos ó se alimentan de sus larvas, y carecen de patas y de ano.

Los mas interesantes para nosotros son los *Pteromálidos*. Son generalmente muy pequeños y de colores vivos: sus alas carecen de nervaduras ó tienen una sola. Las larvas son parásitas de las larvas de toda clase de Insectos y aun de otras larvas parásitas. Uno, llamado *Platygaster*, es parásito de esas larvas vivíparas de *Cecidomya*, que apenas tienen unos pocos milímetros de largo. Los huevos carecen absolutamente de provisiones alimenticias y todo su protoplasma es empleado para la formacion de una larva muy semejante á esos bichitos del agua llamados *Ciclopes*, y mas aun á los Rotíferos.

Estos son hechos muy instructivos; pero siempre debemos tener presente que si bien la analogía es el medio mas útil para descubrir la verdad, puede tambien ser causa de error en el estudio de las diferencias peculiares que resultan de la complicacion de los distintos factores en la evolucion de los animales. Los *Pteromálidos* pueden ser ó Rotíferos superiores, ó *Ciclopes* no acuáticos, deformados por el parasitismo, en otra direccion diferente á la que deformó á otros *Ciclopes*, ó *Copépolos*: ó todas pueden ser formas paralelas, de los mas inferiores Artrópodos que empezaron á tomar su forma típica desde una fase mas ó menos temprana de su desarrollo.

Los *Ieneumónidos*, otra familia de los Entomófagos, depositan sus huevos dentro ó sobre el cuerpo de una oruga ó de la larva de algun otro Insecto, y las del Ieneumónido se alimentan á expensas de las sustancias de las larvas de una mariposa, por ejemplo, sin hacerla perecer; pero cuando están por transformarse en crisálida, devoran á la victima y no dejan de ella sino tan solo la cáscara; de modo que de la crisálida de una mariposa se ve salir un Hymenóptero.

Las Hormigas, Avispas y Abejas forman el sub-órden de los *Aculeatos*, ó Hymenópteros, cuyas hembras están provistas de un aguijon venenoso, retráctil. El abdómen está unido al torax por medio de un pedúnculo, y sus larvas, lo mismo que

las de los Entomófagos y Agallicolas carecen de patas y de ano.

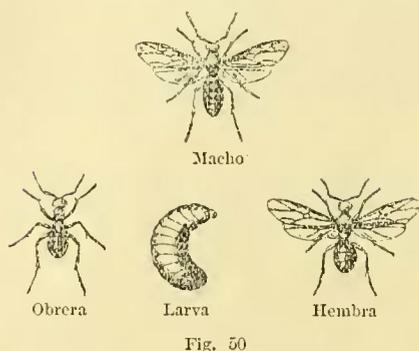


Fig. 50

Las Hormigas viven en sociedad formada de diferentes clases de individuos, fig. 50. Los machos y las hembras tienen alas, pero las obreras son ápteras; son hembras degeneradas, cuya facultad de reproducción ha sido artificialmente transformada en actividad y en un mero instinto de amor maternal. Ellas son las encar-

gadas de cumplir con los deberes que en las sociedades humanas son desempeñados por individuos que son á la vez ciudadanos, obreros y padre ó madre. De modo que como la división del trabajo hace la perfección de las funciones, las larvas de las Hormigas están mucho mejor cuidadas que las nuestras. Jamás se vió á una Hormiga con su larva en un brazo y cocinando ó barriendo con el otro; ni á una hormiguita con una pierna rota por descuido de la niñera ó porque esta estaba conversando con un zángano. Y si ellas pudieran disponer de un instrumento equivalente á nuestro vidrio de aumento, es decir, de un *microscopio*, es muy probable que nos considerarían como los mas atrasados de todos los Insectos.

Pero las Hormigas son animales muy pequeños, formados con muy poco ó muy fino protoplasma, y por eso han podido alcanzar mucho antes una perfección relativamente mayor que nosotros, quienes, estando formados con mucho y muy ordinario protoplasma, las acciones del medio no han podido obrar con tanta eficacia.

La división del trabajo ha perfeccionado tanto los sexos, que las hembras no hacen mas que producir huevos, y los machos son tan perfectos espermatogéneos, que cuando han transformado en futuras Hormigas toda la parte viva de su cuerpo, quedan reducidos á cáscaras vacías y entonces el antropomorfismo nos hace decir que «los machos se mueren».

Con respecto á sus relaciones con otras naciones, algunas Hormigas parecen estar menos adelantadas que nosotros, pues los destrozos y las matanzas que hacen á otras nos recuerdan la civilización de algunos pueblos primitivos: como el de los Asirios, por ejemplo. Otras especies están mas humanizadas, pues solo viven del robo. La vida de las Hormigas, su inteli-

gencia, han despertado la atención de los observadores, y se han escrito muy buenos libros sobre ellas.

Las Avispas son mucho más variadas que las Hormigas. Los *Crisídidos*, ó Avispas doradas, son de un brillo metálico, azul, verde ó rojo cobrizo. El abdómen es solo de tres, cuatro ó cinco segmentos. Las hembras ponen en los nidos de otros Hymenópteros. En los *Heterogíneos*, las hembras son muy diferentes de los machos, son generalmente sin alas y también ponen sus huevos en el nido de otros. Las *Cavadoras* viven solitarias, tienen las patas largas y provistas de espinas ó agujones. Las hembras hacen sus cuevas en la arena, en el suelo ó en la madera seca, y ponen los huevos en el fondo del agujero. Algunas llevan el alimento diario para la larva; otras almacenan en una celda cerrada toda la provisión necesaria para el desarrollo de la larva, provisión que consiste en Insectos. En este caso, no matan al Insecto, sino tan solo lo paralizan introduciendo el aguijón entre alguna de las articulaciones del torax hasta el ganglio ventral inmediato, para lo cual más comúnmente se montan sobre el Insecto de que quieren apoderarse y lo «desnucan». Las langostas les dan mucho trabajo, inútil casi siempre, pues estas se defienden poniendo sus patas posteriores sobre la parte vulnerable; la que se descuida es transportada á la puerta de la cueva de la Avispa, en donde esta se afana inútilmente por introducir una presa mucho más grande que la cueva. Otras inspeccionan los trenes que pasan, y se llevan las moscas que van de pasajeros.

Los *Véspidos*, ó Avispas verdaderas, tienen antenas acodadas. Algunas son solitarias; otras viven en sociedad. Las hembras de las solitarias hacen sus celdas en la arena, ó con barro sobre los árboles ó en las paredes, y las llenan con miel ó, más comúnmente, con insectos, orugas ó arañas. Las Avispas sociales hacen celdillas más pequeñas pero numerosas, regulares y hexagonales, con madera triturada y unida en hojas que cuando se secan toman la consistencia del cartón. Todas estas celdillas están unidas y colgadas á las ramas de los árboles por medio de un pié común.

En estos Hymenópteros, lo mismo que en tantos otros animales, la separación de los sexos aparece solamente al fin del verano. «Los machos se mueren» pronto después de sus bodas, y las viudas pasan el invierno bajo las piedras ó la yerba. Cuando llega la primavera, salen y cada una principia á formar su colmena. Durante la primavera y el verano, la vieja matrona pone huevos de los cuales no nacen hembras y machos, sino

jóvenes matronas catanabólicas y obreras grandes. Como en estas nuevas hembras y obreras, el fermento del hambre no se ha agotado aun, ellas continuan reproduciéndose sin ser fecundadas y ponen huevos que tambien se desarrollan; pero ahora nacen de ellos esas hembras completamente agotadas y dispépticas que nuestro antropomorfismo llama «machos». Es tan solo á fines del verano, que reaparece la separacion de los sexos. Los machos y las hembras nacen de los últimos huevos de la señora mayor y de los de algunas de aquellas obreras mas anabólicas y menos activas, cuya vida, en vez de haber sido gastada bajo la forma de trabajo, se ha acumulado bajo la de protoplasma empleado en la reproduccion. Los machos y las hembras se remontan en el aire, como los Efinéridos, y despues de esta ceremonia, ó vuelo nupcial, solo las verdaderas hembras continúan viviendo hasta el año siguiente; y no solo los machos se «mueren», sino tambien los pobres solterones y solteronas se dispersan y perecen gradualmente en la mas triste soledad.

Los *Apidos*, ó Abejas, tienen patas anchas, principalmente las posteriores, y el primer artejo de los tarsos está provisto de una escobilla de pelos. Las alas anteriores no se doblan. El cuerpo es mas ó menos veloso. Algunas son solitarias: otras viven en sociedad y hacen sus nidos en las paredes, en el suelo ó en los huecos de los árboles. Muchas son parásitas: no hacen nido y ponen sus huevos en los nidos de otras.

Las Abejas poseen, respecto de los sexos y de la reproduccion, conocimientos mucho mas adelantados que los de todo otro ser viviente conocido; y la division del trabajo y su moralidad son tales, que sus sociedades parecen ser organismos cuyas partes están muy próximas á unirse en un solo individuo. Las Abejas no solo saben hacer los machos (zánganos) y las obreras, sino que tambien saben cebar ó abonar el protoplasma catabólico, á fin de hacerlo mas capaz de desempeñar mejor su mision. Saben tambien cómo hacer una hembra perfecta, ó *reina*, como se llama el órgano anabólico de la colonia. Pero la llamada *reina* parece mas bien una prisionera y es el ovario, cebado tambien, ó abonado, del organismo-colmena.

En las Abejas, solo «dos machos se mueren» poco tiempo despues de sus bodas; las obreras y las madres pasan el invierno en la colmena, calentándose mutuamente y alimentándose de sus provisiones de miel y polen. En la primavera, la Abeja madre, despues de ser fecundada, parece un individuo hermafrodita, pues contiene un depósito de espermatozoarios.

Ella pone diferentes clases de huevos: huevos fecundados, de los cuales nacen hembras ú obreras, y huevos no fecundados, de donde salen los machos. Las obreras pueden accidentalmente poner huevos, pero estos no producen sino machos. Cuando son accidentalmente fecundadas, pueden tambien poner huevos que dan hembras verdaderas. Esto parece ocurrir á consecuencia de un descuido de las obreras, en dar demasiado alimento á la larva.

Onicóforos

Estos Artrópodos, llamados tambien *Protraqueatos* en lugar de *Postraqueatos*, son, así como los *Miriápodos* (cientopiés) los mas parecidos á los Anélidos; tanto, que estuvieron clasificados con estos hasta que se descubrió que respiran por *tráqueas* (1) y que sus patas son articuladas y no simples parápodos como las de los Anélidos marinos. Son de cuerpo largo y vermiforme, compuesto de catorce á treinta y mas anillos, cada uno con un par de patas cónicas, rudimentarias, terminadas por dos garras. La porcion anterior del cuerpo forma una cabeza claramente distinta, con un par de tentáculos y dos ojos. Las pocas especies conocidas hoy, forman el género *Peripatus*. Habitan en la América del Sur, la Nueva Zelanda y el Cabo, y viven en la tierra húmeda, bajo las hojas, etc,

Miriápodos

Estos Postraqueatos tambien se parecen á los Anélidos, pero algunos se parecen tambien á ciertos Crustáceos; y aun á los Insectos por su respiracion traqueal, por la forma de su cabeza y por su organizacion interna, á excepcion del sistema nervioso, que se asemeja mas al de los Anélidos. Las hembras son generalmente mas grandes que los machos.

Los Miriápodos se dividen en *Quilonatos* y *Quilópodos*, y se distinguen fácilmente por sus antenas, por la forma de los

(1) Tubos ramificados distribuidos en todo el cuerpo y que comunican con el aire exterior por medio de espiráculos ó agujeros llamados *estigmas*.

anillos de su cuerpo y por el número de patas que lleva cada anillo.

Los *Quilonatos*, fig. 51, tienen antenas cortas: cuerpo mas ó menos cilíndrico, generalmente muy largo y compuesto de diez á



Fig. 51

ochenta anillos. Las patas anteriores, ó torácicas, están generalmente dirigidas hácia la boca. Los tres anillos torácicos, y á veces los

dos ó tres siguientes, llevan un solo par de patas; los demás, excepto el séptimo en los machos, llevan dos pares cada uno, colocadas sobre la cara ventral. Unas series de poros situadas á cada lado del dorso, dan salida á un líquido corrosivo é infecto que sirve al animal como medio de defensa. Cuando algunos de estos Miriápodos salen del huevo, tienen solo tres pares de patas, como los Insectos adultos, pero continuando en su desarrollo se vuelven mas semejantes á los Anélidos. Los Quilonatos viven en la humedad, bajo las hojas ó los escombros, y se alimentan de sustancias vegetales podridas.

Los *Quilópodos* tienen antenas largas y cuerpo generalmente deprimido, y un par de fuertes patas-máxilas. Cada anillo lleva un solo par de patas, y todos están cubiertos en la cara dorsal y ventral por chapas sólidas de quitina, unidas por membranas. Las patas están insertas á ambos lados del cuerpo. Se alimentan de otros animales, los muerden con sus patas-máxilas y los matan introduciendo en la herida la secrecion de las glándulas del veneno.

Si tuviésemos que hacer figurar á los Myriápodos en el cuadro de clasificacion, la forma de árbol de este exigiria que escribiésemos el nombre de los Quilópodos cerca de los Arácnidos y de las Hirudíneas, y el de los Quilonatos cerca de los Insectos y de los Oligoquetos. — Tanto los Myriápodos como los Onycóforos, debemos considerarlos, lo mismo que las Histiobdelas, como las formas que ligan á los Anélidos con los Artrópodos; las formas menos diferenciadas de estos, y por consiguiente, superiores bajo el punto de vista de su facultad asimilante, ó anabolismo.

Aracnóideos

Bajo este nombre están comprendidos los Artrópodos y otros animales que están ó parecen estar provistos de solo cuatro pares de patas torácicas, y cuya region cefálica no está separada del cuerpo por un pedicelo ni por limites claros. Se dividen en *Tardígrados*, *Pignogonóideos*, *Acarios*, *Linguatulóideos*, *Pseudoscorpionóideos*, *Falángidos*, *Solífugos*, *Araneidos*, *Pedipalpos* y *Escorpionóideos*.

Los *Tardígrados*, fig. 52, son Araenóideos muy pequeños, cuyo cuerpo no está dividido en cabeza, torax y abdómen, sino que es vermiforme, con cuatro pares de patas rudimentarias no articuladas y terminadas por algunas garras. En la extremidad anterior tienen una ventosa á veces retráctil y parecida á una pequenísimá copa de cristal. Las patas posteriores están colocadas en la extremidad del cuerpo. Viven en las aguas estancadas, entre las algas, bajo el musgo, etc., y carecen de órganos respiratorios. Estuvieron anteriormente clasificados como Rotíferos, y así como estos y los pequeños Nemátodos, poseen la facultad de recobrar su actividad vital despues de haber estado desecados. Son hermafroditas.

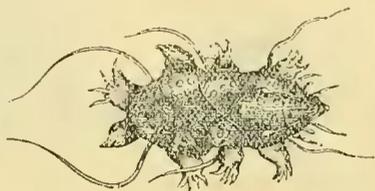


Fig. 52

Los *Pignogónidos*, fig. 53, son Aracnóideos tan dudosos como interesantes. Se llaman también *Pantópodos*, con tanta mayor propiedad cuanto que sus patas han tomado tal desarrollo—ya en largor ya en grosor—en proporción al resto del cuerpo, que este ha quedado rudimentario, mientras las patas forman, con mucho, la mayor parte del animal. La parte central del cuerpo se prolonga hácia adelante como un rostro cónico, en cuya base salen unos apéndices en forma de pinza, y debajo de él otros semejantes ya á patas ya á pinzas. Lo mas curioso de estos animales es que en lugar de tener un solo estómago, tienen nada menos que nueve, ó sea uno divi-

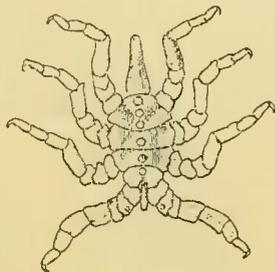


Fig. 53

dido en nueve partes, ocho de las cuales, con sus correspondientes glándulas sexuales, están contenidas en las ocho patas y alcanzan hasta el último artejo. El noveno estómago, ó la novena parte de él, ocupa el centro del cuerpo y está reducida á un pequeño tubérculo en cuya extremidad está el ano. Estos Artrópodos viven en el mar, entre las algas, en las colonias de Hidroídeas, etc. Estuvieron clasificados como Crustáceos, á algunos de los cuales se asemejan mas que á los verdaderos Aracnóideos. Sin embargo, su organizacion interna los aleja mucho de los Crustáceos y los acerca de ciertas «estrellas de

mar».

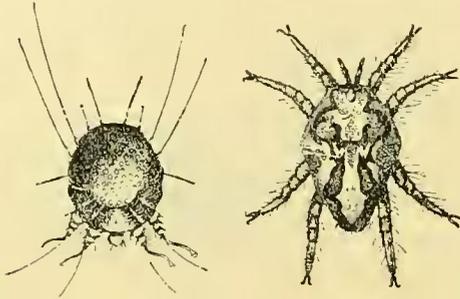


Fig. 54

Los *Acaros*, fig. 54, son por lo general pequeños, á veces casi microscópicos. El cuerpo es mas comunmente grueso y recogido; no dividido en regiones distintas, pues la cabeza, el torax y el abdomen están confundidos en una masa comun, y solo

rara vez presenta algunas señales de division. Los integumentos, formados de quitina, presentan una superficie ondulada: pueden ser mas gruesos en algunas partes y formar bandas simétricas ó gruesas láminas, y llevan pelos ó cerdas en algunos puntos. Sus cuatro pares de patas, así como las piezas de la boca, son de formas tan excesivamente variadas como es su género de vida. En su mayor parte son parásitos en los vegetales ó en los animales; muchos viven libres en el mar, en agua dulce ó en la tierra, ó son alternativamente libres y parásitos, siendo parásitos en su estado de larva y libres en la edad adulta. Las larvas, lo mismo que los Insectos adultos, tienen solo tres pares de patas, y dos en algunas especies. Los sexos están separados en individuos distintos, los cuales difieren en tamaño, forma, y á veces hasta en el género de vida. Las hembras, como es de suponer, son mas grandes que los machos.

Los *Dematófilos*, cuando nacen, son vermiformes, con el abdomen largo y anillado, pero que se hace mas corto y mas grueso despues de la primera muda durante su vida de parásito en el interior de la piel de los mamíferos. Los *Sarcóptidos* producen la sarna. Tienen cuerpo corto, pero el *Dermaleichus*, que no penetra en la piel, tiene abdomen largo. Los *Tirogli-*

fidos viven en el queso, en los Insectos y en las sustancias vegetales; su cuerpo es mas ó menos alargado. Los *Ixóridos* son generalmente grandes y chatos, con un escudo dorsal sólido. Viven en las plantas, pero las hembras y las larvas son parásitas en los reptiles y mamíferos. A ellos pertenece la garrapata. El bicho colorado (*Tetranychus molestissimus*) es de la familia de los *Trombídidos*. Los *Fitóptidos* tienen abdómen largo y anillado, y los dos pares de patas posteriores están atrofiados. Viven en los vegetales, y sus picaduras producen agallas ó deformaciones de la corteza. Los *Hydrácnicos* son acuáticos y por lo general de colores vivos; las patas son adaptadas para nadar. En el *Diptodontus*, los apéndices anteriores del cefalotorax, llamados *palpos*, están provistos de pinzas.

Los *Linguatulídeos*, cuando están encerrados en el huevo y reducidos á un escaso alimento, empiezan á hacerse Artrópodos, pero despues, cuando se libran de su prision, se hacen parásitos, y como ya son ricos, no necesitan de herramientas tan perfeccionadas como las de los Artrópodos; se deshacen de ellas y se trasforman en gusanos feos y haraganes. Son entonces de cuerpo largo y anillado, á veces chato y formado en su mayor parte por el abdómen, el cual ha adquirido un desarrollo enorme á consecuencia del parasitismo. Los machos son notablemente mas pequeños que las hembras.

Los *Pseudoscorpionídeos*, fig. 55, son Araenóideos muy pequeños, semejantes á los Escorpiones por su forma exterior, por las piezas de la boca y por sus miembros anteriores provistos de pinzas; pero se parecen mas á los Acarios por la simplicidad de su organizacion. Su abdómen, chato y relativamente grande, está formado de diez ú once anillos; es de muy diferente forma del de los Escorpiones y carece siempre de aguijon venenoso. En su desarrollo presentan una forma larval semejante á la de la mayor parte de los Crustáceos. Viven bajo la corteza de los árboles, bajo el musgo, en los libros viejos, etc., y corren muy ligero hácia los lados y para atrás.

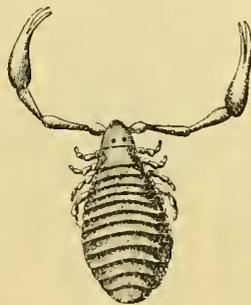


Fig. 55

Los *Falángidos*, fig. 56, tienen las patas muy largas y delgadas; las piezas de la boca, ó *queliceras*,

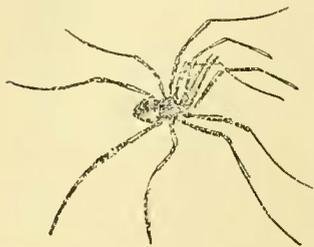


Fig. 56

El abdómen está señalado en seis ó nueve anillos. y unido, ó no separado del torax, el cual principia á tomar mayor desarrollo que el abdómen; en algunas especies, este está oculto por el cefalotorax, de modo que las patas participan de ese mayor desarrollo. Los *Falángidos* tienen la particularidad de que los machos producen células anabólicas, ó huevos, en el mismo órgano que las catabólicas, ó espermatozoarios.

Los *Solífugos* tienen el cefalotorax dividido en dos regiones: la anterior lleva las piezas de la boca, que consisten en dos fuertes pinzas verticales y dos ó tres pares de patas, de las cuales el par anterior está transformado en palpos; la parte posterior del cefalotorax lleva dos ó tres pares de patas y está unida al abdómen. Este es cilíndrico y compuesto de nueve ó diez segmentos.

Los *Araneidos*, ó Arañas verdaderas, fig. 57, tienen el cuerpo

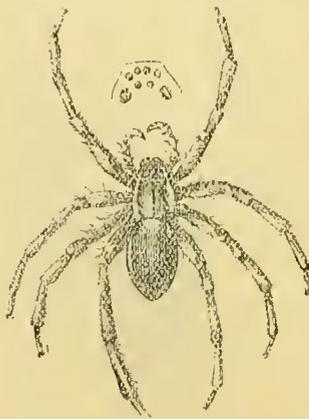


Fig. 57

dividido en dos regiones: cefalotorax y abdómen, unidas por un pedículo. Los palpos, ó miembros anteriores, son mucho mas pequeños que las patas, á las cuales se asemejan en las hembras, pero en los machos tienen una conformacion diferente y sirven para poner á sus hambrientos hijos en el lugar debido, es decir, dentro del cuerpo de la hembra. Las queliceras se componen de una fuerte pieza basilar, que tiene una ranura en la cara interna y un artejo terminal, ó garra, la cual puede doblarse dentro de la ranura y en cuya punta desemboca el canal de una glándula del veneno. Cuando el animal muere,

el líquido secretado se derrama en la herida hecha por la garra y causa la muerte casi instantánea en los animales pequeños. Los cuatro pares de patas son generalmente largas, se terminan por dos garras pectinadas en su borde cóncavo y mas abajo de estas hay generalmente otra garra mas pequeña que es reemplazada, á veces, por una escobilla de cerdas. El abdómen no presenta señales de segmentación, pues todos los anillos se han unido durante el desarrollo y forman una sola pieza: es grande é hinchado, sobre todo en las hembras. En su extremidad hay cuatro ó seis pezones llamados *hiladeras*, en cuya superficie se abren los conductos que dan salida á una sustancia viscosa que el aire endurece rápidamente y que constituye los hilos con que las arañas hacen sus telas por medio de las garras de sus patas. Los canales ó poros por donde sale la sustancia de que se forman esos hilos, son de una finura prodigiosa; baste decir que en algunas especies, cada hilo es la reunion de mas de mil hebrillas.

Las Arañas no tienen metamorfosis como los insectos superiores: cuando salen del huevo tienen ya la forma general y la organización del animal adulto; pero solamente despues de la primera muda es que abandonan el saco dentro del cual se han formado y que pueden tejer sus telas y cazar su presa. Los hilos, precursores aquí, del viento Norte, y llamados *babas del Diablo*, (*hilos de la Virgen*, en Europa) son la obra de las Arañas jóvenes, en las cuales parece que es mas activa la secreción que los produce. En los insectos, tambien son los jóvenes los que producen la seda. Todas las Arañas se alimentan de animales vivos, y los medios de que se valen para apoderarse de su presa son muy variados.

Segun el número de sus pulmones, ó sacos pulmonares, los Araneidos se dividen en *Tetrapneumóneos* y *Dipneumóneos*.

Los *Tetrapneumóneos* son generalmente grandes; con tres, cuatro ó, rara vez, seis hiladeras y cubiertos de pelo. No tejen telas, sino hacen largos tubos ó tapizan sus cuevas con un tejido fino y tupido. Algunas cierran la entrada con una tapa fija por una visagra. La *Terafosa aricularia* es tan grande y fuerte que puede matar un pájaro pequeño.

Los *Dipneumóneos* tienen seis hiladeras y dos sacos pulmonares. Son las Arañas mas comunes y sus numerosas especies han sido clasificadas en siete grupos ó tribus diferentes, segun sus costumbres, el número y la distribución de sus ocho ojos, y segun la forma de sus órganos. Hay especies acuáticas, cuyos nidos son campanas impermeables, como las de los antiguos

buzos, y pueden correr sobre la superficie del agua con la misma facilidad que puede hacerlo sobre la tierra el animal mas ligero.

Los *Pedipalpos* se parecen á los Escorpiones, pero mas aun á las Arañas. El abdómen es, como en estas, separado del cefalotorax por un pedículo, pero está compuesto de una serie de once á doce anillos distintos. En los *Telifonus*, los últimos segmentos del abdómen son muy delgados y se terminan por un apéndice muy fino y tambien anillado. Los palpos maxilares son muy fuertes, terminados ó por fuertes garras espinosas como en las Arañas, ó por pinzas didáctiles. Las patas anteriores son muy largas y finas; parecen largas antenas. Lo mismo que los Araneidos, tienen ocho ojos y glándulas venenosas en sus queléceras; se parecen tambien por la organizacion de su sistema nervioso. Los *Frínos* son vivíparos.

Los *Escorpionídeos*, fig. 58, se parecen tanto á los cangrejos, que estuvieron clasificados en un mismo grupo. El cuerpo está compuesto de tres partes: cefalotorax, preabdómen y postab-

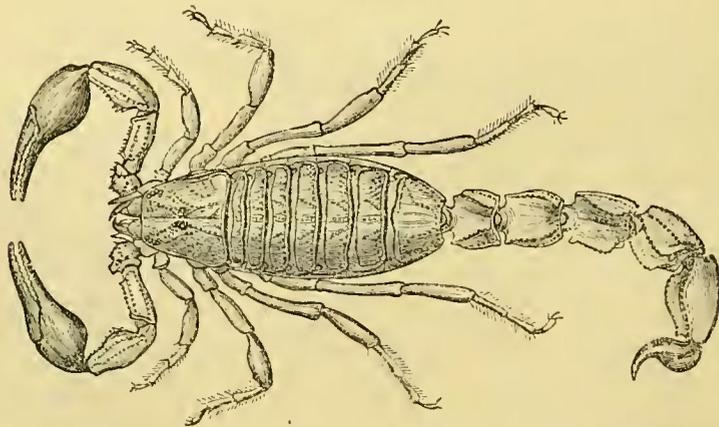


Fig. 58

dómen. El cefalotorax lleva cuatro pares de patas y palpos muy desarrollados y con fuertes pinzas. Está unido al preabdómen por toda su anchura y ambos forman una sola pieza.

El preabdómen es bien desarrollado, cilíndrico y formado de siete anillos; el postabdómen es mucho mas delgado y compuesto de seis segmentos; está doblado hácia arriba y lleva en su extremidad un aguijon venenoso. Son vivíparos y presentan pocas diferencias sexuales; los machos tienen pinzas mas fuertes y un postabdómen mas largo.

Crustáceos

Estos Artrópodos llevan en sus integumentos las sustancias duras con que los Anélidos hacen sus tubos. Su forma exterior presenta una completa gradacion en el desarrollo de las distintas partes del cuerpo y de sus apéndices, principalmente en los pertenecientes al torax. Esta region muestra tal tendencia á crecer á expensas de la cabeza y del abdómen, y alcanza tal desarrollo sobre las demás regiones, que los Crustáceos podrían mas bien llamarse *Torácicos*.

Los Anélidos, como hemos visto, crecen á lo largo, y tanto, que con frecuencia se separan del exceso de su crecimiento ó adquieren un largor extraordinario; pero en los Crustáceos, el crecimiento en longitud se detiene desde su principio y se desarrollan en latitud, formándose anchos segmentos con variados apéndices provistos de cerdas, tan características de los Crustáceos como de los Anélidos. Este desarrollo á lo ancho, principia muy temprano, de modo que la larva del Crustáceo toma comunmente una forma llamada *Nauplius*, en lugar de tomar la de *Trocófera*, como se llama á la que desarrollándose en longitud, produce los Anélidos. Las antenas que poseen todos los Insectos y que desaparecieron en los Aracnóideos, las encontramos de nuevo en los Crustáceos; pero ahora es en número de dos pares que reaparecen; como si el Nauplio, con sus tres pares de apéndices, representase tres «cabezas» primordiales, en vez de una, como se cree generalmente. Como la coalescencia de los segmentos ó anillos de que se compone el cuerpo, y la forma general de este y de sus partes, presentan una completa gradacion, es muy difícil dar una descripción general de estos Artrópodos. Con muy raras excepciones, todos viven en el agua y respiran por medio de bránquias.

Los Crustáceos se dividen en tres grupos principales, que son: *Entomostráceos*, *Malacostráceos* y *Gigantosttráceos*.

Entomostráceos

Son los Crustáceos mas pequeños y de organizacion mas simple; cuya forma general y tamaño, así como el número y forma de sus órganos son sumamente variados; pero se encontrará muchas relaciones entre ellos si se compara las formas de desarrollo de los unos con las del estado adulto de los otros. Por la simplicidad de sus formas de desarrollo y de su estado adulto, los mas inferiores deben ser considerados como los animales que primero han tomado la forma de Crustáceos, y por consiguiente, los Entomostráceos inferiores, actuales, deben ser los Crustáceos mas modernos. El grupo se compone de los órdenes siguientes: *Filópodos*, *Ostrácodos*, *Copépodos* y *Cirrípodós*.

Los *Filópodos* (*phyllon*, hoja) tienen patas foliáceas, ó remos. El cuerpo, corto ó largo, es muchas veces segmentado: casi siempre está ó cubierto por un ancho escudo, ó mas ó menos completamente encerrado en una concha bivalva. Se dividen en dos sub-órdenes: *Cladóceros* y *Branquiópodos*.

Los *Cladóceros*, fig. 59, son muy pequeños, tanto, que en las escuelas de aquí se enseña que son Infusorios. Tienen el cuerpo comprimido, y á excepcion de la cabeza, está todo encerrado en una concha bivalva; con un par de antenas transformadas en paletas anchas y bifurcadas, y cuatro ó seis

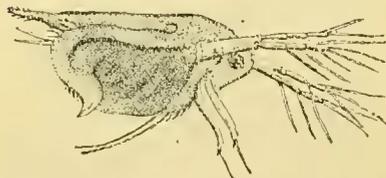


Fig. 59

pares de patas adaptadas para nadar. Los machos son pequeños que las hembras, pero tienen las paletas mas fuertes y los ojos mas grandes.

En la primavera y el verano, ó cuando las circunstancias son favorables, las hembras, lo mismo que las de los Rotíferos, producen huevos de verano que se desarrollan por partenogénesis en el interior de la madre. Estos huevos contienen abundante alimento y se han formado de la manera ordinaria: absorbiendo las células mas hambrientas á las que lo son menos, y tambien sacando el alimento directamente de la sangre de la madre. En ciertos casos se ha observado que el desarrollo de los huevos ha tenido lugar en la misma larva de un

Cladóceros, cuando estaba todavía dentro del cuerpo de la madre. En el otoño, ó cuando el alimento empieza á escasear, la separacion de los sexos empieza y se efectúa en el orden siguiente: primero aparecen los individuos partenogenéticos, ó catanabólicos, luego los hermafroditas, mitad machos y mitad hembras, y, por último, las hembras y los machos separadamente. Estas hembras ponen huevos de invierno, algunos de los cuales no han sido fecundados y no se desarrollan. Los que han sido puestos despues de la fecundacion, pueden desarrollarse aun despues de haber estado desecados cuando el agua en donde estaban se secó, y hasta se ha constatado que no se desarrollan si ántes no han estado desecados por algun tiempo.

Los Cladóceros viven en el agua dulce y en la de mar, y se les llama comunmente Pulgas de agua. Algunos se fijan por la cabeza ó por el dorso, como los Cirrípodos; otros tienen el abdómen muy largo, cilindrico y anillado.

Los *Branquiópodos*, fig. 60, son inmensos si se les compara con

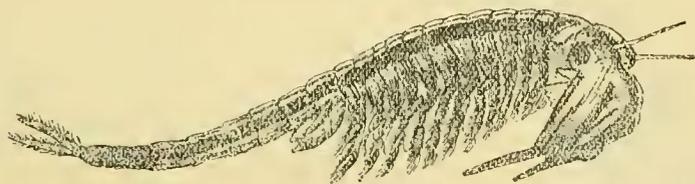


Fig. 60

los Cladóceros (á veces cerca de dos centímetros de largo). Tienen tambien una organizacion interna mas complicada y un mayor número de miembros; á veces tienen cuarenta pares de patas. El cuerpo es claramente segmentado; puede ser largo y sin escudo, pero mas comunmente está cubierto por un escudo chato, fig. 60, ó encerrado en una concha bivalva. Son casi exclusivamente de agua dulce y se ha observado que cuando uno de ellos permanece en agua salobre, toma un tamaño y una forma tan diferentes, que se le ha creído pertenecer á otro género, y que cuando el agua se hace aun mas salada, sigue variando y toma los caracteres de otra especie de ese género.

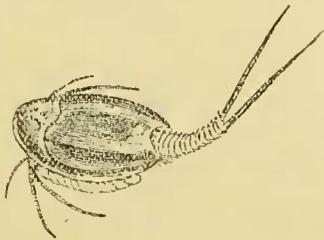
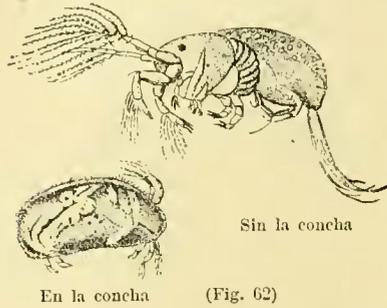


Fig. 61

Su reproduccion, sexualidad y desarrollo de los huevos, son análogos á los de los Cladóceros.

Los *Ostrácodos* actuales, fig. 62. son muy pequeños. Su cuerpo está completamente encerrado en una concha bivalva,



muy semejante á la de un molusco bivalvo, y mas ó menos quitinosa ó calcárea. Ambas valvas están unidas en el dorso por un ligamento elástico. y se abren en las extremidades y en el lado ventral, por donde salen algunos pares de miembros que sirven para la locomoción. Casi todos los Ostrácodos son marinos: muy pocas especies viven en el agua dulce.

Los *Copépodos*, fig. 63, son de cuerpo largo, rara vez achata-

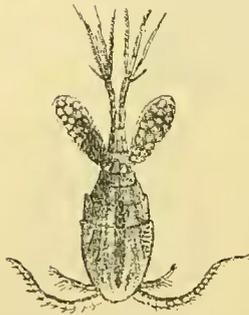


Fig. 63

tado en forma de escudo; casi siempre desprovisto de envoltura testácea, y por lo general es claramente articulado. La cabeza está soldada al primer segmento del torax, con el cual forma un cefalotorax con cinco pares de apéndices. Siguen luego cuatro anillos torácicos, cada uno ó solo tres de ellos con un par de patas birremadas. El abdómen está también compuesto de cinco anillos, carece de miembros y se termina por una pequeña nadadera caudal, bifurcada y provista de cerdas.

Por lo general, las hembras llevan sus huevos en dos sacos colocados á ambos lados del abdómen.

Estos Crustáceos viven principalmente en el mar, pero se encuentran muchos en el agua dulce. En su mayor parte son parásitos; algunos son libres, otros viven libres y parásitos alternativamente. Cuando las hembras se hacen parásitas, se desfiguran mas ó menos, y á veces se deforman tanto, que sin el conocimiento de su desarrollo y organizacion interna, se les tomaría como Vermes parásitos. (Fig. 64). Los machos son muy diferentes de las hembras: son siempre ágiles y mas pequeños. La fecundacion tiene lugar en el tiempo en que los sexos son menos diferentes, es decir, cuando el catanabolismo apenas

empieza á agotarse. Los machos se pegan á las hembras y se hacen verdaderos pigmeos, mientras las hembras crecen enormemente á consecuencia de la fecundacion y del parasitismo, viniendo de ese modo á ser ellas las intermediarias entre el hambre y el alimento, y sus huevos el *rendez-vous* de la masculinidad y feminidad.

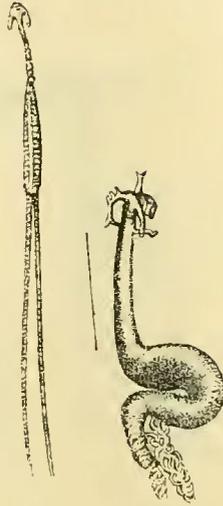


Fig. 64

Los *Cirripodos*, en su edad adulta, son fijos y están encerrados en una concha formada de cuatro, cinco ó mas piezas, (fig. 65); pero durante su juventud son libres, y en ciertas fases de su desarrollo se asemejan á los Ostrácodos y Copépodos adultos y libres. Cuando se fijan se adhieren por la extremidad anterior, por medio de la secrecion de una «glándula cementaria», cuya abertura está cerca de la extremidad de las antenas anteriores; de modo que la cabeza queda frecuentemente hácia abajo y la extremidad posterior hácia arriba. Esta lleva seis pares de patas en forma de sarcillos, ó *cirros*, provistos de cerdas y que sirven para mover el agua y atraer el alimento contenido en ella. En tal posicion, el animal parece un niño pequeño, acostado de espaldas y jugando con sus piernas levantadas.

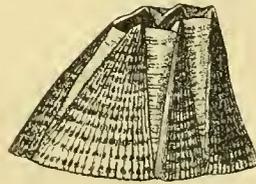


Fig. 65

Si los Crustáceos son los mas torácicos de los Artrópodos, los Cirripodos son mas que Crustáceos, mas que torácicos: son *cefálicos*, pues el abdómen ha desaparecido durante el desarrollo, y en el estado adulto ha quedado reducido á casi nada mas que el ano. Todo lo que en los otros animales está contenido en el abdómen, en los Cirripodos ha caido á la cabeza y parte anterior del torax. La extremidad anterior, ó region cefálica, presenta diferentes grados de desarrollo; está por lo general encerrada toda dentro de la concha, pero muchas veces crece fuera de ella en la forma de un pedúnculo mas ó menos largo y grueso.

Las piezas de que se compone la concha tambien presentan

una gran variedad de formas y tamaños. Los que carecen de pedúnculo ó tienen uno rudimentario, y cuya concha está cubierta de una tapa ú opérculo movable, se llaman *Operculados*.

Los que tienen un pedúnculo mas ó menos desarrollado, se llaman *Pedunculados*. Fig. 66.

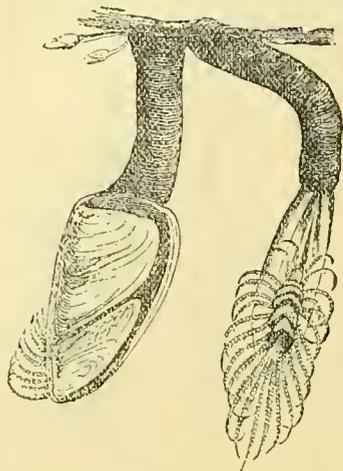


Fig. 66

Hay Cirripodos de otras formas, que difieren mas ó menos de los Cirripodos verdaderos y que son parásitos mas ó menos deformados. En uno, llamado *Aleipe lampas*, encontramos un macho muy curioso, pues se halla reducido al mas alto grado de adaptacion y simplicidad que pueda alcanzar un espermatogéneo. En otros, el cuerpo está formado de once segmentos y se parece á la larva de un Insecto. Otros no son sino un saco con un haz

de filamentos ramificados, que introducen en el cuerpo de otros animales para chupar sus jugos. Estos Cirripodos, llamados *Rhizocéfalos*, pasan de la forma de un lindo Ostrácodo llamado *Cypris*, á la de un parásito deformado. En los *Lernacodiscus*, la piel lleva algunos apéndices formados de «cinco lóbulos que contienen embriones!»

Con respecto á sexos y reproduccion, lo que los Cirripodos nos enseñan hasta ahora no tiene mayor interés, pues carecemos de los datos necesarios sobre ellos.

En su mayor parte son hermafroditas; pero la separacion de los sexos es gradual en ellos, y en algunas especies. el mismo individuo, no solo pasa del catanabolismo del desarrollo al hermafroditismo, sino que tambien pasa de este á la completa separacion de los sexos en individuos distintos. Por la atrófia de los órganos masculinos en el individuo hermafrodita, este se convierte en hembra. Los machos son muy pequeños y se adhieren á las hembras como parásitos ó mas bien como estimulantes del «hambre».

Malacostráceos

Bajo esta denominacion establecida por Aristóteles, se comprende aquellos Crustáceos cuya organizacion mas elevada y formas relativamente mas constantes, permiten clasificarlos en grupos mejor determinados. Hay, sin embargo, algunas especies cuyo lugar no ha sido aun bien determinado porque pertenecen tanto á los Fillópodos euanto á los Malacostráceos. Fig. 67.

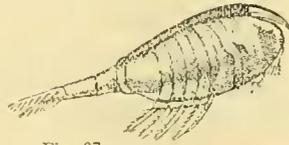


Fig. 67

Los verdaderos Malacostráceos parecen estar formados de trece segmentos que llevan igual número de pares de apéndices: de un abdómen de seis anillos con un par de patas cada uno y una nadadera caudal en su extremidad. Los diferentes grados de coalescencia y desarrollo de todas esas partes, dan una gran variedad de formas á estos Crustáceos. Los dos grupos principales en que se les ha dividido se llaman *Arthrostráceos* y *Toracostráceos*.

Arthrostráceos

Este grupo está formado con aquellos Malacostráceos cuyo cuerpo está formado de tres partes mas ó menos coalescentes: cabeza, torax y abdómen, y cuyos anillos torácicos, en número de siete ó menos á veces, son todos claramente visibles y llevan cada uno un par de patas. Los seis segmentos anteriores están todos unidos y constituyen la cabeza ó el cefalotorax con seis pares de apéndices que son: dos pares de antenas, un par de mandíbulas, dos pares de máxilas y un par de patas-máxilas. El abdómen presenta diferentes formas y desarrollo en los dos órdenes que forman el grupo, los cuales se llaman *Anfípodos* é *Isópodos*.

Los *Anfípodos* son generalmente de cuerpo largo y comprimido; pero los hay de cuerpo corto y aneho. El abdómen es largo y mas ó menos doblado hácia la cara ventral y con los

tres pares de patas posteriores dirigidas hácia atrás. Los siete pares de miembros torácicos llevan las bránquias y tienen el primer artejo mas ó menos ensanchado, principalmente en los cuatro primeros pares.

En los *Lemodípodos*, el abdómen está completamente atrofiado y carece de patas; las anteriores están insertas muy cerca de la boca.

Los *Crevetinos*, fig. 68, tienen la cabeza y los ojos pequeños, pero largas las antenas. Las patas posteriores son bien desarrolladas y á veces muy largas. El *Cerapus tubularis* vive en un tubo membranoso.

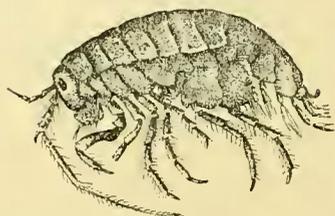


Fig. 68

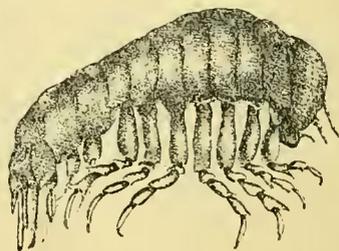


Fig. 69

Los *Hiperinos*, fig. 69, tienen la cabeza y los ojos grandes; las antenas son generalmente pequeñas. Algunas de sus patas suelen estar provistas de pinzas ó de fuertes garras prensiles.

Los *Isópodos*, fig. 70, en vez de ser largos y comprimidos, son cortos, anchos y mas ó menos deprimidos, ó de forma abovedada. El abdómen está muy reducido en desarrollo y en el número de sus anillos, los cuales pueden ser cinco ó solamente uno; de modo que el cuerpo es elíptico ú oval. Sin embargo, hay muchos *Isópodos* que se asemejan á los *Anfipodos*; lo cual nos muestra una vez mas la falta de líneas de separacion. Las hembras y las larvas de los *Isópodos* llamados *Anisópodos*, son parásitas en los peces; los machos son diferentes de las hembras y viven libres.

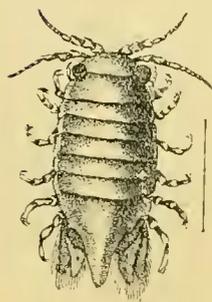


Fig. 70

Gran número de *Isópodos* son parásitos y mas ó menos deformados por la metamórfosis regresiva. Los machos son mas ó menos diferentes de las hembras y generalmente pígmicos;

á veces «mueren» poco despues de la fecundacion, mientras las hembras crecen enormemente y se deforman. Los *Cimotoideos* son hermafroditas; pueden ser machos en su edad temprana y volverse hembras despues de la muda.

Toracostráceos

El cefalotorax de estos Malacostráceos está compuesto del mismo número de segmentos que el de los Artrostráceos; pero en vez de ser claramente distintos esos segmentos, están todos ó casi todos cubiertos por un escudo dorsal y lateral. Los miembros, de los cuales trece pares pertenecen al cefalotorax y seis al abdómen, son de diferentes formas y mas ó menos desarrollados. Su organizacion interna es superior á la de todos los demás Artrópodos. Comprenden tres órdenes distintos: *Cumáceos*, *Estomápodos* y *Podofthalmarios*.

Los *Cumáceos* presentan en su desarrollo mucha analogía con los Isópodos, y en su estado adulto con las larvas de los Toracostráceos superiores. El escudo cefalotorácico es muy pequeño, cubre solo la cabeza y dos ó tres anillos torácicos. Tienen dos patas-máxilas y seis pares de patas, de las cuales las anteriores son bifurcadas; el abdómen es delgado y en los machos lleva dos, tres ó cinco pares de patas y termina en apéndices caudales; en las hembras carece de patas.

Los *Estomápodos*, fig. 71, son largos; abdómen muy grande y cuyas patas, bien desarrolladas, llevan manojos de bránquias. El escudo cefalotorácico es blando y corto, no cubre los tres ó cuatro últimos anillos del torax ni está soldado con todos los que cubre. La cabeza, ó parte anterior del cefalotorax, es movable; llevan los ojos colocados sobre pedúnculos y las antenas, de las cuales un par tiene una ancha escama con cerdas en sus bordes. El sexto par de

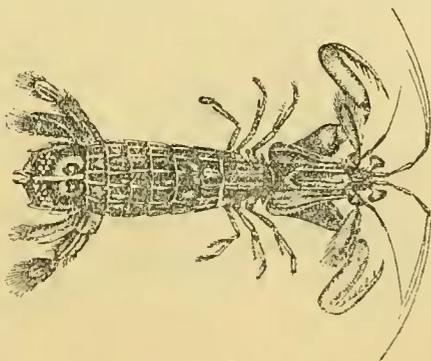


Fig. 71

miembros cefalotorácicos es muy desarrollado y constituye patas prensoras, y el anillo á que pertenecen es tanto menos desarrollado. Estas patas, así como el par precedente y las tres posteriores, están á los lados de la boca. El sexto y último anillo del abdómen lleva un par de patas trasformadas en nadaderas y una ancha nadadera caudal.

Los *Podoftalmários*, lo mismo que los Estomápodos, tienen los ojos sobre pedúnculos: pero el excesivo desarrollo del sexto par de apéndices cefalotorácicos de los Estomápodos ha desaparecido en los Podoftalmários y está distribuido en todo el cefalotorax, el cual es mas grande, cubre todos los anillos con su escudo y produce miembros de muy diferentes formas.

Los *Escizópodos*, fig. 72, son pequeños y de una organización interna muy simple. Las patas cefalotorácicas y las patas-máxilas

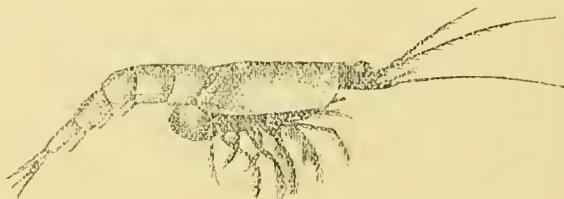


Fig. 72

son todas muy semejantes y todas sirven para la locomocion: están compuestas de dos piezas. una de las cuales es una rama mas grande que la principal. El cuerpo es largo y el abdómen bien desarrollado: las patas abdominales son comunmente tan rudimentarias en las hembras como grandes en los machos. Algunos no tienen metamórfosis en su desarrollo, pero otros pasan primero por la forma larval de los Entomostráceos, llamada Náuplio y despues por las de los Podoftalmários superiores. Estos Escizópodos tienen á veces ocho ojos pequeños en el torax y en el abdómen. Los machos son tan diferentes de las hembras, que estuvieron anteriormente separados en géneros diferentes.

Los *Decápodos* tienen solo cinco pares de patas cefalotorácicas, pero estas son generalmente mucho más desarrolladas que las de los *Escizópodos*, y con pinzas más ó menos fuertes, principalmente en el par anterior, en donde una sola de las patas puede ser tan grande que exceda el tamaño de todo el cuerpo del animal.

En el desarrollo de su parte anterior, ó cefalotorax, y en la consiguiente disminución de la posterior, ó abdómen, los *Decápodos* presentan una perfecta gradación. Se los ha dividido por el medio, en *Macruros* y *Braquiuros* (*makros*, grande; *brachys*, corto; *oura*, cola).

A alguna distancia de la línea de división, los *Macruros*, fig. 73, tienen abdómen grande, más largo que el cefalotorax: con cinco

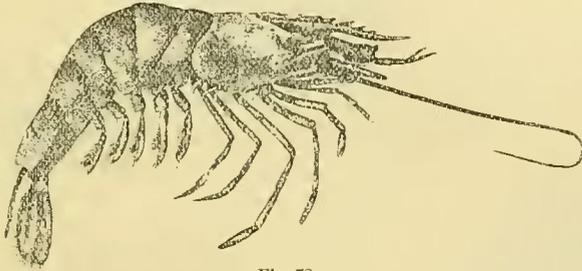


Fig. 73

pares de falsas patas y terminado por una gran nadadera caudal, ó *telson*. Uno de los pares de antenas lleva dos ó tres flagelos: las del siguiente par llevan uno solo, pero están provistas de una ancha escama orlada de cerdas. El cuerpo es más ó menos comprimido, y sus integumentos pueden á veces estar muy endurecidos por depósitos calcáreos. Algunas especies de estos *Decápodos* pasan en su desarrollo por la forma de Náuplio, y la forma larval siguiente, llamada *Zoea*, se parece á un *Cyclops*.

Los *Braquiuros*, fig. 74, por otro lado, pero también á alguna distancia de la línea de separación, son los más cortos de los *Decápodos*. Mientras en los *Macruros* hay tendencia á la compresión y á crecer á lo largo, en los *Braquiuros* hay más tendencia á la depresión y á crecer á lo ancho. El cuerpo de los *Braquiuros* está casi completamente formado por el cefalotorax, el cual es de formas diferentes, más ó menos y á veces excesiva-

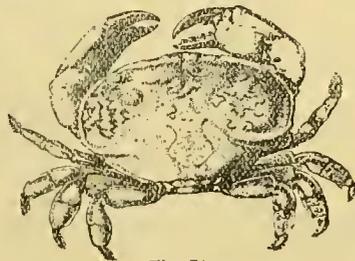


Fig. 74

mente acertado; con cinco pares de patas tambien de muy distintas formas y tamaños, principalmente las del primer par, las cuales están provistas de pinzas. Las del último ó de los últimos pares, pueden tener la forma de nadaderas. El abdómen es la parte mas reducida del cuerpo, principalmente en los machos. En estos es mas pequeño y con uno ó dos pares de falsas patas trasformadas; las hembras tienen cuatro pares que sirven para llevar los huevos, y en ambos sexos, como si la fuerza de coalescencia que obra en el torax ejerciese atraccion sobre los restos del abdómen, este está doblado bajo el torax, donde se aloja en una cavidad esternal. Los ojos y un par de antenas se doblan dentro de pequeñas cavidades.

Gigantostráceos

Estos Crustáceos son casi todos fósiles. Hoy están representados solo por el género *Limulus*, fig. 75, con el cual se ha formado el orden de los *Xifosuros* (*xiphos*, espada).

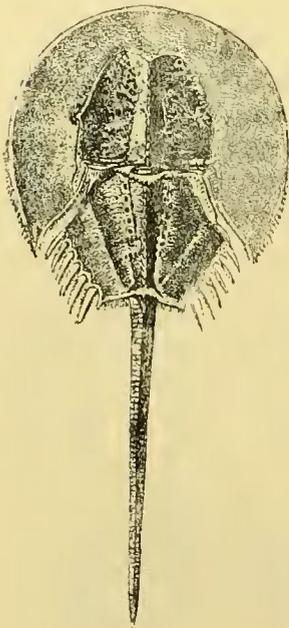


Fig. 75

Estos tienen un par de antenas trasformadas en patas delgadas y provistas de pinzas; las piezas de la boca tambien están trasformadas en patas terminadas por pinzas, y por garras las del segundo par ó del segundo y tercero. El cefalotorax es muy grande y abovedado, cubierto por un escudo muy duro y redondo. El abdómen es chato, mucho mas pequeño, hexagonal y tambien cubierto por un escudo, con puntas aceradas, movibles, y terminado por un aguijon movable y en forma de espada. En el lado ventral del abdómen hay cinco pares de falsas patas cubiertas por dos anchas chapas que llevan las láminas branquiales. Las larvas carecen de aguijon y son semejantes á los Crustáceos fósiles llamados *Trilobitas*, que eran muy numerosos y variados en las antiquísimas capas del Cambriano inferior. Los Xifosuros son muy grandes; viven dentro de la arena ó del barro y se encuentran en el archipiélago Indio y en las costas occidentales de la América del Norte.

Equinodermos

Estos animales cuyas formas pueden verse en las figuras 77 á 80, constituyen uno de los tipos mas separados. Pero como la hipótesis de la generacion «espontánea» parece no tener una base bastante sólida, estamos en la necesidad de admitir que los Equinodermos descenden de otros animales de un tipo inferior á ellos; y en la de averiguar cuáles pueden ser sus antepasados. La larva del Equinodermo llamado *Comátula*, fig. 76, puede darnos una idea provisoria de ello.

Un Vermes, descendiente del pólipos mas asimilante de un Antozoario; es decir, de un pólipos lleno, habiendo llegado por la continua refecundacion en la série de sus antepasados, á un alto grado de asimilatividad, produjo un huevo que se desarrolló en una larva cuatro veces mas catanabólica que el Vermes antepasado, y el cual, en vez de uno, produjo cinco individuos unidos, pero no completamente coalescente. Esta familia — ó tal vez la madre de los cuatro hijos — habiendo secretado cierta cantidad de sustancia calcárea, cayó por su peso al fondo del mar, en donde se fijó y produjo un pedúnculo, como el Cypris de los Cirrípodos y como las larvas de otros muchos animales fijos. Este ú otro análogo puede haber sido el origen de los *Crinoídeos*, fig. 77.

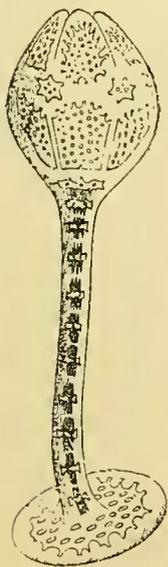


Fig. 76

Mas tarde, cuando la asimilatividad del animal y la provision acumulada en los huevos aumentó mucho, el cáliz de lo que hubiera sido un Crinoideo, no pudo quedar erguido, y como una flor sobre su débil tallo, se dobló por su propio peso; la boca, que ántes estaba hácia arriba, vino á quedar hácia abajo, y el tallo se separó ó fué reabsorbido durante un período mas ó menos adelantado del desarrollo.

Los Equinodermos parecen como si hubiesen sido mas ó menos deprimidos por su propio peso en una direccion mas ó menos perpendicular al eje principal de su cuerpo. En efecto, encontramos en ellos todos los grados de depresion y de regu-

laridad, desde la Holoturia vermiforme y simétrica, hasta el Erizo de mar, en forma de escudo y torcido.

La larva de una Holoturia, en cierto estado de su desarrollo, es muy semejante á un pólipa de Antozoario. No tiene tallo porque las Holoturias son mas bien Vermes á los cuales la composición química de su protoplasma se opone á la solida- ridad y perfección de sus órganos, y dá á las Holoturias una organización mas análoga á la de los Equinodermos que á la de los verdaderos Vermes. Las analogías que existen entre los verdaderos Equinodermos y las Holoturias, no serán, pues, sino un caso de solución alternante, de tal naturaleza, que pone á las Holoturias *sobre* la línea *natural* de separación, existente entre los Equinodermos y los Vermes. De modo que si los Vermes no fuesen los verdaderos puentes entre dos márgenes muy diferentes en el reino de los animales, el nombre de Gefireos (*puente*) correspondería solamente á las Holoturias.

Los Equinodermos son, respecto de los Antozoarios, lo que son los Acalefos respecto de las Hidromedusas y los Cristate- lideos respecto de los Briozoarios. Son colonias ambulantes de individuos mas asimilantes, cuyo producto de reproducción catanabólica ha quedado unido mas íntimamente que los indi- viduos de una colonia de Antozoario, formada por brotes; mientras que en los Equinodermos, los brotes se han consti- tuído en un todo mas individualizado y muy diferente de una colonia fija, cuyo producto se ha agregado mas independien- temente y por eso en mayor número de individuos.

Las diferencias entre un Antozoario y un Equinodermo son muy grandes, pero entre ambos hay un Vermes, un puente ó Gefireo que llena la solución de continuidad, establecida por el filomorfismo.

Uno de los caracteres distintivos de los Equinodermos — además de la forma pentagonal de su organización — son las incrustaciones calcáreas de sus integumentos, provistos por lo general de puntas ó espinas y que constituyen un dermato- esqueleto ó cota de malla, mas ó menos sólida ó mas ó menos movable, formada por la justaposición de piezas calcáreas. En las Holoturias, las incrustaciones calcáreas están diseminadas en los integumentos y consisten en pequeñas concreciones de formas determinadas en las distintas especies: son de forma de ruedas, anclas, flores, etc.

El aparato locomotor de los Equinodermos es muy curioso: consiste en un sistema de canales que rodean el exófago y se continúan en todos los ródios. Estos canales se llenan de agua

del mar: el movimiento de las pestañas vibrátiles de que está revestido el interior, hace ir el agua á unos apéndices exteriores, pequeños tubos contráctiles. La presión del agua dilata esta especie de piés llamados *tubos ambulatórios*, que como son contráctiles, se fijan en el suelo por medio de una ventosa que tienen en su extremo, y al contraerse arrastran al animal.

Los sexos son tan exactamente iguales, que solo pueden distinguirse por el diferente color de los elementos sexuales ó con el auxilio del microscópio. Algunas especies son hermafroditas; otras muchas reproducen con mucha facilidad cualquiera parte de su cuerpo que se les corte, y aun se dividen espontáneamente: es decir, continúan reproduciéndose «asexualmente», como se dice cuando el fruto del catanabolismo se separa. En su desarrollo tienen por lo general una metamorfosis muy complicada, y en algunas de sus fases, las larvas se parecen á las de los Celenterados ó á las de algunos Vermes.

Los Equinodermos se dividen en cuatro clases: *Crinoídeos*, *Asteroídeos*, *Holoturioídeos* y *Equinoídeos*.

Crinoídeos

El cuerpo de los *Crinoídeos*, fig. 77, tiene la forma de cáliz ó de disco, del cual salen brazos articulados, simples, bifurcados ó ramificados, provistos de pequeños apéndices llamados *pínulas*. Son fijos por medio de un tallo también calcáreo, pentagonal y articulado, del cual algunas especies se separan en su edad adulta y viven libres, si bien los individuos son completamente sedentarios.

El tallo y la cara dorsal del cáliz y de los brazos están cubiertos de chapas calcáreas, y de una piel dura la cara superior de los brazos y del cáliz, donde están situados la boca y el ano. Este es excéntrico, pero la boca está por lo general en el medio del cáliz.



Fig. 77

« Los órganos reproductores presentan grandes analogías con los de los Asteroídeos. En uno de los géneros actuales, son cinco pequeñas arborizaciones que empiezan en el disco, se dividen cada una en dos troncos principales y se prolongan en los brazos de donde salen á derecha é izquierda ramas que entran en las pínulas. Solo las ramas terminales, situadas en las pínulas, secretan los productos sexuales; los troncos son estériles. »

Los Crinoídeos son en su mayor parte fósiles muy antiguos, y casi todas las especies actuales viven en los mares muy profundos, en donde los animales parece conservan una forma mas primitiva, ó mas fósil, por decirlo así.

Asteroídeos

Las Estrellas de mar, fig. 78, son Crinoídeos cuyo proto-

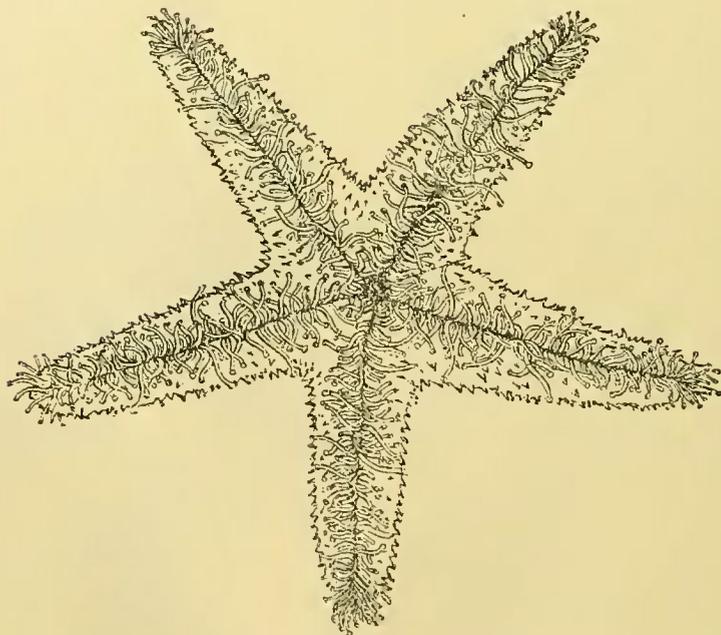


Fig. 78

plasma, siendo menos calcáreo con relacion á su mayor asimilatividad, les ha permitido alcanzar mayor desarrollo y tomar

una forma mas aplanada que á los Crinoideos propiamente dicho.

Los Asteroideos están caracterizados por su forma de estrella regular y generalmente pentagonal, y cuyos brazos son mas ó menos desarrollados, ya sea en largo ya en ancho. Sobre la cara superior, el esqueleto es por lo general coriáceo, ó tiene chapas calcáreas sobre las cuales se encuentran pequeñas eminencias, puntas ó ganchos, y en los bordes una hilera de chapas mas grandes, llamadas «chapas marginales». En la cara ventral, tambien rodeada de chapas marginales, está situada la boca en el centro de la estrella; de allí irradia por el medio de los brazos un surco profundo que lleva los tubos ambulatorios.

Los Asteroideos se dividen en *Ofiurideos* y *Estelerideos*.

Los *Ofiurideos* tienen los brazos delgados y muy largos, chatos ó cilindricos, que se adelgazan, ó empiezan á ser brazos, á muy corta distancia del centro del cuerpo. Los surcos ambulatorios están cubiertos por chapas calcáreas, de modo que los tubos ambulatorios salen á ambos lados de los brazos. Estos son flexibles, se mueven en todas direcciones, principalmente hácia adelante y hácia atras, y parecen serpientes. Estos Equinodermos carecen de ano. Su metamórfosis se simplifica mucho en algunas especies vivíparas. En otras, cuando el animal sale del huevo, tiene ya la forma del adulto.

Los *Estelerideos* tienen los brazos anchos, tanto, á veces, que no son sino los ángulos mas ó menos salientes del cuerpo; y aun cuando son angostos, contienen, como las patas de los Pantópodos, una parte del tubo digestivo y de las glándulas sexuales. Los surcos ambulatorios no están cubiertos por chapas calcáreas y los tubos ambulatorios salen en el medio de los brazos. El ano está situado en la cara superior.

Holoturioideos

Las Holoturias, ó Pepinos de mar, fig. 79, son cilíndricas y vermiformes; sus integumentos son blandos y coriáceos, en vez de estar cubiertos

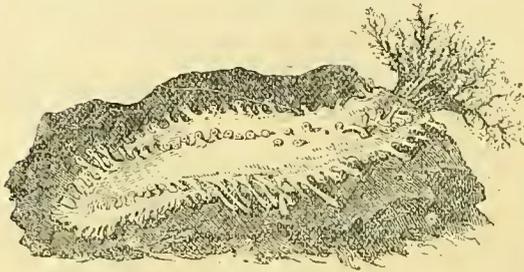


Fig. 79

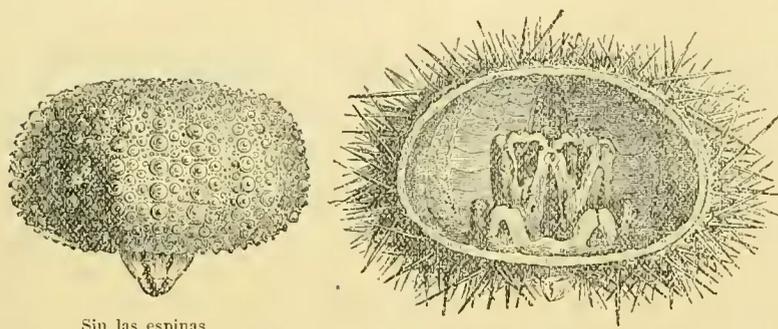
por una cáscara sólida, como los demás Equinodermos; las concreciones que contienen están diseminadas y consisten en pequeños cuerpos de formas determinadas según sean su-

perificiales ó estén situadas más profundamente en la piel. La boca ocupa la extremidad anterior del cuerpo y está rodeada de tentáculos ramificados que pueden ser retraídos dentro del cuerpo. En la extremidad posterior está el ano, ó cloaca, por donde el agua penetra hasta los órganos de la respiración, los cuales son ramificados y se llenan y vacían á voluntad del animal. El sistema muscular de su envoltura músculo-cutánea tiene, como en los Vermes, un gran desarrollo. Cuando se las incomoda á las Holoturias, se contraen con tal fuerza, que despedazan todo su cuerpo ó vomitan los intestinos por el ano; pero después lo reproducen de nuevo; otras pueden transformar toda su piel en mucosidades.

Algunas están provistas de tubos ambulatorios, ya regularmente distribuidos en sitios determinados, ya diseminados en todo el cuerpo. Otras carecen completamente de tales pies. Las primeras se llaman *Pedatas* y son dioicas, ó sea de sexos separados en individuos distintos. Las últimas se llaman *Apodas*; son hermafroditas y á veces el mismo individuo produce en la misma parte del mismo órgano, huevos y espermatozoarios, alternativamente.

Equinoideos

Estos Equinodermos, fig. 80, pueden ser considerados como Crinoideos muy gruesos ó anchos, cuyos órganos de reproduc-



Sin las espinas

Cortado

Fig. 80

ción, en vez de separarse en forma de brazos muy ramificados, han adquirido, gracias á la continuada fecundacion en los antepasados, mayor poder para reproducirse catanabólicamente: de modo que todo lo que en los Crinoideos es ramificaciones y tallo, ha quedado unido en los Equinoideos y les ha dado mayor volúmen: mientras las piezas calcáreas del Crinoideo han sido relegadas al exterior y forman la cáscara de los Equinoideos.

La forma de estos Equinodermos es globulosa, oval ó discoidea. Están rodeados de una cáscara sólida, formada de piezas calcáreas, poligonales, con puntas ó espinas de formas muy variadas, articuladas sobre pequeños pezones ensanchados en su extremidad en la forma de una pequeña pastilla redonda. Los tubos ambulatorios salen por numerosos poros de las piezas mas pequeñas de la cáscara, llamadas *piezas ambulacrales* y que forman los *rádios*.

Segun la mayor ó menor regularidad de sus formas, se les divide en *Regulares*, *Clipastroideos* y *Espatangoideos*.

Los *Regulares* tienen la boca en el centro de la cara inferior del cuerpo y está provista de cinco dientes encastrados en una armazon calcárea. El ano está situado en la parte superior, cerca del punto central donde convergen los rádios.

Los *Clipeastroideos* son deprimidos, en forma de escudo. La boca es tambien central y provista de dientes, pero el ano es excéntrico.

Los *Espatangoideos* son muy irregulares, mas ó menos ovales ó cardiformes: la boca es excéntrica y sin dientes.

Moluscoideos

Bajo este nombre comprenden los zoólogos, además de los Briozoarios, otros animales que no son ni Briozoarios, ni Gefeireos, ni Quetópodos, ni Moluscos, porque tienen igual parte de todos.

Estos animales llevan el nombre de

Braquiópodos

Se llaman tambien, y con mas propiedad, *Espirobránquios*, porque tienen á los lados del orificio bucal, unos apéndices muy largos, arrollados en espiral cónica. Estos apéndices sirven al animal para atraer las partículas alimenticias, y tambien como órganos de la respiracion. Se parecen mucho á los Moluscos Lamelibránquios, porque su cuerpo está cubierto por una concha bivalva; pero mientras que en estos, una valva cubre la mitad derecha y la otra la izquierda del animal, en los Braquiópodos, una cubre la parte anterior y la otra la posterior.

Estos animales, fig. 81, son fijos, ya por medio de un pedúnculo mas ó menos largo, que sale por un agujero del gancho formado por una de las valvas, ya por un pedúnculo largo que sale entre las dos valvas.

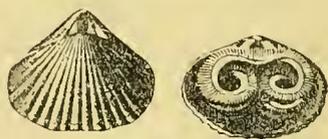


Fig. 81

Actualmente se encuentran muy pocas especies de Braquiópodos, relativamente á las que existían en épocas geológicas tan remotas, que su existencia en esas épocas concurre, con otros muchos hechos ya conocidos hoy, á aumentar el número de contradicciones que hay en esas antiguas hipótesis que sobre la formacion de la Tierra y sobre sus relaciones con el Sol, se enseña en las escuelas y en los libros.

Tunicados

Los Tunicados deben su nombre á una envoltura llamada *túnica*, con que está cubierto el cuerpo de estos animales. Esta envoltura puede ser blanda, coriácea ó cartilaginosa, ó contener concreciones calcáreas; es por lo general de varios colores, trasparente como cristal, ú opaca y formada de una sustancia celulósica. La presencia de esta sustancia en los Tunicados, corrobora la opinion de que los vegetales deben á la celulosa aquellos caractéres que mas los distingue de los animales; y si no hay confusion de causas y efectos, aun dá lugar á creer que si los Tunicados no fuesen celulósicos, serian mas vertebrados ellos y menos terrestres y de una vida mas activa sus descendientes.

En efecto, los vegetales son organismos tan celulósicos como poco activos. ¿Cuál será la causa y cuál el efecto?

El cuerpo de los Tunicados tiene generalmente la forma de una bolsita ó la de pequeño barril, y la superficie de la túnica es lisa, verrugosa ó á veces espinosa. Por su desarrollo y organizacion interna, son superiores á todos los demás animales ya estudiados; presentan muchas mas analogías con los Vertebrados, y algunos de ellos aun con los Mamíferos. La separacion de los sexos alcanza en ellos tan solo hasta el hermafroditismo.

El origen de los Tunicados solo se podrá encontrar en los Equinodermos; y las formas que los ligan á estos, en las Apendicularias, las cuales, así como los verdaderos Vermes, se han diferenciado conservando en sus integumentos una consistencia menos calcárea y una organizacion propia para una vida mas libre, activa y gastadora.

En los Tunicados, á causa de ser ellos los mas inactivos de los invertebrados superiores, encontraremos casi todos los grados de estabilidad y de independéncia que hemos visto hasta aquí en los demás animales: el animal casi completamente individualizado y simple como los Vermes; el individuo simple, fijo y menos coalescente; la agregacion en colonias fijas, de partes mas ó menos unidas, y las colonias ambulantes y que nadan libremente, como los Acalefos.

En su desarrollo y reproduccion aprenderemos muchos hechos que serán muy instructivos y muy útiles para com-

prender el desarrollo de los demás animales, si admitimos que el desarrollo de un animal dado debe ser explicado por el de otro animal inferior á aquel cuyo desarrollo se estudia, y no por lo que este muestra en el suyo propio. Porque el estado amiboídeo del individuo durante su desarrollo, no deja ver toda la realidad, pues la cubre con un velo impenetrable. Siempre hay en él un salto, una abreviacion que lo oculta, pero que no teniendo lugar en otro animal mas inferior, podremos descubrir en este lo que el estado amiboídeo no nos permite percibir en aquel. De modo que el desarrollo de los animales inferiores viene á ser, respecto del de los superiores, lo que son las sustancias colorantes usadas en las preparaciones para el microscópio: hacen visible lo que no podría verse sin ellas.

Hay cuatro clases de Tunicados: *Copelatos*, *Ascídias*, *Piroso-
mídeos* y *Taliáceos*.

Copelatos

Bajo este nombre que significa *remador*, comprenderemos dos formas de animales diferentes, que unen los Tunicados, por un lado con los Equinodermos y por otro con algunos de los Vertebrados.

Los Copelatos son, pues, las dos extremidades de los Tunicados.

Estas dos extremidades, aun cuando no son iguales en tamaño, forma ni organizacion, son semejantes por el lugar que ocupan en nuestro árbol genealógico, como los Tunicados que por la union muy íntima y la especializacion de sus partes constituyentes, se han hecho un todo completamente libre é individualizado. Estos animales se llaman *Apendicularios* y *Leptocardios*.

Los *Apendicularios*, fig. 82, son muy pequeños Copelatos que nadan libremente en el mar; provistos de un largo apéndice caudal y á veces de una concha trasparente, de la cual pueden desprenderse si algun otro animal los agarra para comérselos.



Fig. 82

En su organizacion interna se asemejan mucho á los Leptocardios, principalmente por tener los rudimentos de una espina dorsal primitiva, llamada *cuerda dorsal* ó *notocorda*.

Los *Leptocardios*, fig. 83, también son Tunicados completamente individualizados y adaptados á la vida libre, lo mismo

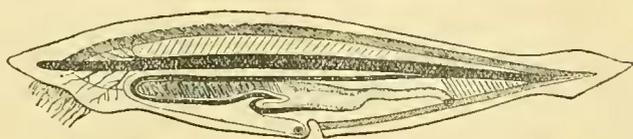


Fig. 83

que los Vermes, Vertebrados y demás animales completamente individualizados y gastadores.

«El cuerpo lanceolado del Anfioxo (*amphi*, en ambas extremidades; *oxy*s, agudo) alcanza próximamente el largo de dos pulgadas: es atenuado en ambas extremidades y está provisto de un rudimento de nadadera dorsal y de un rudimento de nadadera anal, que carece de rádios y se continua con la nadadera caudal ensanchada. Está atravesado en toda su longitud por un cordon gelatino-cartilaginoso, ó «cuerda dorsal», que se adelgaza hácia adelante y hácia atrás y se termina en extremidades redondeadas. Arriba de la cuerda, formada de una serie de discos, está situada la médula espinal. La boca está situada en la cara ventral, cerca de la extremidad anterior. Es una hendidura alargada, rodeada de un cartilago en forma de herradura, compuesta de varias piezas y provista de cirros. Existen varias especies de estos Copelatos semi-vertebrados y abundan en las costas arenosas del mar del Norte, del Mediterráneo y de la América del Sur.

Ascidias

Las *Ascidias* son Tunicados fijos, cuya forma es la de una pequeña bolsa (*askidion*, bolsita) con dos aberturas: boca y cloaca, situadas casi siempre la una cerca de la otra y que sirven para dar entrada y salida al agua necesaria para la respiracion y que contiene las sustancias que sirven de alimento. En su edad adulta, todas son fijas.

Las *Monascidias*, fig. 84, son solitarias y de un tamaño relativamente considerable. Algunas suelen reproducirse por brotes,

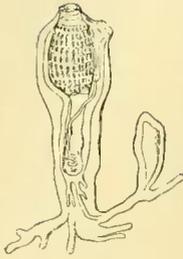


Fig. 84

á veces en muy temprana edad; y aun cuando esten muchas juntas, nunca están unidas ni por una envoltura comun ni por vasos sanguíneos. Su manto, ó túnica, es resistente, cartilaginoso y ya opaco, ya líalino y trasparente. Una de ellas tiene una concha bivalva. Otras se reproducen por brotes que forman una colonia ramificada y cuyos miembros están unidos ó separados por medio de estolones ramificados y en forma de raíces, y por los cuales están todas ligadas por una circulacion comun, durante un período mas ó menos largo de su existencia.

Las *Simascidias* (*syn.* juntos) fig. 85, son reuniones de numerosos individuos envueltos en un manto comun y formando pequeñas colonias de consistencia blanda y de colores vivos. Casi siempre un número determinado de individuos se agrupa en derredor de una cloaca comun, formando colonias circulares ó de forma de estrella y adheridas á las piedras. El cuerpo es ya simple, corto ó largo, ya compuesto de ó dividido en dos ó en tres regiones llamadas torax, abdómen y postabdómen. En



Fig. 85

una, llamada *Botryllus*, fig. 86, el desarrollo, ó la reproduccion catanabólica, como lo llamamos, se verifica con una gradacion muy instructiva y que el antropomorfismo ha explicado por medio de una serie de parricidios. Cuando los órganos sexuales del Botrilo empiezan á formarse, entonces cesa el canibalismo de los hijos que se comen á sus madres, y la *Ascidia* está ya en aptitud para fecundar otros huevos en donde el canibalismo empezará de nuevo.

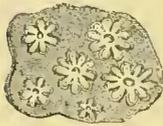


Fig. 86

Pirasomideos

Estos Tunicados, fig. 87 no son libres, propiamente dicho, son mas bien colonias sueltas de *Ascidias* fijas, que flotan en la superficie del mar y tienen la forma de un dedal. Los individuos que forman la colonia están colocados perpendicularmente al eje del dedal y unidos por un tejido



Fig. 87

gelatino-cartilaginoso. La boca de cada uno está hácia la superficie exterior y las cloacas desembocan en la extremidad opuesta, en un canal comun que ocupa el eje de la colonia.

Los individuos adultos producen un solo huevo en el ovario. En este huevo se desarrolla un embrión semejante á una Ascidia y que estando aun dentro del huevo produce por brotes cuatro pequeñas Ascidias colocadas en derredor de una cloaca comun, dejada por la primera Ascidia fundadora de la colonia. La pequeña colonia sale entonces del huevo y continúa en su desarrollo por medio de brotes sucesivos producidos por los individuos que se van formando.

Taliáceos

Los Pirosomídeos no son colonias libres, porque el agua que se mueve—lo mismo que la fuerza de un caballo, del vapor, del viento, etc.—es un motor visible. Cuando no existe un motor visible, la cosa que se mueve se dice tiene «voluntad», y á veces «libre albedrío». Pero los *Taliáceos* no son colonias sueltas de Ascidias fijas, porque sus partes constituyentes son mucho mas coalescentes y están todas adaptadas á las distintas necesidades del todo: tienen voluntad y se mueven libremente en el mar por medio de movimientos rítmicos de contracción y expansión de su cavidad respiratoria. El cuerpo es ya cilíndrico, ya semejante á un pequeño barril, tiene la consistencia de la gelatina y la transparencia del cristal. La boca está en la extremidad anterior y la cloaca en la posterior, cerca de la cara dorsal. Los Taliáceos se dividen en *Doliólidos* y *Sálpidos*.

Los *Doliólidos* tienen la forma de un pequeño barril, y bandas circulares que semejan los arcos; carecen de túnica ó tienen una muy fina. El tubo digestivo es largo y recto; los ovarios contienen muchos huevos, de los cuales salen individuos con un estolon dorsal, semejante á una cola y que produce dos clases de individuos, algunos de los cuales son de forma muy extraña. La reproducción y el desarrollo de los *Doliólidos* son muy complicados.

Los *Sálpidos*, fig. 88, son cilíndricos, achatados, con bandas musculares circulares ó cruzadas y túnica gruesa. El tubo digestivo y demás vísceras están reunidas en una masa redonda,

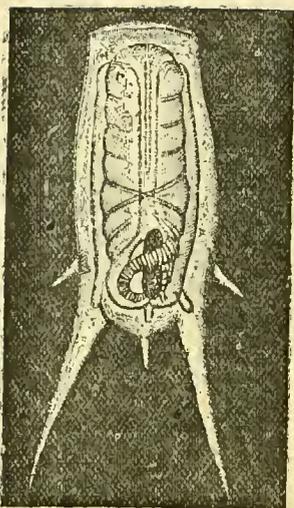


Fig. 88

llamada «núcleo» y contenidas en una especie de cavidad visceral.

Los individuos hermafroditas forman cadenas, ó á veces verticilos: cada uno de los eslabones produce un solo huevo, en el cual se desarrolla un embrión que crece en el interior de la madre, unido á ella de una manera análoga á la de los Mamíferos. Cuando nace la pequeña Salpa continua creciendo y viviendo siempre solitaria; pero cuando se ha desarrollado bastante, todas las partes de su cuerpo concurren para formar un pequeño brote llamado *germigeno* ó *estolon prolifero*, el cual se trasforma en una nueva cadena de Salpas. Los eslabones de esta

cadena son todos hembras durante su primera edad, pero se hacen hermafroditas cuando el catanabolismo se agota por la separacion de los elementos gastadores ó catabólicos del organismo; porque se acabó la fuerza recibida con la fecundacion.

Como ya sabemos que la reproduccion por brotes, ó «asexual» como tan impropiamente se la llama, difiere del desarrollo solamente por la limitacion y separacion del producto del catanabolismo — separacion causada por la falta de anabolismo — podemos decir que la generacion llamada alternante, es la generacion menos alternante que dar se pueda. Porque en ella, las fases de desarrollo, intermediarias entre un individuo sexuado y su inmediato descendiente sexuado, están llenadas por uno ó mas descendientes catanabólicos, ó «asexuados», el cual ó los cuales son intermediarios diferenciados, y no hay entre los dos individuos sexuados el salto tan grande que en los Vertebrados, por ejemplo, separa á los hijos de los padres.

La generacion alternante es mas bien una diferenciacion mas continua; porque lo que hay en ella de alternante es tan solo las formas del producto del catanabolismo. En los Taliáceos, como en otros animales en que tiene lugar la generacion alternante, la relativa escasez de anabolismo trae la diferenciacion, la limitacion y la separacion del fruto del catanabolismo, y hace á este fruto mas separado y visible que en los Vertebrados. En estos, como son mas anabólicos, y por consiguiente mas aniboideos, el producto queda mas unido, ó coalescente,

y menos visible, y la reproducción catanabólica es mas continua... si no alternante á muy largos intervalos.

Moluscos

Exceptuando los Acalefos, todos los demás animales ya estudiados son los descendientes de solo dos formas de gástrulas: la esférica y la de la figura 5, y hay entre ellos diferencias bastante considerables para haber sido necesarios muchos nombres diferentes para distinguirlos. Los que vamos á estudiar ahora, no solo son los derivados de todas las ramas laterales, que han evolucionado en línea divergente ó hácia arriba, sino que son tambien los derivados de cuatro formas distintas de gástrulas. A pesar de esto, no tienen todos ellos sino un solo nombre; se llaman *Moluscos* (conchas, caracoles y pulpos).

En efecto, las gástrulas de que tienen origen los Moluscos, son de las formas fundamentales siguientes . Cuando las gástrulas de todas estas formas se reproducen catanabólicamente y forman un Acalefo, el producto de esa reproducción es un agregado de dos veces cuatro partes en los Ctenóforos: de ocho en las Medusas y de mayor número, pero menos coalescentes, en los Sifonóforos. Pero cuando una sola de esas partes se separó de la mas asimilante de las medusas hidroideas, bajo la forma ultra-amiboidea de huevo, este no se desarrolló en una colonia de Hidrozoarios ni en un Acalefo, sino tan solo en un individuo simple pero del todo coalescente y autónomo; es decir, en un Molusco, el cual vino así á ser, respecto de los Hidroideos superiores, lo mismo que los Nemátodos, Tremátodos, Quetópodos inferiores y Gefireos son respecto de los Hidroideos inferiores y de los Antozoarios. Pero las gástrulas de los Moluscos, siendo mas coalescentes y amiboideas que las de los Antozoarios y Equinodermos, los tubos ó cubiertas sólidas que secretan son de menos consistencia que las de los Quetópodos, y consecuencias de ello son el crecimiento asimétrico y la forma en espiral de los caracoles.

Las formas de las partes sólidas exteriores de los Moluscos son variadísimas, sin embargo de no ser todas ellas derivadas sino de cuatro formas fundamentales distintas, que, en rigor, pueden reducirse á tres: . De estas podemos sacar todas las de los Moluscos conocidos. Explicarlo por escrito, de una manera comprensible, sería casi imposible; pero será,

por el contrario, muy fácil darse cuenta del origen de esas formas, haciendo de cera ó con una pelota de goma elástica, las gástrulas de las figuras indicadas y buscando con ellas las posiciones de que pueden resultar las distantes formas de los Moluscos.

Las de los Lamelibránquios son las que pueden presentar mayores dificultades á primera vista, á causa de la *charnela*, ó visagra, y de los *nates* (1); pero si comprimimos nuestra gástrula artificial, de manera á doblarla por el medio, veremos que á cada lado del doblez se ha formado una superficie convexa, que puede indicarnos el origen de los nates. La *charnela* resulta de la atrófia de la parte que, á causa del doblez, ha sufrido dilatacion al exterior y compresion al interior, y en cuyo eje neutral, solamente, ha podido principiar á desarrollarse lo que se llama el *ligamento* de la concha.

Si bien es variada la forma de las partes sólidas exteriores de los Moluscos, tanto menos lo es, hasta cierto punto, la forma del cuerpo mismo del animal. Así es que mientras que aquellos animales que ocupan igual número de ramas inferiores representan 6 Tipos principales (Celenterados, Vermes, Artrópodos, Equinodermos, Moluscoideos y Tunicados) con 16 clases distintas, los Moluscos, siendo los derivados de las cuatro ramas inferiores, son todos de un solo Tipo.

Los Moluscos se dividen en las cinco clases siguientes: *Lamelibránquios*, *Escafópodos*, *Gasterópodos*, *Pterópodos* y *Cefalópodos*.

Lamelibránquios

Estos Moluscos, fig. 89, tienen el cuerpo comprimido y rodeado de una piel ó *manto* cuyas dos láminas laterales están

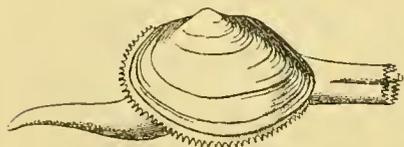


Fig. 89

unidas por un ligamento en la parte que corresponde al dorso del animal, y secretan, por lo general, dos valvas, la una derecha y la otra izquierda, que cubren el cuerpo del Molusco, como las tapas de un libro. Los bordes del manto no siem-

pre están separados en toda su extension; frecuentemente están

(1) Se llama *nate* ó *ápice*, la pequeña eminencia que ocupa el centro de los arcos que describen las capas calcáreas de las conchas.

soldados el uno al otro en mayor ó menor extension: cuanto mayor es esta y tanto mas pequeña la abertura de los bordes del manto, tanto mas se desarrollan en la parte posterior dos prolongaciones ó tubos contráctiles, llamados *sifones*. Estos pueden alcanzar un largo considerable, y como las dos aberturas de las Ascidias, sirven para dar entrada y salida al agua que lleva el alimento, y que bañando las láminas branquiales, sirve para la respiracion. — En aquellos cuyos bordes del manto están libres en toda su extension, el agua circula por dos orificios ó hendiduras situadas la una mas arriba de la otra, en la extremidad posterior. — En el lado opuesto está el *pié*, llamado así, porque es el órgano para la locomocion en aquellos Moluscos que tienen que moverse; pero está mas ó menos atrofiado ó falta del todo en los menos movedizos ó en los que son fijos. Es un apéndice carnoso y retráctil; su forma y dimensiones son muy variables y aun puede estar del todo trasformado en aparato hilador del *biso*, hilos sedosos secretados por una glándula y por medio del cual el Lamelibránquio se fija temporal ó permanentemente.

La separacion de los sexos es gradual en la clase. En los mas de ellos, están separados en individuos isomorfos. Muchos son hermafroditas: en otros, un mismo individuo produce en la misma parte del mismo órgano y alternativamente, los elementos sexuales femeninos y los masculinos.

Escafópodos

Los Escafópodos, fig. 90, tienen la forma de un tubo largo, cónico, encorvado y abierto en ambas extremidades. Estuvieron clasificados como Gasterópodos, ó caracoles, con el nombre de *Cirrobránquios*, á causa de sus dos manojos de tentáculos protráctiles y semejantes á cirros, y los cuales sirven como órganos de prension y de respiracion. Esta se efectúa tambien por la superficie del manto. El pié es de tres lóbulos y, lo mismo que los Lamelibránquios, carecen de cabeza bien distinta.



Fig. 90

Gasterópodos

Cuando las gástrulas de todas las formas ya mencionadas, tienen bastante consistencia, con relacion á sus dimensiones, para no doblarse por su peso, de la manera que lo hacen las de los Lamelibránquios, el Molusco que se desarrolla dentro de ellas se llama *Gasterópodo* (Caracol). Figs. 91 y 92.

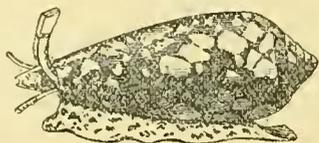


Fig. 91

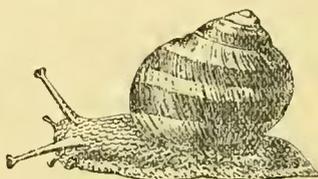


Fig. 92

Si nos representamos mentalmente todas las formas posibles de gástrula, que sean de la mas variada y gradual consistencia, y forzando nuestra imaginacion les damos todas las posiciones que pueda ocurrírseles; combinando de todas maneras estos factores, podremos hacernos una idea de la variedad de las formas de las partes sólidas de los Gasterópodos. No es posible, pues, describir en términos generales sino tan solo el cuerpo blando del animal que se ha desarrollado dentro de esas gástrulas.

Los Gasterópodos (*gaster*, vientre) tienen la cabeza mas ó menos distinguible y nadan ó se arrastran por medio de un pié carnoso, situado debajo del cuerpo. Están provistos de dos ó cuatro tentáculos y de dos ojos colocados ya en la base, ya en la extremidad de uno de los pares de tentáculos. En la parte superior del pié y encerrada dentro de la concha, está la cavidad visceral, la cual se adelgaza hácia su extremidad y es por lo general arrollada en espiral. La concha es casi siempre formada de una sola pieza; su capacidad permite contener mas ó menos completamente el cuerpo y el pié cuando el animal se retrae, ó puede ser tan pequeña que quede oculta dentro del espesor mismo del manto. Mas frecuentemente se desprende; de modo que el animal adulto carece de concha. En aquellos que son completamente desnudos, ó sin concha, se encuentra

comunmente glándulas numerosas, que secretan filamentos análogos al bisco, ó mucosidades, ó cuerpos semejantes á los nematoquistes de los Celenterados, ó existen en toda la piel verdaderos nematoquistes. Estos Moluscos, pues, han trasformado su concha en veneno y se han vuelto Acalefos.

En los Gasterópodos, los sexos ó, como por redundancia se dice, la «separacion de los sexos», es aun mas gradual que en los Lamelibránquios. Principia desde el principio en algunos *Opistobránquios* y en el *Helix hortensis*, ó caracol de los jardines, en los cuales las células de la misma vejiguilla, ó *folicula*, se hacen anabólicas y estacionarias («huevos») en la superficie ó pared interna de la folicula, mientras las del centro continúan haciéndose mas y mas catabólicas, y, segmentándose diminutivamente, se trasforman en espermatozoarios. Este es un hecho muy instructivo en el estudio del desarrollo, para comprender la causa de la «segmentacion superficial» y de la formacion de la «blastosfera»; su significado es este: *las células mas hambrientas van á la periferia*.

Unos pocos Gasterópodos son vivíparos; sus huevos se desarrollan dentro de la madre; pero casi todos los demás ponen huevos y los arreglan de muy distintas maneras.

Las principales divisiones de los Gasterópodos son los órdenes siguientes: *Prosobránquios*, *Heterópodos*, *Pulmonados* y *Opistobránquios*.

Los *Prosobránquios* están separados de los *Opistobránquios* por la diferente posicion de los órganos de la respiracion con respecto al corazon y á su aurícula. Componen la mayor parte de los Gasterópodos; están provistos de concha y los sexos están separados en distintos individuos, de los cuales los machos son por lo general mas pequeños que las hembras. Sus huevos están encerrados en una cáscara comun, que á veces es córnea. Todos estos huevos empiezan á desarrollarse, pero unos pocos ó solo uno continúa desarrollándose; los demás paran y sirven de alimento á los mas hambrientos y *adelfófagos* (*adelphos*, hermano; *phageîn*, comer).

Los *Placóforos* tienen la concha formada de ocho piezas transversales, movibles; lo mismo que los anillos de los Isópodos, y el animal puede enroscarse en bola. No tienen ni tentáculos, ni ojos, ni cabeza. La piel lleva muchas cerdas ó espinas mas ó menos quitinosas ó calcáreas y cubre los bordes ó el todo de la concha. Por su forma y organizacion inter-

na, son los Moluscos que mas se parecen á los Gefireos, pues no hace mucho se han descubierto algunos animales (*Neoménia* y *Quetoderma*) que pueden ser considerados tanto como Moluscos Placóforos, cuanto como Gefireos.

Los *Heterópodos*, fig. 93, tienen cabeza grande; su region anterior se prolonga hácia adelante en forma de trompa, en

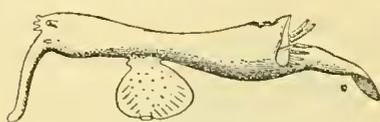


Fig. 93

cuya extremidad se halla la boca. Son gelatinosos y transparentes. La region anterior y media del pié forman una nadadora provista por lo general de una ventosa; la region poste-

rior está trasformada en un largo apéndice caudal. Los sexos están separados en individuos distintos.

Los *Pulmonados* son hermafroditas; viven en el agua dulce ó sobre la tierra. Están provistos de un pulmon y respiran en el aire; algunas especies pueden respirar en el aire y en el agua. La concha varía en consistencia; puede ser gruesa ó fina, grande ó pequeña, ó puede faltar del todo. La Limaza, por una glándula situada en la extremidad de la cola, puede secretar en un momento una gran cantidad de mucosidades, lo mismo que los Escorpiones secretan veneno.

Los *Opistobránquios*, fig. 94, tambien son hermafroditas: ó



Fig. 94

tienen una concha rudimentaria, ó carecen de ella completamente.

Hay especies que por su organizacion interna pertenecen á los Prosobránquios. La respiracion se efectúa por medio de bránquias situadas á uno ó á ambos lados

del cuerpo, bajo los bordes del manto; ó respiran por la piel provista de apéndices simples ó arborescentes, ó de bránquias colocadas sobre el dorso.

Pterópodos

Estos Moluscos, figs. 95 y 96, son todos pequeños; los mayores no exceden de unas pocas pulgadas de largo. El

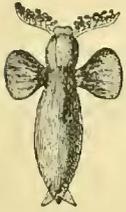


Fig. 95

cuerpo, ó es todo recto, ó tiene su parte posterior arrollada en espiral. La boca está en la extremidad anterior, ya rodeada de dos tentáculos y seis apéndices protractiles, ya con dos brazos provistos de ventosas. La region cefálica es mas ó menos distinguible de lo demás del cuerpo,



Fig. 96

o se continúa con este. Mas atrás de la boca ó de la cabeza, dos nadaderas laterales sirven al animal para nadar con los movimientos caprichosos que caracterizan el vuelo de las mariposas. Son hermafroditas, viven en alta mar y pueden sumergirse rápidamente retrayéndose dentro de la concha, de la cual algunos carecen.

Cefalópodos

Los Moluscos de esta clase, figs. 97 á 100, están caracterizados por tener la cabeza bien distinta de lo demás del cuerpo, con dos grandes ojos laterales, y en derredor de la boca un círculo de ocho ó diez brazos, ó de numerosos tentáculos provistos, en su cara interna, de una ó dos hileras de ventosas ó de ganchos. Por medio de ellos se adhieren fuertemente á los objetos que abrazan, ó se sirven de ellos para caminar ó nadar, así como tambien para apoderarse de su presa. Los brazos pueden á veces estar unidos en su base por una membrana que forma un embudo al rededor de la boca. Algunos, llamados *Decápodos*, tienen, además de los ocho brazos, un par de largos brazos tentaculiformes, que están provistos de ventosas ó de ganchos solamente en su extremidad. Otros, como el *Nautilus*, fig. 97,

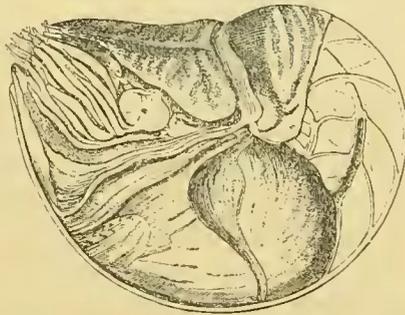


Fig. 97

Fig. 97, tienen, además de los ocho brazos, un par de largos brazos tentaculiformes, que están provistos de ventosas ó de ganchos solamente en su extremidad. Otros, como el *Nautilus*, fig. 97,

tienen en lugar de brazos, un círculo de numerosos tentáculos. La piel está desarrollada en rededor del cuerpo, formando un saco musculoso que envuelve las vísceras y que generalmente se ensancha á ambos lados y forma dos nadaderas carnosas, mas ó menos desarrolladas.

Los Cefalópodos con ocho brazos, ú *Octópodos*, fig. 98 y 99, carecen de concha; los que tienen diez, ó *Decápodos*, fig. 100, tienen concha rudimentaria é interna. El Nautilo y la hembra del *Argonauta*, fig. 98, son los únicos Cefalópodos actuales provistos de concha externa. En este último es delgada y parece una navecilla. En los Cefalópodos fósiles y en el actual Nautilo, es arrollada en espiral y dividida por tabiques trasversales en cierto número de cámaras colocadas una despues de otra, lo mismo que las celdas de ciertos Foraminíferos, llamados por eso *Helicostegos* (*helicos*, hélice; *steges*, cámara), y de los cuales solo la anterior y mas grande está ocupada por el animal; las otras cámaras comunican entre sí por medio de un tubo central que atravisa los tabiques y contiene una prolongacion del cuerpo del animal.

La organizacion interna de los Cefalópodos es con mucho la mas adelantada de todos los demás animales ya estudiados, y solo comparable con la de los Vertebrados, á la cual se asemeja por su esqueleto interno, cartilaginoso.

Un hecho sumamente interesante es que en estos Moluscos, el vitelo, ó yema del huevo, no está adherido á la cara ventral, como en las aves, sino á la cabeza, y comunica *por debajo de la boca*, con el vitelo encerrado en la cavidad visceral. ¿No serán colonias individualizadas de Moluscos, los Vertebrados de las ramas superiores de nuestro Arbol Genealógico? Es tambien muy digno de llamar la atencion la analogía que existe entre la armadura de la boca de algunos Moluscos superiores, con algunas piezas del esqueleto interno de los Vertebrados.

Los Cefalópodos son dioicos. Los machos y las hembras son mas ó menos diferentes; siendo en el *Argonauta* que existe el mayor diformismo sexual. En muchos de ellos, uno de los brazos del macho se hace un *hectocotilo*; llamado así porque á veces se separa del animal, se mueve por sí mismo por algun tiempo, y fué descrito por Cuvier como un Verme, bajo el nombre de *Hectocotylus octopodis*; no sin motivo justificado, pues segun algunos naturalistas, se han encontrado hectocotilos que á mas de sus centros nerviosos ganglionares y aparato genital, tenían tambien tubo digestivo, cavidad visceral y corazon. Sería este un curioso caso de reproduccion «asexual» en el

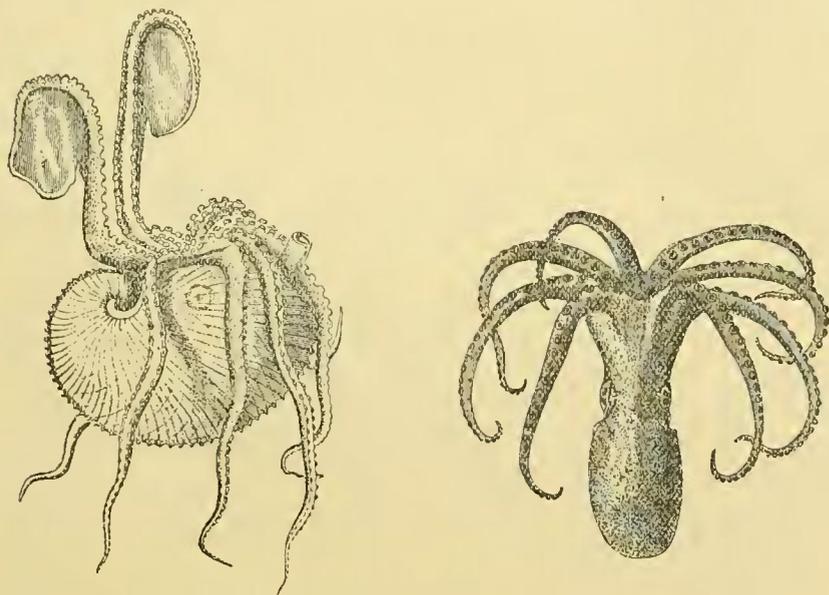
mas superior de los Invertebrados, y en el cual la mas move-
diza de las partes sexuadas se separaria de las «asexuadas»,
lo mismo que se separa en algunos Celenterados.

Segun el número de sus bránquias, los Cefalópodos se di-
viden en *Tetrabranquiados* y *Dibranquiados*.

Los *Tetrabranquiados* son casi todos fósiles; la figura 97 es la
de una de las pocas especies actuales.

Los *Dibranquiados*, por el contrario, son principalmente los
que viven hoy.

El más celebrado es el *Argonauta*, fig. 98, que los antiguos lla-
maban Nautilus. « La concha parece una nave, y es un curioso
« espectáculo cuando el mar está en calma, ver á esos Moluscos
« pasearse en bandadas numerosas sobre la superficie de las
« ondas, echando al viento, como una vela, sus dos brazos



Argonauta hembra, con dos brazos en la
posicion fabulosa.

(Figs. 98 y 99)

« dilatados, y sirviéndose de los otros seis como de remos. Si
« las olas se ajitan, ó si sobreviene algun peligro, el Argonauta
« recoge sus brazos dentro de la concha, se concentra en ella
« y descende al fondo del agua. La antigüedad nos ha dejado,
« respecto de esos animales, una multitud de fábulas, bien
« poéticas á la verdad, pero perfectamente increíbles sobre ese

« *hijo del cielo*, que enseñó á los hombres el arte
« de andar por los mares. »



Espírula
(Fig. 100)

Antiguamente, ¡tantas fábulas bonitas, de esta clase, que había!—Por una parte, moluscos, pescados, estrangeros ó *Viracochas* que salían del mar ó bajaban del cielo á enseñar á los hombres; por otra, naciones fundadas por niños, con manos ó sin manos, salvados de las aguas ó de otros peligros, y criados por lobas, ó por hijas de reyes;— y hoy no hay mas de esas fábulas. — ¿Habrà habido algun cataclismo en la mente humana, que la ha trastornado así?— No; acaso todo consiste en un simple cambio de palabras, hecho dentro de las oscuras sombras del amor propio, y por el cual hoy se llama *fábulas y leyendas* á muchas teorías antiguas, y *teorías y doctrinas* á muchas fábulas modernas.

Vertebrados

Los Vertebrados son los animales que tienen esqueleto interno, formado principalmente por una serie de piezas mas ó menos óseas y distinguibles, llamadas *vértebras*, y que constituye la *columna vertebral*. Esta aloja la médula espinal en una cavidad limitada por apéndices dorsales, y presenta además, apéndices ventrales, ó *costillas*, que concurren á formar la cavidad que contiene los órganos de la vida vegetativa. En aquellos que están provistos de miembros, estos nunca exceden el número de cuatro.

La forma exterior de los Vertebrados presenta una perfecta gradacion y numerosas variaciones, desde la globulosa ó esférica de un pez llamado *Diodon*, hasta la alargada y fina del Ofidio (vívoras); pero con mas ó menos facilidad puede distinguirse en todos, seis regiones distintas, que son antagonistas en su desarrollo. Estas regiones son: *a*, la craneana (cabeza), que encierra los órganos centrales, ó mas concentrados, de la sensibilidad y de la voluntad; *b*, la cervical, que es un pedúnculo grueso, por medio del cual comunican la cabeza y el

cuerpo; *c*, la dorsal, que lleva los miembros anteriores y los órganos centrales de la respiración y de la circulación; *d*, la lumbar, con los órganos centrales de la digestión; *e*, la sacral, que lleva los miembros posteriores y los órganos de la reproducción, y *f*, la caudal (cola).

Prescindiendo de la forma que mas comunmente se observa en los Peces, por ser la arquetípica ó primitiva del Vertebrado, veremos que el Ofidio es ó parece ser todo cuello y cola; que en las Tortugas predomina el desarrollo de la region lumbar; en las Aves el de las regiones dorsal y sacral. En la Ballena y en los Cachalotes predomina el desarrollo de la cabeza (ó la boca), mientras que en las demás regiones han conservado mas la forma arquetípica, desaparecida en los demás Mamíferos provistos de miembros bien desarrollados.

Los demás caracteres anatómicos que distinguen á los Vertebrados de los demás animales, así como aquellos que sirven para distinguirlos entre sí, pertenecen á otra rama de la zoología, fundada por Cuvier, llamada anatomía comparada y que no conocemos aun.

El tipo Vertebrado es el que resulta de la agregación de un cierto número de gástrulas que han alcanzado un alto grado de catanabolismo y amebicidad. Así es que se encuentra indicios de rudimentos de esqueleto interno en una Hirudinea; mas marcado en el Anfioxo, y gradualmente mas y mas caracterizado en los Peces llamados *Ciclóstomos*, *Selacios*, *Ganoidos*, y en los demás Vertebrados.

Las diferencias que separan al Vertebrado, del Invertebrado, no pueden ser una objeción en contra de la teoría que hace descender á aquellos de estos últimos; porque el vacío que parece existir, ofrece un solo espacio para una de dos hipótesis que reclaman su colocación. — De la primera, que consiste en hacer desaparecer intermediarios amibóideos, hipotéticos, no nos ocuparemos, pues aunque sea tan cómoda como todas las que nos proporcionan con qué suplir nuestra ignorancia, falla por lo mismo que en lo que aprendimos de Geología, falla la antigua teoría de los cataclismos: «*Las fuerzas que han modificado la superficie del globo son las mismas que obran actualmente.*»

La segunda es mas sencilla y merece nuestra preferencia. Es la misma ó la misma clase de cataclismo que hemos observado en la página 29, con el ejemplo de la mesa dada vuelta por dos niños. Ahora no haremos mas que presentar otra comparación. Las comparaciones, como las metáforas, son indispensables para bosquejar las ideas nuevas, cuando

las palabras, demasiado concretas siempre, no son todavía convencionales.

Lo mismo que para hacer este libro se ha necesitado cierta cantidad de papel y tinta y determinados trabajos, sin cuyo concurso no hubiera podido ser igual á lo que es, así tambien para que se forme un Vertebrado, ó animal del noveno rango, supondremos se requieren tres zoonitas, ó animales del séptimo rango; ó sea un conjunto de tres veces trece gástrulas zoológicamente esféricas y en alto grado de asimilatividad y desarrollo. Siempre que el límite requerido no sea alcanzado, el hijo del animal octavo, intermediario, será de igual *forma* que sus padres; pero cuando la especie, impelida por la reiterada y continua fecundacion durante muchas generaciones, haya adquirido bastante virulencia y «amor», para alcanzar la medida requerida de catanabolismo, entonces tendrá lugar en el huevo un «cataclismo» de la forma y del rango, y desde el principio de su desarrollo, el embrión empezará á tomar una forma muy diferente, y despues alcanzará un tamaño muy superior á los de sus antepasados. De modo que de un Anélido, de un Taliáceo ó de un Cefalópodo, nacerá un Vertebrado que vendrá á ser como una tortilla de Anélidos, de Taliáceos ó de Cefalópodos, que ya no se sabe de qué ha sido hecha.

Cuando despues de haber armado una máquina se encuentra una pieza de sobra, puede decirse con toda seguridad que la máquina no está completa y que no andará bien. Del mismo modo, cuando en una teoría se encuentra un hecho constante ó una ley no tomada en cuenta, se puede decir con la misma certeza, que la teoría no está completa y que acabará por deshacerse.

El hecho constante que no se ha tenido presente al armar la teoría de la evolucion sin intermitencia en el cambio de forma, es el siguiente: *todos los animales tienen forma cerrada*. Lo cual equivale á decir mas detalladamente, que todos los animales toman en su desarrollo la misma forma de sus antepasados; y á medida que se acercan de ella, el excedente del desarrollo, incompatible con la conservacion de la forma heredada, se desprende bajo diferentes formas: 1ª Gasto ocasionado por la mayor ó menor actividad de su vida. 2ª Reproduccion, siempre en relacion á la actividad de la vida. 3ª Si se les corta una parte, la reproducen de nuevo, mas ó menos completamente, hasta que la forma vuelve á cerrarse.

Recordando ahora cuanto hemos aprendido sobre la diferenciacion y la reproduccion de los animales, veremos que el

desarrollo consiste en aumento de volúmen y de estructura; y como sabemos experimentalmente que la disminucion del anabolismo que trae el aumento de volúmen, vá acompañada del aumento progresivo de la estructura que lleva al animal á su estado adulto, podemos admitir que la estructura (catabolismo) aumenta porque se gasta el anabolismo. Y como el anabolismo disminuye porque se gasta con el crecimiento, todo cuanto produce tiende á separarse porque no puede quedar unido á un individuo (ó parte de él) cuya asimilatividad (anabolismo) ha disminuido mucho y principia á cerrar la forma del animal. Su producto, así, no solo tiende á separarse, sino tambien á adquirir estructura, á diferenciarse, y se separa de su progenitor en todos los grados de diferenciacion (1).

Cuando la forma está completamente cerrada, el producto del animal es un huevo (célula de anabolismo agotado) ó espermatozoarios (células de catabolismo agotado); cuando es menos cerrada, el desarrollo del producto es mas adelantado, y entonces se dice que el catanabólico individuo se reproduce «asexualmente». En ambos casos, en todos los casos, el producto (gasto y reproduccion) es el *trop-plein* de la forma, y el nuevo ser se desarrolla hasta el completo agotamiento de su catabolismo, la definitiva separacion de los sexos y la consiguiente necesidad de refecundacion, la cual está siempre en relacion con la actividad del gasto.

Como la fecundacion aumenta mas y mas el poder de asimilar, y como existen todos los grados de actividad de la vida, podemos creer que por la fecundacion continuamente repetida, el gasto causado por las acciones del medio, llegará á ser casi igual al anabolismo de un individuo, y que, llegado á tal punto, una nueva fecundacion hará que el catanabolismo del hijo suyo exceda á sus necesidades, ó gasto, con una diferencia excesivamente pequeña, y entonces, esa misma pequeñez de la diferencia será precisamente el factor necesario del «cataelismo» ó transicion repentina de una forma de animal á otra muy diferente.

Cuando la facultad de asimilar, llamada anabolismo, alcance á equilibrar ó á sobrepasar la falta de ella, que dió á los antepasados su estructura, forma y prematura separacion de sexos, el nuevo organismo empezará á desarrollarse, ó reproducirse catanabólicamente. Pero como este será mas asimilante que su madre, y su facultad de asimilar se gastará solamente á medida

(1) Debemos no olvidar que catabolismo es lo mismo que limitacion, segmentacion y separacion, todo lo cual no es sino distintas formas de reproduccion.

que sea satisfecha, el producto de su reproducción catanabólica permanecerá unido en un todo mucho mas grande y de muy diferente forma de la de su antepasado, compuesto de una sola de las partes componentes del nuevo organismo. De modo que el Vertebrado vendrá á ser un múltiple del Invertebrado que haya llegado á un alto rango de evolucion.

El salto que hacemos, de la forma del Invertebrado á la del Vertebrado, no es, pues, sino una aplicacion de la ley de la continuidad con intermitencia en el cambio de forma, en virtud de la cual, el protoplasma pasa de la forma simple de *1*, á la compuesta de *n*.

Apesar de que la clasificacion de los animales está hoy muy adelantada, sin embargo, cuando se estudiã una ciencia que es necesario subdividir en partes distintas, se tropieza con grandes dificultades para establecer líneas marcadas de separacion entre esas partes. En Zoología, estas dificultades aumentan á medida que se asciende en la escala de los animales, y en el tipo de Vertebrado llegan á dejar subsistir una confusion tal, que hace presumir existe todavía una subdivision análoga á aquella de *Bichos*, que hemos creido haría un principiante.

Los Vertebrados se dividen en cinco clases: *Peces*, *Anfibios*, *Reptiles*, *Aves* y *Mamíferos*.

Peces

Son los Vertebrados de sangre fria, que viven en el agua y respiran por bránquias.

Aunque tienen una forma semejante, hay, sin embargo, infinitas variaciones en sus detalles. Las diferentes regiones en que está claramente dividido el cuerpo de otros Vertebrados (cabeza, cuello, torax y abdómen), en los Peces están todas gradualmente unidas á la region caudal, ó *urosoma* (*oura*, cola; *soma*, cuerpo), que es mas ó menos desarrollada y constituye el principal órgano de la locomocion. El año está por lo comun situado cerca de la extremidad posterior, pero muy frecuentemente se halla hácia la parte anterior, y aun bajo la garganta. Su posicion indica el limite entre la region caudal y la terminacion de la cavidad visceral, la cual comunmente forma parte del tronco. El cuerpo es mas ó menos alargado, generalmente comprimido, algunas veces cilíndrico, esférico ó deprimido. Su forma exterior se hace mas variada aun á causa de las nada-

deras que llevan en lugar de miembros. Estas son de dos clases: unas son horizontales, pares y colocadas en donde los demás Vertebrados llevan sus miembros; otras son impares, verticales y situadas sobre el lomo, cerca del ano y en la extremidad del cuerpo, la cual es siempre una «cola» mas ó menos desarrollada. El número, la forma y estructura de las nadaderas son muy variables y sirven de caracteres para las subdivisiones secundarias. La piel presenta tambien gran variedad: es á veces lisa, viscosa y completamente desnuda, pero por lo general está cubierta de escamas ó de escudos óseos, de diferentes formas, estructuras y tamaños, producidas bajo la epidermis y muchas veces enteramente cubiertas por ella. A veces son tan pequeñas que parece faltan del todo; pero mas comunmente son chapas sólidas, mas ó menos flexibles, que se cubren una á la otra como las tejas de un techo, ó consisten en núcleos óseos, distribuidos irregularmente en toda la piel; pueden tambien ser grandes y estar todos unidos formando una coraza.

Los sexos están casi siempre separados en individuos distintos. Solo algunas pocas especies son hermafroditas, habiéndose observado casos de hermafroditismo en Carpas, Lenguados, Bacalaos y Areques.

Los Peces son generalmente ovíparos; pero hay algunas especies vivíparas, principalmente en las Rayas y Tiburones, en los cuales el embrion puede estar unido á la madre de una manera muy semejante á la de los Mamíferos. Tambien se ha observado la segmentacion en los huevos no fecundados de algunos Peces.

La mayor parte de los Peces vive en el mar; otros en los ríos, lagos, etc. Muchos de los primeros no van al agua dulce, pero algunos cambian de residencia en la época del desove. Pueden vivir poco tiempo fuera del agua, y mueren tanto mas pronto cuanto mas grande es la abertura del oido, la cual es una hendidura situada hácia el borde posterior del opérculo, ó tapa que cubre la cavidad branquial. El Bagre llamado *Pimelodus sapo*, y las Anguilas, pueden vivir mucho tiempo fuera del agua. Algunos pueden pasar de un río á otro por tierra, y el *Anabas scandens* trepa á los árboles por medio de los apéndices espinosos del opérculo. Hay tambien otros Peces que pueden volar, por medio de sus nadaderas pectorales trasformadas en alas. Los *Exocoetos* y los *Dactylópteros* son muy conocidos con el nombre de «Peces voladores». Algunas pocas especies son parásitas.

Habiendo escludido á los Leptocárdios, como Vertebrados demasiado novicios y muy dudosos, los verdaderos Peces se dividen en *Ciclóstomos*, *Ganoídeos*, *Dipnócos*, *Teleóstcos* y *Condrotérigios*.

Ciclóstomos

Los *Ciclóstomos*, ó *Marsipobránquios* (*marsipion*, pequeña bolsa; *branchion*, bránquia), son vermiformes, de piel lisa, desnuda y viscosa, á veces de colores vivos y con algunas hileras de poros. Son cilíndricos, carecen de nadaderas pectorales y ventrales, pero llevan una dorsal, sea á lo largo del lomo, sea solamente en la extremidad posterior, arriba y abajo de ella. La boca es circular y propia para la succion: parece mas bien una ventosa, si bien los lábios pueden á veces juntarse y formar una hendidura longitudinal. A ambos lados de la parte anterior llevan seis ó siete sacos branquiales. El esqueleto es todavía muy rudimentario, representado solamente por piezas cartilaginosas de la columna vertebral y por el cráneo.

Los *Mixinoídeos*, fig. 101, se parecen tanto á los Vermes, que estuvieron clasificados como tales. La boca, ó ventosa, carece de lábios y está rodeada de barbillas. Los sacos branquiales comunican con el exterior, ya por una abertura comun, situada sobre la cara ventral, ya por seis ó siete orificios separados,



Fig. 101

á cada lado. Los ojos son rudimentarios y escondidos bajo la piel. La extremidad posterior está rodeada de una nadadera angosta. Estos animales viven en el mar, escondidos en el fondo fangoso. Apesar de su aspecto inofensivo, son parásitos muy temibles, pues se pegan al cuerpo de otros animales, lo perforan, penetran en él y lo chupan hasta no dejar mas que la piel y el esqueleto.

Los *Petromixóntidos* (*petron*, piedra; *myxein*, chupar), ó Lampreas, fig. 102, son mas ó menos vermiformes y generalmente mas grandes que los Mixinos; uno de ellos es como de dos metros de largo. La ventosa carece de barbas, pero tiene lábios carnosos que pueden juntarse y formar una boca longitudinal. Además de la nadadera caudal llevan dos nadaderas dorsales.

Viven en el mar ó en los rios. Estos animales tienen metamorfosis en su desarrollo, y viven poco, tres ó cuatro meses,

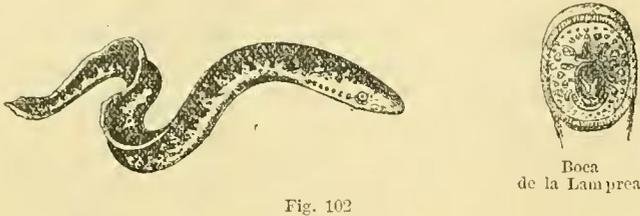


Fig. 102

despues de haber llegado á su estado adulto. Este, lo mismo que en los Insectos, dista poco del de *completo desarrollo*, ó «muerte por senectud», como lo llama el antropomorfismo.

Ganoideos

Los Ganoideos son una sub-clase muy heterogénea de los Peces, pues está formada con los Teleósteos inferiores y primitivos, y con los Condrotterigios cuyo protoplasma, siendo mas consistente, ha secretado mas sustancias sólidas. El esqueleto es ya cartilaginoso, ya óseo; pero la piel presenta grandes escudos óseos, dispuestos en hileras longitudinales separadas, ó chapas ó escamas estriadas y cubiertas de esmalte, de una forma peculiar y característica, ó lleva escamas redondas y flexibles, semejantes por su colocacion á las de los Peces mas comunes, ó Teleósteos. Solo por excepcion está la piel completamente desnuda.

El carácter principal de la mayor parte de los Ganoideos (*ganos*, astilla;) es la presencia de una especie de escamas óseas, en forma de láminas alargadas, que se llaman *fuleros*, situadas sobre el borde superior y radio anterior de las nadaderas, principalmente sobre la caudal, y dispuestas en una ó dos hileras. Las bránquias están contenidas en una cavidad de cada lado y cubiertas por un opérculo.

Como es muy indecisa la linea de separacion entre estos Peces y los Dipnéos, Teleósteos y Condrotterigios, para hacerlos figurar en el árbol genealógico, hemos tomado indistintamente los nombres de los tres órdenes que nos han sido necesarios: *Placodermos*, *Crosotterigios* y *Condrotsteos*.

Los Ganoideos eran muy numerosos y variados en formas, en las épocas geológicas antiguas. Los Placodermos, los mas antiguos vertebrados fósiles que hayan dejado restos de su existencia, tenían el cuerpo cubierto de anchas placas óseas, y eran de tan estraña organizacion, que cuando se descubrieron sus restos se creía habían pertenecido á Trilobitas, á Branquiópodos, á Cangrejos, á Insectos, á Tortugas. Eran verdaderos Crustáceos vertebrados.

Las especies actuales son muy pocas. La figura 103 es un Condrósteo muy conocido bajo el nombre de *Esturyon*. Estos Peces son en extremo fecundos; la hembra de una especie muy

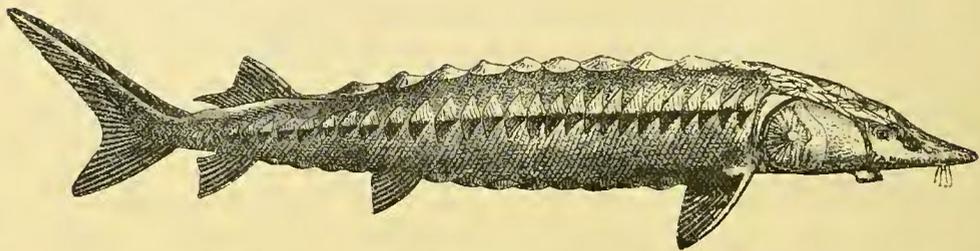


Fig. 103

grande y llamada *Acipenser huso*, produce tantos huevos, que ellos solos representan la tercera parte del peso del animal. Como sabemos que los huevos son las células mas asimilantes que se han comido á sus hermanas, podemos creer que aumentando siempre la asimilatividad, la misma adelfofagia que trasformó á una célula en huevo, trasformará tambien al huevo de un Esturyon en otro animal muy diferente de un Esturyon y muy superior á él en tamaño y organizacion.

Teleósteos

Los Teleósteos constituyen la sub-clase mas confusa de los Peces, y tambien la subdivision mas variada, numerosa y conocida, por cuanto las especies que la forman abundan en todos los países, en el mar y en el agua dulce, y es la que mas aprovecha el hombre para su alimento. Son los Peces cuyo esqueleto es mas duro ú osificado (*teleios*, acabado; *osteon*, hueso), el cual, sin embargo, está muy lejos de ser tan macizo y acabado como el de los Vertebrados superiores. Las brán-

quias están, como en los Ganoideos, guardadas en una cavidad comun, cubierta por el opérculo. La piel está, por lo general, cubierta de escamas flexibles, colocadas como las tejas de un techo.

Se dividen en *Lofobránquios*, *Plectognatos*, *Fisóstomos*, *Anacantinos* y *Acantópteros*. Pero como los caractéres usados para su clasificación sistemática no tienen valor alguno para nuestras investigaciones acerca de la evolucion de los animales, nos ocuparemos tan solo de lo mas indispensable para dar de ellos una idea muy general é incompleta.

Los *Lofobránquios* tienen las bránquias en forma de borlillas ó lóbulos, unidas á los arcos branquiales y cuya abertura branquial es muy estrecha. El cuerpo es largo y está cubierto de una coraza de finos escudos óseos; las mandíbulas son largas, en forma de trompa y en su extremidad está la pequeña boca, sin dientes. Las nadaderas son tambien pequeñas, pero á veces son tan grandes que parecen alas. «El macho de los «Caballitos de mar», tiene una bolsa en la superficie inferior de su cuerpo, en la cual los huevos son incubados y en donde los hijos permanecen por algun tiempo. Un naturalista americano es de opinion que á mas de su funcion de proteger á los hijos, la bolsa de los Caballitos de mar desempeña tambien funciones de nutrición. Cree, como resultado de observaciones hechas en el desarrollo de estos peces, que en cierto modo, el interior de la bolsa ofrece alimento á los pequeñuelos. Si esta observacion resultase ser exacta, pondría al Caballito de mar en relacion mas estrecha aun con esos cuadrúpedos que como la Comadreja protejen á los hijos dentro de una bolsa, y tambien los alimentan á la vez».

Los *Plectognatos*, así como los demás Teleósteos que estudiaremos en adelante, tienen bránquias pectinadas, las cuales consisten en unas series de flecos rojos, semejantes á los dientes de un peine y llevadas sobre arcos que representan la costilla del peine: todas están contenidas en una cavidad comun, de cada lado, cubiertas por el opérculo. La piel de los *Plectognatos* es gruesa, ya cubierta de grandes escudos óseos, ya de chapas finas con espinas

triangulares, ya de escamas rhomboidales duras. Puede tambien presentar una superficie áspera, debido de pequeños cuerpos óseos, como los de la piel de los Tiburones.

Los *Fisóstomos*, *Anacantinos* y *Acantópteros* están caracterizados principalmente por la estructura de los ródios de las nadaderas, por la posición de estas y por otras particularidades menos importantes de su organización interna. Estos órdenes son, por supuesto, los mas numerosos en especies; baste decir que estas ascienden á mas de siete mil, mientras que todas las demás sub-classes de Peces y órdenes de Teleósteos son tan solo como seiscientas especies en todo.

A los *Fisóstomos* pertenecen muchas especies de Anguilas, tan parecidas á las serpientes, á las lampreas y á algunos Anfibios. El *Gimnoto*, ó Anguila eléctrica, posee un fuerte aparato eléctrico. A otras familias de los *Fisóstomos* pertenecen los arenques, fig. 104, sábalos, bagres, salmones, dentudos, el zurubí, el dorado, las sardinas, las palometas, etc.

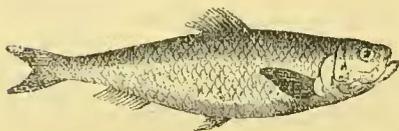


Fig. 104

A los *Anacantinos* pertenecen otros Peces semejantes á las serpientes, pero mas ó menos comprimidos y cuyas nadaderas dorsales y ventrales son largas y están unidas á la caudal. El ano está situado á mucha distancia de la boca; pero á veces, como en el lenguado, por ejemplo, la cavidad visceral ocupa una muy pequeña parte del cuerpo, cerca de la cabeza; lo demás de él es todo carne y con un esqueleto fino. Los *Exocetos*, fig. 105, así como otros peces voladores, tienen grandes nadaderas pectorales y por medio de ellas pueden volar un poco.

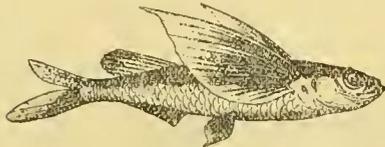
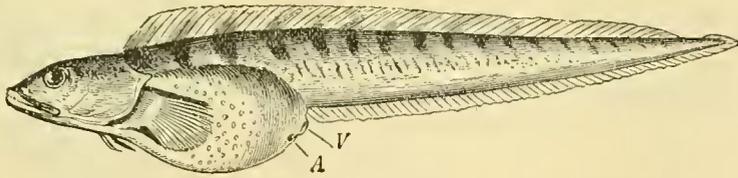


Fig. 105

Los *Acantópteros* componen la mayor parte de los Teleósteos y son los mas variados en formas y tamaños; tales como los

pejerreyes, las truchas, el pez-espada, las corvinas, el atun, las lisas, etc. La figura 106 es el interesante *Zoarces viviparus*; una



de las formas de Teleósteo, que mas sugieren si la comparamos con la de los renacuajos.

Condropterigios

Los Condropterigios, ó Selacios, tienen el esqueleto cartilaginoso, ó menos mineralizado que el de los Teleósteos y de algunos Ganoideos. La piel tambien es menos mineralizada que la de los Ganoideos y de algunos Teleósteos; y lo que es muy sugestivo, los hemisferios cerebrales son notablemente grandes y presentan los primeros vestigios de las circunvoluciones que distingue al de los Mamíferos superiores.

Como los Selacios descenden (ó *ascienden*, mas bien) de una rama más larga y alta, que ha conservado ó acumulado por mas largo tiempo su estado amiboideo, su organizacion es mas simple, mas á la antigua, que la de los Vertebrados pertenecientes á las otras ramas, y cuyo protoplasma, siendo menos anabólico, ha adquirido una organizacion mas adelantada. Lo mismo que una persona jóven, cuando está erociendo, conserva los caracteres infantiles mas que otra de la misma edad pero cuyo crecimiento se detiene y la hace entrar en su estado adulto.

La forma exterior de los Condropterigios difiere de la de los demás Peces—excepto de los Ganoideos, á los cuales son mas ó menos semejantes—principalmente por sus grandes nadaderas pectorales y abdominales. La piel, como la de algunos Plectognatos, carece siempre de escamas; pero contiene una infinidad de pequeños núcleos óseos, que le dan una superficie áspera como papel de lija; ó presenta chapas óseas con espinas agudas, principalmente en la region caudal. Delante ó detrás de la nadadera dorsal, ó cerca de la cola, existe á veces una gran es-

pina ósea, que sirve de arma defensiva, y en las Rayas, para ofenderse á sí mismas; pues cuando se las pesca se enojan tanto que clavan en su mismo cuerpo y repetidas veces su daga en forma de sierra.

Las bránquias de los Selacios son muy diferentes de las de los Teleósteos y Ganoídeos. Se parecen á las de los

Ciclóstomos, pues en vez de ser libres dentro de una cavidad branquial, están

fijas en toda su longitud por el margen externo, á los tabiques de separacion entre los cinco, seis ó siete sacos branquiales en que están encerradas. Estos sacos se abren al exterior y cada uno por separado, ya sea á los lados, ya sobre la cara ventral; rara vez comunican al exterior por una sola abertura de cada lado.

Los Condropterigios se dividen en *Plagiostomos* y *Holocéfalos*.

Los *Plagiostomos* tienen la boca trasversal, en forma de hendidura curva; casi siempre situada en la cara inferior del hocico y distante de la extremidad de este. El cuerpo es mas ó menos fusiforme, y mas ó menos grueso en su extremidad posterior, segun sea el desarrollo de las nadaderas. En las Rayas, fig. 107, las pectorales son tan grandes, que dan á estos animales la forma de un aneho disco, mientras el cuerpo termina en una cola mas ó menos delgada. Pero entre los Tiburones, fig. 108, de extremidad posterior gruesa, y las Rayas de cola delgada, hay todos los grados intermedios: Tiburones como Rayas y Rayas como Tiburones.

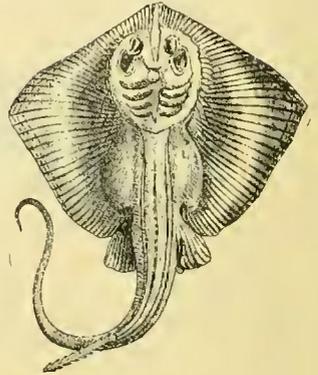


Fig. 107

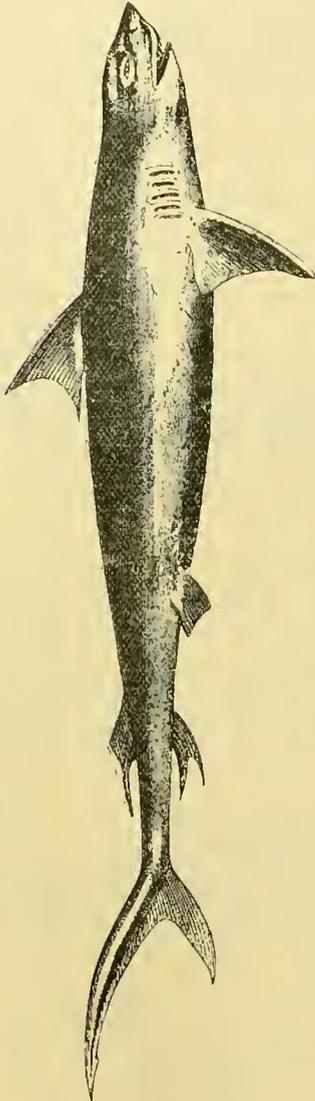


Fig. 108

Parece haber alguna relacion entre la grosura de la cola de las Rayas y el grado de desarrollo en que nacen los hijos, pues las Rayas de cola delgada frecuentemente ponen huevos de cáscara córnea, chatos y cuadriláteros, con un largo filamento en cada ángulo y que se desarrollan fuera de la madre; mientras las Rayas de cola gruesa son muy comunmente vivíparas. En los Tiburones, las relaciones entre la madre y el hijo son mas íntimas. No solo están los huevos provistos de una abundante yema, ó vitelo, y envueltos en una tela, ó *córion*, muy fina, al través del cual pasa el alimento suministrado por la madre, sino que en muchos Tiburones vivíparos las relaciones del hijo con la madre son casi tan íntimas como en los Mamíferos. Algunos Tiburones alcanzan grandes dimensiones, pues los hay hasta de 15 y aun mas de 20 metros de largo.

Los *Holocéfalos*, ó Quimeras, fig. 109, tienen la cabeza grande y de forma muy estraña; ojos desmesuradamente grandes y

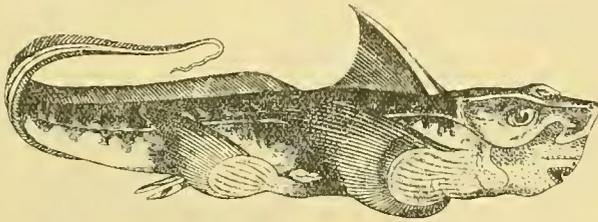


Fig. 109

sin párpados: boca pequeña y situada debajo del hocico: con una sola abertura branquial de cada lado y opérculo pequeño y membranoso: piel lisa y cola larga y filiforme.

A una de las especies conocidas de Holocéfalos, como si no fuese bastante significativo el nombre de *Quimera* que se le ha dado, se le llama tambien *monstruosa*. Tal vez las fábulas de las sirenas y de las mermaids, no son sino antiguas teorías para explicar las apariciones en las costas de Italia y de la Gran Bretaña, de los cadáveres de algunas Quimeras mas monstruosas aun: es decir, mas semejantes á un ser humano. Apesar de que la experiencia nos enseña todos los días que las fábulas tienen siempre un fondo de verdad y mucho de instructivo, estamos todavia demasiado enamorados de nosotros mismos, para dar á esas fábulas toda la importancia que en realidad tienen: y respecto de las Sirenas, si es que hoy no existen, es tambien demasiado aventurado el asegurar que no hayan existido ántes.

Dipnéoos

Los Dipnéoos (*dis*, dos; *pnóé*, respiracion) fig. 110, han sido clasificados ya como Peces, ya como Anfibios, ya como Reptiles ictioídeos (1). Por su conformacion exterior y por muchas particularidades de su organizacion interna, se acercan de los Peces, principalmente de los Ganóídeos, con los cuales los cla-

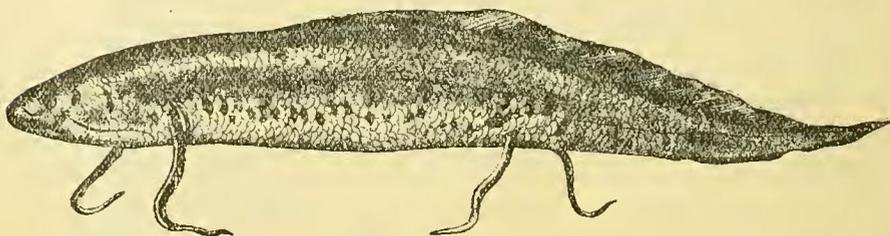


Fig. 110

sifican algunos zoólogos, mientras que por otros caractéres se acercan mas de los Anfibios. En el agua respiran por bránquias internas que son en número de cuatro ó mas, pero cuando aquella se seca respiran por uno ó dos pulmones el aire ó los gases de los pantanos ó ríos en que viven.

El cuerpo de estos animales es largo y semejante al de una anguila; cubierto de escamas redondas, y se termina por una cola comprimida, con una nadadera continua, que en el lomo va hasta la mitad de él y en el abdómen hasta el ano. La cabeza es ancha y chata, con pequeños ojos laterales; las narices están en la extremidad del hocico; tienen dos nadaderas pectorales y dos abdominales situadas muy atrás y son muy semejantes las unas á las otras.

Anfibios

Los Anfibios forman la transicion entre los Peces, ó Vertebrados de cola gruesa (urosoma) y que respiran en el agua

(1) *Ychthys*, pez; *eidos*, forma.

por medio de bránquias, y los Reptiles, los cuales tienen ó carecen de patas y respiran en el aire por medio de pulmones.

En efecto, los Anfibios todos están provistos de dos sacos pulmonares, y además, sea durante su juventud, sea en su estado adulto, poseen tres ó cuatro pares de bránquias, ya encerradas en una cavidad cubierta por la piel y comunicando al exterior por una hendidura, ya colocadas exteriormente y en forma de apéndices bipinados ó arborescentes. El cuerpo puede ser corto y deprimido, pero por lo general es largo y cilíndrico, ó comprimido y terminado por una region caudal, ó urosoma, ya completamente atrofiada en la edad adulta, ya de dimensiones mas ó menos considerables, segun el menor ó mayor desarrollo de los miembros. La piel es casi siempre lisa y viscosa; secreta mucosidades ó líquidos cáusticos, que pueden ser á veces venenosos; rara vez presenta anillos algo gruesos, revestidos de pequeñas escamas análogas á las de la piel de los Reptiles.

Los Anfibios se dividen en los órdenes siguientes: *Apodos*, *Urodelos* y *Anuros*.

Los *Apodos*, fig. 111, son vermiformes y sin miembros; cubiertos de escamas muy pequeñas, formando anillos trasversales. Por

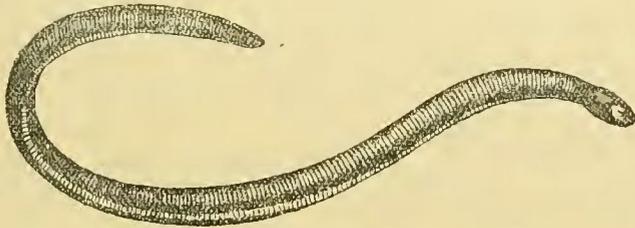


Fig. 111

su aspecto exterior y por algunos caracteres de su organizacion interna se parecen á las víboras, pero difieren por otros. Viven bajo de tierra, como las víboras, y se alimentan de larvas de insectos. El nombre de *Cecícidos*, que se les ha dado, es debido á estar sus pequeños ojos cubiertos por la piel, de modo que estos animales parecen ciegos.

Los *Urodelos* son de cuerpo largo y redondo, terminado en un urosoma largo y comprimido. Generalmente tienen dos pares de miembros cortos y débiles; los posteriores están tan distantes de los anteriores, que la parte media del cuerpo y á veces

todo él, se arrastra penosamente por el suelo; pero en el agua sirven de remos y ayudan á la larga cola para nadar con mucha agilidad. Lo mismo que los Cecílidos, tienen los ojos muy pequeños y escondidos bajo la piel, que es trasparente. Se dividen en *Ictioídeos* y *Salamandrinós*.

Los *Ictioídeos*, fig. 112, alcanzan un tamaño considerable; en la edad adulta conservan la misma forma que los Salamandrinós presentan como fases transitorias de desarrollo. Los *Perenibránquios*, además de los pulmones, tienen á cada lado del

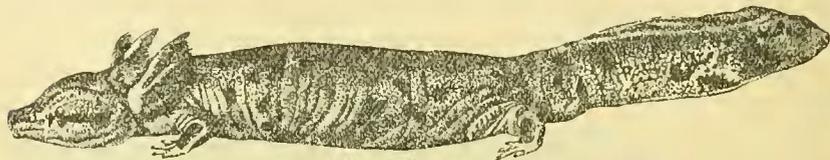


Fig. 112

cuello tres pares de manojos ramificados de bránquias, que algunos (*Derotremos*) pierden á medida que se acercan de su estado adulto, pero queda un orificio branquial de cada lado. El *Axolotl* adulto es un Ictioídeo mientras vive en el agua, y se transforma en Salamandrino (*Amblystoma*) en la tierra

Los *Salamandrinós*, fig. 113, en su edad adulta, carecen de bránquias y de orificio branquial, y los ojos están provistos de párpados. Por su forma, se asemejan mas ó menos á los Lagartos, y, así como los Camaleones, poseen la facultad de cambiar de color. Las Salamandras terrestres son vivíparas; dan á luz treinta ó cuarenta larvas á la vez; pero estas larvas son muy pequeñas. La Salamandra negra, dos veces en el año, por lo menos, pare dos pequeñuelos ya formados, cuyo origen es muy interesante. Un gran número de huevos se acumula en los dos úteros, pero en cada uno de estos, solo uno de los huevos

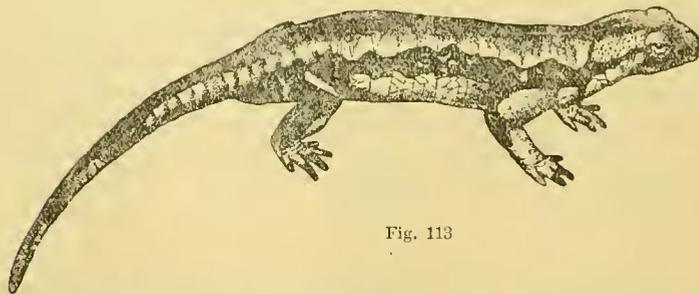


Fig. 113

—el mas pesado tal vez, pero seguramente el mas hambriento— es el único que se desarrolla comiendo á los demás; es decir, por adelfofagia.

(Continuará.)