

La Evolucion de los Animales

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

POR

MATIAS RAMOS MEXIA

(Continuacion.) — Véase página 392 del tomo II.

Para nuestra clasificacion, el rango de cada animal dependerá de su facultad asimilante, cuya fuerza trataremos empeñosamente de descubrir. Esta facultad varia de tal modo, que entre el mas inferior de todos y el mas elevado, hay todos los grados intermediarios. La de fulminacion está sujeta á la misma gradacion, y las dos facultades, de asimilacion y de fulminacion, están íntima y reciprocamente ligadas (1).

La variedad de formas no es menor, apesar de no ser sino la resultante de tres formas fundamentales distintas, á saber: la esfera, el hemisferio y el disco: mas ó menos prolongadas, y de las posiciones en que se agregan, posiciones que tambien pueden reducirse á tres: la paralela, la lineal y la resultante de ambas, ó radial.

Todos los organismos animales, cualquiera que sea el número de células, gástrulas ó conjuntos de todas estas formas que se agreguen, se hacen individuos independientes, o *se individualizan*, cuando todas esas partes se adaptan á las condiciones necesarias á la existencia del todo, y en tales condiciones, se llaman colonias ó individuos, segun la menor ó mayor adaptacion y solidaridad entre sus partes.

El cuadro adjunto, en forma de árbol, nos servirá de norma para estudiar los animales en un orden de acuerdo con lo que dejamos dicho.

Como no hacemos ahora mas que dar principio á este estudio, podemos formar nuestro cuadro con los nombres comu-

(1) Es necesario no confundir la palabra *facultad* con la de *propiedad*. Tal confusion conduciría á un absurdo, puesto que si el protoplasma aumentase su *propiedad* fulminante, bien pronto llegaría á serlo tanto como el Ioduro de Ázoe de que hemos hablado ántes.

nes á muchos animales. Nos obliga tambien, por otra parte, á hacerlo así, no solo las dificultades para dar colocacion en un mismo punto á los animales terrestres y á los marinos, sino tambien la circunstancia de que en las descripciones hechas de los animales y de su desarrollo por los naturalistas que los han estudiado, no siempre se ha tomado en cuenta las particularidades y los caractéres elegidos por nosotros para bosquejar su genealogía. El cuadro es, pues, sumamente imperfecto, pero su perfeccionamiento solo puede ser el resultado de estudios mas completos. El número y la separacion de sus ramas, no pueden ser sino arbitrarios, y responden solamente al número de los grupos en que se acostumbra comprender á los animales que es mas necesario hacer figurar en el árbol genealógico.

El hombre, respecto de la forma tambien, parece adolecer de una perniciosa idea de adaptacion, que llamaremos *filomorfismo*, porque lo lleva á separar, por medio de líneas ó de tabiques sugerido por las distintas modalidades de la intermitencia, todo cuanto no produce en sus órganos una misma sensacion ó efecto. Y así como hemos dicho que el estado adulto es el «detentor» del desarrollo, así tambien podemos decir que la forma, en la mas vasta acepcion de la palabra, es el «detentor» del entendimiento humano. Sin embargo, á medida que se adelanta en la observacion de la naturaleza, se confirma la creencia, muy antigua ya, de que todo lo que existe no es sino gradaciones ó múltiples de una sola y única sustancia ó fuerza verdaderamente espontánea.

De modo que si la cosmogonía de los tabiques no es verdadera, nuestro cuadro no deberá tener la forma de un árbol sino la de una esfera—la esfera del protoplasma—que tendríamos que representar como si estuviese formado de líneas divergentes del centro y perpendiculares á una série de zonas concéntricas, tambien limitadas por líneas, para escribir en un hemisferio, los nombres de los animales en el orden siguiente y principiando á corta distancia del centro:

Protozoarios libres.
Id en colonias.
Vermes.
Artrópodos.
Vermes.
Colonias fijas.
Vermes.
Artrópodos.

Vermes.
Colonias ambulantes.
Vermes.
Artrópodos.
Vertebrados. (1)

Las líneas solo servirían para escribir los nombres de especies, y estarían en tal posición que llegarían á unirse ó *anastomosarse*, ó, mas bien, á converger hasta poder fecundarse indefinidamente.

Un cuadro de clasificación zoológica, perfecta, sería de gran utilidad, pues que con él podría explicarse no solo la formación de los animales, sino tambien todo cuanto se relaciona con el hombre; el cual, zoológicamente hablando, no es sino el mas animal de todos los animales, como lo veremos cuando hayamos estudiado mas la Zoología.

Los colores rojo y azul del cuadro, sirven para indicar si son los efectos de la cal ó los de la sílice los que predominan en los animales de cada rama, así como tambien para hacer notar las relaciones de las ramas verticales con las laterales. El rojo representa la cal, el azul la sílice, el violeta recordará la presencia de ambos minerales.

(1) En los Vermes pueden comprenderse los Moluscos.

DESCRIPCION

PROTOZOARIOS

Se llama Protozoarios á unos seres muy pequeños, formados ó de una sola célula ó de muchas separadas ó unidas por un pedúnculo. Ocupan en la Historia Natural, el punto de arranque del cual divergen los dos Reinos: el de los Vegetales y el de los Animales, y se ha encontrado tantas dificultades para determinar cuáles de ellos puede considerarse como pertenecientes á uno ó á otro, que algunos naturalistas, creyendo salvar esta dificultad, hicieron una division intermediaria, á la cual dieron el nombre de *Reino de los Protistas*.

Se presenta aquí una cuestion que no debemos pasar en silencio porque nos interesa muy especialmente: ¿Qué es animal y qué es vegetal?—Para el gato, parece *animal* la pelota de papel que él mismo hace rodar y la pluma que remolinea en el patio. Para el caballo, el diario y la planta seca de cardo, llevados por el viento, son fieras que lo atacan. El hombre se complace en comparar á una locomotora con un animal, y lo que es mas lamentable aun, dá á las palabras que sirven para designar los distintos animales, el valor de sustantivos, de entidades.

Indudablemente, la definicion mas comun y primitiva del *animal* es la siguiente: *aquello que se muere sin motor visible*.

Pero las definiciones son por lo general malas; porque en la naturaleza no existen las líneas de separacion que aquellas requieren para ser buenas, y la que los gatos y los caballos hacen del *animal*, tiene necesariamente que ser mala, y nosotros estamos sufriendo las consecuencias de no haber desechado mucho tiempo antes la definicion primitiva del *animal*.

Es tan difícil, tan imposible, el dar una *buen*a definicion del animal ó del vegetal, como lo sería el dar la de una parte de

un árbol, que limitásemos á una unidad métrica cualquiera. Solo se puede definir bien *los organismos*, diciendo que son *protoplasma en lucha contra la desprotoplasmiación repentina*.

Las diferencias que hay entre los vegetales y los animales son solamente de grado, y aun estos mismos grados se borran por completo en los organismos mas inferiores, principalmente en los que son parásitos. (1)

El distintivo que mejor puede servir en nuestro propósito de clasificar los organismos en vegetales y animales, es la manera en que hace la nutricion. Podemos llamar vegetales á los organismos que se nutren, *sin comer*, de alimentos casi siempre inorgánicos tomados directamente del exterior; y animales á casi todos los organismos que tienen que introducir los alimentos dentro de su cuerpo, *que tienen que comerlos*, y estos alimentos, en su mayor parte, consisten en cuerpos orgánicos, en alimentos preparados por otros organismos.

Los organismos mas parásitos, los que mas comen á otros organismos, son, pues, los que mas adquieren aquellos caracteres que nos los hace llamar animales; pues los vegetales han evolucionado perfeccionando principalmente los medios de *economizar* por la quietud, mientras que los animales han evolucionado perfeccionando principalmente los medios de *adquirir* por el movimiento. Los vegetales son mas anabólicos, ó muy femeninos; los animales son mas catabólicos, ó muy masculinos.

En los Protozoarios, así como en los demas organismos monocelulares, ya sean animales ó vegetales, se han hecho últimamente los mas interesantes é instructivos descubrimientos, y continuarán revelándonos otros secretos no menos interesantes. Así como en las primeras lecciones de lectura, una de las mayores dificultades para aprender á leer estaba en el tamaño casi microscópico de las letras de las cartillas, así tambien la excesiva pequeñez de los organismos inferiores ha sido el principal obstáculo para estudiarlos y descubrir todo lo que hay en ellos de interesante. Todo cuanto con ellos se relaciona es de la mayor importancia, pues son nada menos que los depositarios de los grandes secretos de la formacion de los demas animales, los cuales no son sino colonias mas ó menos numerosas y compactas de Protozoarios mas ó menos calcáreos ó

(1) Se llama parásitos á los organismos cuando están pegados á otros organismos, alimentándose á costa de ellos, ó comiéndoselos despacio y parcialmente; pero cuando no estan pegados á otros, sinó que se los comen pronto y totalmente, el animal se llama *herbívoro carnívoro* ú *omnívoro*.

mas ó menos silicosos, y de Bacterios mas ó menos activos y variados en sus afinidades, dimensiones y contornos.

Las dos cualidades, de calcáreos y silicosos, son las que sirven principalmente para la clasificacion de la primera Clase de los Protozoarios, la cual se llama *Rhizópodos*. La segunda Clase lleva el nombre de *Infusorios*.

Rizópodos (*Rhiza*, raíz: *podos*, pié)

Los Rhizópodos son los Protozoarios con los cuales ahora principiamos el estudio de los animales que no puede confundirse con los vegetales.

Los esqueletos fósiles de estos seres son tan numerosos, que, apesar de su extremada pequeñez, su acumulacion ha llegado á formar islas y verdaderas montañas. La variedad y la elegancia de su forma, y la delicadeza de su estructura, sobrepasan todo lo que la imaginacion es capaz de concebir y desafian á los mas hábiles artistas.

Apesar de su infinita variedad, se puede, sin embargo, distinguir dos tipos principales que se llaman *Foraminíferos* y *Radiolarios*.

Los *Foraminíferos*, fig. 6, son los Rhizópodos que tienen esqueleto calcáreo, formado por una ó mas celdillas y atravesado

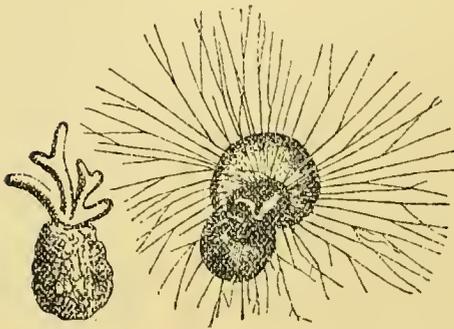


Fig. 6

ó por una sola abertura ó por poros que dán paso á las falsas patas ó *pseudopodios* mas ó menos finos, de la Ameba que ha quedado encerrada dentro de esta especie de concha y que su cuerpo, completamente blando ó casi líquido ya, ha secretado. Los hay que carecen de esqueleto ó que están cubiertos de una capa hialina mas ó menos consistente. Estos Foraminíferos, ó Rhizópodos, pues algunos se parecen á los Radiolarios, se llaman *Amebiformes* y son de agua dulce.

Los *Radiolarios*, fig. 7, son de estructura mas complicada: contienen una vesícula membranosa, muy particular, llamada *cápsula central*, de la cual carecen los Foraminíferos, y que separada del animal, puede reproducirlo, pues dentro de ella se forman los gérmenes de otros Radiolarios. Su esqueleto silíceo se forma casi siempre, no en la superficie exterior, como la membrana de la célula y la concha de los Foraminíferos, sino como el núcleo, en el interior del protoplasma, de donde irradia hácia el exterior formando admirables figuras. En algunos, este esqueleto penetra mas ó menos en la cápsula central, en otros no. Los hay cuyo esqueleto es compuesto solo de espículas pequeñas y aisladas, ya esparcidas en torno de la cápsula central, ya convergentes, ya tangentes á ella. En otros, el esqueleto

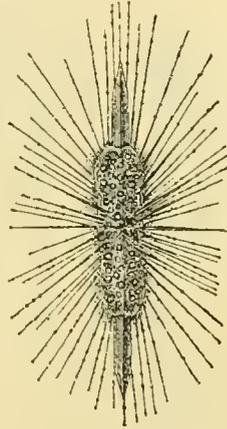


Fig. 7

forma una cáscara ó concha como una red, dentro de la cual existen á veces otras mas pequeñas, á la manera de ciertos juguetes que hacen los chinos. Los Radiolarios de agua dulce, ó *Heliozoarios*, tienen estructura menos complicada y sus pseudopodios son muy finos.

Muchos Rhizópodos, tanto Radiolarios, como Foraminíferos, forman colonias, y se puede citar como ejemplos, el *Myxodietyon sociale* y el *Sphaeroum ovodimare*. Así como la *Codosiga umbellata* es tambien una colonia de otros organismos parecidos á los Infusorios y llamados *Flagelatos* ó *Flagelarios* porque están provistos de uno ó de muchos flagelos que sirven de órganos locomotores á aquellos que nadan independientes, ó que no forman colonias fijas.

Infusorios

Estos Protozoarios, fig. 8, tienen formas determinadas, membrana exterior, pestañas vibrátiles, pelos, garras, boca y ano. Tienen además una *vesícula pulsátil* y un núcleo que contiene otros corpúsculos llamados *mieronúcleos*. Estos, por el papel que desempeñan en la reproducción, ofrecen curiosos detalles

que han sido el objeto de asíduos estudios, así como también lo ha sido la manera interesante en que se verifica la reproducción.

Algunos Infusorios se reproducen por medio de gérmenes que pasan al través del cuerpo del individuo que los produce. Como el agua á donde pasan á vivir, contiene todo cuanto necesitan para su desarrollo, los nuevos Infusorios crecen y pronto llegan á ser adultos. Otros se enquistan, ya cuando no tienen qué comer, ya para digerir ó para reproducirse. En este último caso, el contenido del Infusorio se divide en dos individuos que se hacen libres cuando se rompe el quiste ó parte muerta del inmortal progenitor.



Fig. 8

La mayor parte se reproduce dividiéndose ó, mas bien, trasformándose en dos: generalmente se separan, pero algunos (fig. 9) permanecen unidos y forman colonias conocidas bajo los nombres de *Epistylis*, *Carchesium*, *Zootanidium*, etc., á todos los cuales comprenderemos bajo la denominacion de *Epistylideos*, porque los individuos que forman las colonias están unidos por un pedúnculo mas ó menos largo y fijos por un tallo comun en cuyo eje se encuentra un músculo: ó son como el *Ophrydium*, cuyo cuerpo es tan largo, que participa de la extensibilidad que forma el pedúnculo en los otros Epistylideos.

En un extraño Infusorio recientemente encontrado en La Plata, la parte posterior es tan musculosa y larga, que el animal se mueve como un gusano.

Los Infusorios, por medio de sus pestañas vibrátiles, que mueven con mucha ligereza, hacen entrar la comida á la boca, y también se sirven de ellas como de remos, para moverse en el agua. Comen cualquiera cosa pequeña, y como para estos seres elementales, «hambre» significa exactamente lo mismo que «amor», porque son monocelulares, comen también á otros Infusorios, y sucede algunas veces que el que come se parte en dos durante la digestion; es decir, se reproduce. Otros, por medio de una especie de hermafroditismo, se unen á otro individuo y se fecundan mutuamente; algunos se reproducen durante ó despues de este acto llamado *conjugacion*, pero en otros casos se reabsorben

mútuamente y no se separan mas, sino que quedan formando un solo individuo que despues se reproduce.

Los Infusorios de que acabamos de hablar, se llaman *Ciliados*. Otros, llamados *Acinetos*, son parásitos que viven en el intestino ú otras cavidades del cuerpo de otros animales y aun de los Infusorios, á los cuales los primeros se pegan por medio de unas prolongaciones como tentáculos. Los *Acinetos* son parásitos temporalmente, pues se hacen libres cuando han adquirido todo su desarrollo, por lo cual se les considera como fases del desarrollo de algunos Infusorios.

Los Ciliados viven principalmente en el agua dulce: se encuentran las mismas formas en la de mar, pero estos no han sido aun bien estudiados.

Tienen la particularidad de que si se sacan del agua y se ponen á secar, puede guardársies por el tiempo que se quiera, sin que se mueran; cuando se les pone en el agua vuelven á la vida activa como ántes.

Otras colonias de Infusorios, llamados *Cataluctas*, superiores á los *Epistilídeos*, alcanzan hasta formar una plánula ciliada exteriormente y conocida bajo el nombre de *Magospluera plánula*. Pero esta plánula, compuesta de células ciliadas, se desagrega, y las células ó Infusorios que la componían se convierten en anebas, las cuales, reproduciéndose, se trasforman en mórulas y finalmente en nuevas plánulas.

Es oportuno ahora recordar que hay otras plánulas, las cuales, apesar de ser vegetales, su reproduccion puede sugerir mucho y dar una idea clara de lo que debe tener lugar en el desarrollo de los Metazoarios; porque en los vegetales, como dijimos ántes, la gradacion es mas permanente y visible. En las plánulas vegetales, de las cuales la mas conocida se llama *Volvox globator*, cuando las células anabólicas, no pueden asimilar mas, son fe-

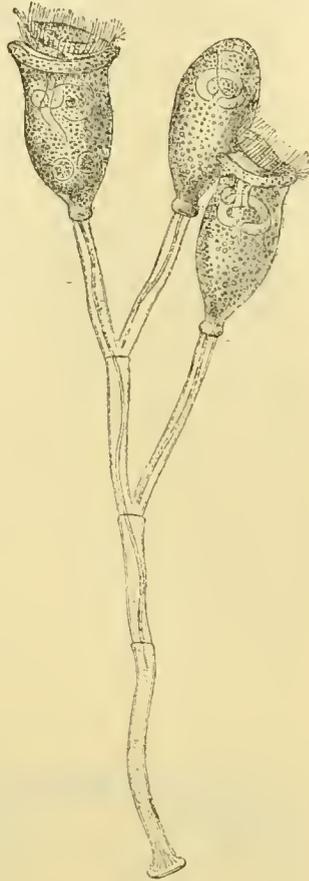


Fig. 9

cundadas por las células catabólicas, *de la misma plánula*. De modo que tenemos aquí un caso visible de la fecundación y reproducción *inter se*, que en los Metazoarios produce el crecimiento y el consiguiente agotamiento de la asimilatividad que lleva á la separación de los sexos y á la necesidad de la refecundación.

METAZOARIOS

Cuando las células que se reproducen llegan á ser mas asimilantes que las de los Protozoarios que forman colonias como las de los Epistilídeos, por ejemplo, el pedúnculo ya no se desarrolla, sino que las células quedan todas unidas intimamente, formando un grupo, y cuando las células de este grupo no tienden á separarse como en los Catalactas, todas las células de la plánula se reproducen y se adaptan por dividida especialización del trabajo, á las conveniencias mútuas, las cuales vienen á ser las del todo. Los primeros resultados de esto es la formación de algunos animales clasificados con otros muchos que llevan la denominación de

Vermes

Este nombre sirve para designar los animales de cuerpo corto ó largo, chato ó cilíndrico, con una envoltura *músculo-cutánea* y desprovistos de miembros articulados.

Es muy difícil, y aun imposible, el clasificarlos de una manera claramente limitada. No es posible tampoco determinar con exactitud ni aun siquiera á cuáles de ellos debe colocárseles en el punto mas bajo de la escala, pues la diferenciación que adquieren unos, les dá una organización superior á otros que, bajo el punto de vista de su facultad asimilante, pueden ocupar un rango mas elevado, si admitimos que la adaptación ó diferenciación de las distintas partes de un animal, ó la especialización de sus órganos, es el efecto de la falta de anabolismo mas exactamente dicho, del exceso de catabolismo, con relación á la cantidad de alimento ofrecida por el medio. Como este desequilibrio existe en todos los animales, no es posible determinar en todos ellos si la falta de anabolismo, manifestada por la especialización de los órganos, se halla en su período ascen-

dente, ó si, habiendo vencido la resistencia del medio, la adaptacion adquirida empieza á ser inútil y á disminuir. Además, *superior* ó *inferior* son términos puramente relativos y arbitrarios, que no siempre son mas fácil de aplicar en absoluto y con propiedad á la forma de los animales, que á la posicion del sol ó á las extremidades de dos ramas opuestas en una planta.

Si admitimos que los animales no están excluidos de la ley universal de la intermitencia de la forma, estamos obligados á admitir tambien que como el protoplasma aumenta siempre su facultad de asimilar y se opone á la resistencia del medio por medio del perfeccionamiento de sus órganos para adquirir por todos los medios posibles, el anabolismo alcanzará un poder suficiente no solo para equilibrar, sino tambien para sobrepasar la resistencia del medio, y entonces tendrá lugar uno de los mas inesperados fenómenos.

El primer caso de tan interesante ocurrencia nos lo ofrecen los

Rotíferos

Estos Vermes, fig. 10, así como otros Vermes inferiores, son tambien los primeros animales en que se presentan los resultados de una ley á la cual vamos á ver desempeñar un papel de primera importancia en el cambio de forma de los animales. Esta ley es la siguiente: 1 tomado n veces por sumando, es igual á n . De esto resultará que un animal compuesto de 20 células, será, por lo menos, 20 veces y no 1, superior á un Protozoario monocelular; porque la suma de las ventajas adquiridas por 20 unidades de animal, vendrá á estar en un solo individuo. Y si en lugar de un individuo formado de 20 unidades de animal, tene-

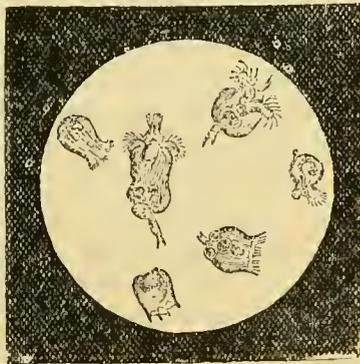


Fig. 10

mos uno formado por 20 veces 20 unidades, las ventajas serán tan considerables que nos pondrán en este dilema: ó es falso que $1 \times n = n$, ó una buena especie no desciende de otra buena

especie del mismo tipo, sino que todas han evolucionado paralelamente: que son hermanas ó simplemente prójimas. (1)

Los Rotíferos son colonias individualizadas de Protozoarios mas asimilantes que los Epistilideos y Catalactas, los cuales, por estar las células de que son formados, íntimamente ligadas entre sí y especializadas, han adquirido estos Vermes una organizacion tan superior á la de otros, que hasta han sido considerados como Crustáceos ciliados.

La mayor parte de estos microscópicos seres se encuentra en el agua dulce, bajo el musgo ó verdin de los techos, y los hay tambien que son marinos. Algunos son parásitos en otros animales y se llaman *Albertúcos*.—Los que viven libres pueden, como los Ciliados, conservarse secos, aunque no por mucho tiempo, sin que se mueran.

Los mas lindos son los *Filodímidos*. Cuando ponen en movimiento el aparato ciliar de que está provista su extremidad anterior, mueven el agua y parecen un vapor de ruedas que vá navegando. Pero los mas interesantes son, sin duda, el *Trochospaera accuatorialis*, por su instructiva simplicidad: los *Flosculáridos*, porque son generalmente fijos y encerrados en un tubo ó en una vaina gelatinosa, ó agregados en grupos y envueltos en una masa gelatinosa que en los *Conochilus* forma una colonia flotante. Esta manera de agregarse los acerca de ciertas Esponjas llamadas *Halisarcas*. No es esto lo único que tienen de interesantes estos Rotíferos: lo es tambien el hecho de que las colonias de los Conoquilos son formadas de individuos que son todos hembras.

Los machos son tan diferentes de las hembras, tan pequeños, tan sumamente escasos y poco necesarios que, por mucho tiempo, se ha creído no existía en los Rotíferos un sexo tan antipático. (2) Las hembras producen dos clases de huevos: *huevos de verano*, con cáscara fina y que se desarrollan sin ser fecundados, y *huevos de invierno*, con cáscara dura y rugosa, puestos en otoño, fecundados y de los cuales nacen hembras catanabólicas, ó *partenogénicas*, en la primavera siguiente.

Algunos otros Rotíferos ó pequeños Vermes semejantes á los Rotíferos y llamados *Echinoderos*, tambien presentan carac-

(1) La palabra *especie* puede cambiarse por la de *género*, ó por las de *familia* ú *orden*: segun los límites que el lector quiera dar á la accion del medio y de la provision acumulada gradualmente dentro del huevo, y á la palabra *variedad*.

(2) Cuando los machos son muy diferentes de las hembras, se dice que hay *dimorfismo sexual*; cuando son iguales, puede decirse que hay *isomorfismo*.

téres que los acerca de los *Artrópodos* (bichos con patas articuladas) y esto, no siendo ya un hecho aislado, da lugar para creer que el tipo Artrópodo evoluciona siguiendo, hasta cierta altura, una línea paralela á la de los Vermes, de los cuales, los primeros no serán sino las formas mas diferenciadas, y por consiguiente, mas pobres y gastadoras de estos últimos. Tendríamos entónces que distribuirlos á lo largo de aquellas ramas de nuestro árbol genealógico, en donde están ellos colocados; pero en este caso, tendríamos que aumentar el número de las ramas, hasta hacerlo igual al de las especies, y darles una forma mas semejante á la de las ondulaciones del mar, ó mejor aun, á la de una planta en la cual las ramificaciones del tallo y de las ramas representarían las colonias, y las flores los Artrópodos: mientras que los internodios serían los Vermes. De estos, los que llegan mas adelante se llaman *Tertrabados*.

Las plantas, y principalmente aquellas de ramificación lateral unípara, como la de la quinoa, por ejemplo, ofrecen una particular utilidad para que podamos, por sus formas, darnos cuenta de la marcha de la evolucion, pues esta ha dejado constancia permanente y visible en el esqueleto de madera de la planta. La diferencia que hay entre la forma de la planta, con la evolucion de los animales, consiste en que la planta que tomemos para hacer la comparacion, es tan solo un individuo ó ejemplar cuyo catanabolismo ó facultad de unirse con el fruto de su reproduccion, vá disminuyendo á medida que el ejemplar crece; mientras que la evolucion de los animales se ha hecho por intermedio de muchísimas generaciones de individuos que, sin dejar constancia visible, han acumulado la facultad de reproducirse catanabólicamente. De modo que mientras en la planta, el volúmen del tallo y de las ramas disminuye hácia las extremidades, en el árbol genealógico de los animales, lo que podría llamarse el volúmen del tallo y de las ramas, aumenta á medida que se aleja del punto de partida. El testimonio de su evolucion, aunque ha desaparecido con los antepasados, está oculto dentro de los huevos y la mayor perfeccion puede ser tal vez una trasformacion compensatoria del número de individuos que produjeran los antepasados.

Lo que dejamos dicho respecto de los Artrópodos, explicaré su posicion en el árbol genealógico, la cual, si bien no es exacta, es indispensable, á causa de la carencia de datos respecto de los nombres de los Artrópodos inferiores que deberian escribirse cerca de los Vermes y de las colonias que figuran en

el árbol genealógico. Los nombres de *Insectos*, *Arácnidos* y *Crustáceos* están para representar solamente á las extremidades superiores de cada clase.

Turbelarias

Las Turbelarias, fig. 11, son lombrices chatas, ovales, foliáceas ó cestóideas (como cinta); de piel blanda y ciliada, provistas por lo general de canal digestivo, pero casi siempre sin ano. En su forma exterior y organización interna se asemejan á ciertos gusanos parásitos, pero las Turbelarias llevan una vida mas decente, pues no son parásitos sino que viven libres en el agua dulce, en el mar, bajo las piedras, en el barro y aun en la tierra húmeda. El cuerpo está todo cubierto de pestañas vibrátiles y provisto de órganos del tacto de forma y origen análogo á los de ciertos órganos urticantes de las agua-vivas, pero que tambien se encuentran en muchos Infusorios.



Fig. 11

Las *Rhabdocelas* son las mas pequeñas de todas, y tan semejantes á los Infusorios, en las primeras fases de su desarrollo, que es muy difícil distinguirlas de estos Protozoarios. Algunas, durante toda su vida, carecen de canal digestivo: de modo que la digestion se verifica en ellas como en los Infusorios: por la sustancia parenquimatosa de su cuerpo. En su mayor parte son de agua dulce. Son generalmente hermafroditas, pero se observa en las diferentes especies un gradual aumento en la separacion de los sexos, entre los cuales existe un completo isomorfismo. Lo mismo que los Rotíferos, ponen huevos de verano y huevos de invierno, cuyo desarrollo está mas ó menos adelantado al tiempo de ponerlos. Unas muy pequeñas, llamadas *Microstomas*, cuando están bien alimentadas, se reproducen como la lombriz solitaria, y forman una cadena de diez y seis individuos que luego se separan.

Las *Dendrocelas* son anchas y chatas: generalmente con sus bordes ondulados: la boca está situada hácia el medio del cuerpo, y el tubo digestivo es ramificado. Unas carecen de tentáculos, otras los tienen pequeños ó grandes. Algunas carecen

de ojos, otras tienen dos ó muchos, los cuales, *lo mismo que en los caracoles*, están por lo general sobre los tentáculos ó en su base.

Cestódeos

Los Cestódeos, fig. 12. tienen la forma de una cinta compuesta de segmentos como anillos chatos de algunas cadenas. Cada uno de estos anillos es un individuo ó *proglotis*. La cadena ó *estrobilo*, está fija por un extremo en donde existe un pequeño engrosamiento llamado la cabeza, ó *escolex*.

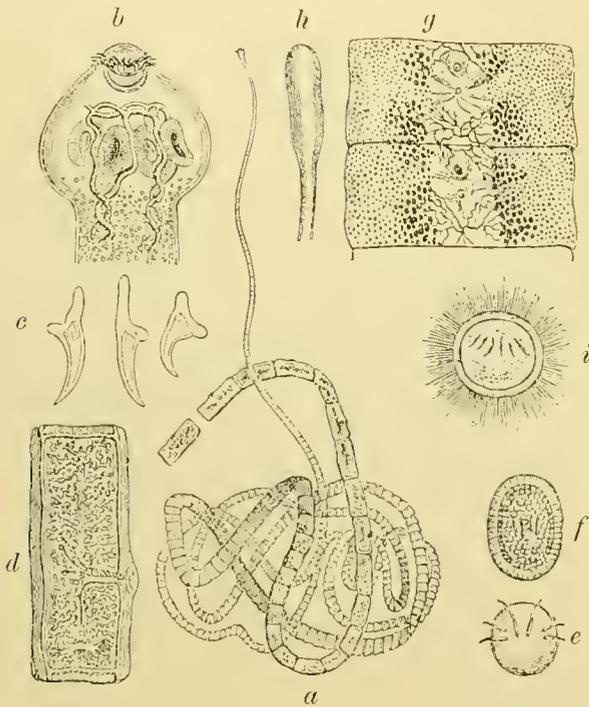


Fig. 12. — Ténia y Botriocefalo.

a. Ténia ó lombriz solitaria. b. Cabeza. c. Ganchos. d. Un proglotis. e. Huevo. f. Embrion con seis ganchos. g. Dos proglotis del Botriocefalo. i. Larva ciliada del mismo.

La porcion del cuerpo, más inmediata á la cabeza, se llama *cuello*: es mas delgada que el resto de la cadena, y los anillos se hacen mas visibles y mayores hácia el extremo opuesto, por el cual los individuos que han llegado á su estado adulto se separan de la cadena.

Como los sexos están separados en un mismo individuo (hermafroditismo), cada uno produce por sí solo los huevos fecundados. Estos, por muchas circunstancias, pueden llegar al estómago de otros animales. De allí, una vez digerida la envoltura del huevo y libre el embrión, emigra atravesando los tejidos y vá á los músculos ú otros órganos en donde se enquistá, y cuando esta carne infestada es comida por el hombre ó por otro animal, el *cisticerco* se desarrolla y forma un nuevo escólex que produce por brotes otra nueva cadena, ó *estrobilo*, conocido bajo el nombre común de *ténia* ó «lombriz solitaria», pero de las cuales hay muchas especies.

Nemátodos

Los Nemátodos, son Vermes cilíndricos, generalmente muy largos, filiformes y cuyas extremidades terminan en punta. La boca está situada en la extremidad anterior y el ano en la posterior. En su mayor parte son parásitos que viven en el interior de toda clase de animales, sea durante toda su vida ó por periodos mas ó menos largos. Otros son siempre libres en el mar, en agua dulce ó en la tierra. Muchos Nemátodos pequeños pueden, como los Ciliados y los Rotíferos, ser desecados y volver á la vida en un medio húmedo.

Los sexos se hallan, por lo general, separados en distintos individuos. Uno, llamado *Pelodytes*, es hermafrodita; otro, *Rhabdonema nigrovenosum*, aunque semejante á la hembra, produce primero células catabólicas, ó espermatozoides, y despues se vuelve hembra verdadera y produce células anabólicas, ó huevos.

Casi todos los Nemátodos se reproducen por medio de huevos de cáscara dura como la de los huevos de invierno de los Rotíferos; pero cuando los huevos tienen cáscara fina, se desarrollan dentro de la madre y el Nemátodo es vivíparo.

Algunos otros de estos Vermes presentan otras particularidades de gran interes: sea por formar el vínculo de union con otros Vermes, ó por su estrecha relacion con otros animales.

Los *lehtydinos*, ó *Gastrotricos*, se asemejan tanto á los Rotíferos, que hasta han sido clasificados con estos, mientras que su musculoso exófago y su intestino, los pone en íntima relacion con los Nemátodos. Tienen cuerpo vesicular y vermiforme, ciliado en la cara ventral, y terminado por dos apéndices que

forman una horqueta. Algunos, lo mismo que los Rotíferos, producen dos clases de huevos: huevos de verano, pequeños y de cáscara fina, que se desarrollan dentro de la madre, y huevos de invierno, de mayor tamaño, de cáscara dura y cuyo embrión se desarrolla después de haber sido puestos los huevos.

El *Eubostrico* tiene una envoltura formada de pelos muy finos, pegados; herencia, sin duda, de alguna Esponja, como lo serán también las espículas córneas que poseen los demás Nemátodos.

Los *Quetosomideos* también tienen el cuerpo cubierto de muy finos pelos, y parecen ser la forma de transición entre los Nemátodos y el muy interesante género *Sagitta*, para el cual se ha establecido el orden de los

Quetonatos

La gástrula esférica, como ya lo sabemos, ha adquirido su forma por el exceso de desarrollo de su primitiva membrana interior, sobre la fulminante ó exterior. De la gástrula más pobre y más vacía de esta forma, que se ha diferenciado sin agregarse, han tenido origen los *Sagitta*.

Son pequeños gusanitos marinos, como de un centímetro de largo, de forma de flecha, transparentes, con nadaderas laterales y la cola terminada en nadadera horizontal, formada de finos ródios unidos por una membrana. A cada lado de la boca, dos grupos de ganchos ligeramente encorvados que les sirven de órganos de prensión, les han valido el nombre de *Quetonatos*.

Si fijamos la atención en el lugar que ocupan en el árbol genealógico los Vermes que estamos estudiando, fácilmente se comprenderá la importancia que tienen todos ellos. Son efectivamente, con los demás animales colocados cerca de ellos, el punto de convergencia ó de divergencia de otras muchas formas, según se hagan individuos simples y libres, por medio de la unión íntima y adaptación de sus partes, ó se fijen y agreguen en forma de colonias.

Hay otros muchos Vermes, mas, pero si fuésemos á estudiarlos todos sin interrupción, tendríamos ahora que dejar muy atrás á otros animales que debemos conocer ántes. A fin de evitar saltos Lineanos demasiado grandes, y aun cuando tengamos que hacer muchos pequeños, pasaremos á los

Celenterados

Este nombre significa que la cavidad digestiva de los animales así llamados, es simplemente la misma cavidad visceral, (*koilos*, cavidad: *entera*, intestinos), y se refiere principalmente á aquellos animales que conservan la forma primitiva de las gástrulas con muy poca variacion; por lo cual es á estos animales á los que mejor podría darse el nombre de *Gastreados*, el cual nos permitiría incluir, á mas de las Esponjas, otros animales con tubo digestivo distinto.

Los Celenterados se llaman tambien *Cnidarios*, porque, exceptuando las Esponjas, sus tejidos contienen pequeñas cápsulas con un hilo arrollado en espiral y llamadas *cnidoblastos* ó *nematocústes*. Estos órganos son microscópicos y secretan una sustancia venenosa que produce una sensacion igual á la de la ortiga. Como la ortiga se llama *akaléphe*, en griego, Aristóteles dió ese nombre á los Celenterados que nadan libremente como las agua-vivas.

Al estudiar los Celenterados, nos sucederá como cuando en las primeras lecciones de lectura encontramos palabras de una, dos ó tres letras, ántes de saber leer de corrido. El Celenterado, esa frase sencilla de la Zoología, revela con cierta especie de sinceridad, muchos secretos muy difíciles de descubrir en los animales superiores á ellos. El velo que los cubre en estos es, en el Celenterado, mas trasparente; y si no creemos sean seres excluidos de las leyes que rijen á todos, lo que ellos nos dicen de sí mismos, debemos tomarlo como la verdad de lo que pasa en los demas.

Son, efectivamente, como una ciudad en construccion. Se vén casas sin concluir; los cimientos para otras; pilas de ladrillos y demas materiales para las que se están construyendo, y hasta se vé cómo se verifican estos trabajos.

Los Celenterados se llamaban tambien Zoólitos, porque los mas de ellos tienen tanto de comun con las plantas, que por mucho tiempo se ha creído no eran animales. Como los unos y las otras no son sino ramas de un mismo tronco, parcialmente divergentes solo por acumulacion de diferencias infinitamente pequeñas del protoplasma, vamos á estudiar los Celenterados y los demas animales, comparándolos con las plantas y tambien con nosotros mismos. Nada debemos temer

del antropomorfismo, desde que ya sabemos que tomándolo al revés podremos comprender la naturaleza con la mayor claridad.

En la mayor parte de los Celenterados, las gástrulas, lo mismo que el proglotis de los Cestódeos y el fruto de la reproducción de otros muchos animales, mientras reciben con facilidad lo que necesitan para sus gastos, ó fulminación, lo pasan muy bien: están con la boca mas ó menos abierta segun su glotonería: crecen y echan brotes como una planta en buena tierra, hasta formar una colonia de gástrulas en distintos grados de desarrollo. Pero estos brotes, cuando el medio no dá mas y la madre no puede proporcionarles todo lo necesario para sus ya exageradas necesidades, se desprenden de la colonia madre y ván á buscar la vida por su cuenta, llevando consigo el capital recibido de sus padres.

Como este capital es mas ó menos considerable solamente en relacion con las aspiraciones del nuevo ser, encontraremos alguna discordancia entre lo que nosotros creemos ser superioridad y lo que se tiene por tal. Pero como hemos elegido para nuestra clasificacion la facultad de asimilar, como principal factor en la evolucion de los animales y como secundario la especializacion de los órganos, vamos á formar el tipo de los Celenterados, ó *Gastreaños*, con las siguientes clases:

- Espongiarios.
- Hydroideos.
- Acalefos.
- Antozoarios.
- Briozoarios.

Espongiarios

Estos Celenterados, llamados hoy Pseudo-Celenterados, son tan asimilantes, tan femeninos ó anabólicos con relacion á su fulminatividad ó masculinidad, que son los Celenterados mas esencialmente semejantes á los mas anabólicos organismos: á los vegetales. A causa de esto, la forma de verdadera gástrula no se observa en su desarrollo, porque este, siendo el camino regresivo que lleva al animal á su estado adulto y forma definitiva, es únicamente en este último estado que se acercan de la forma de gástrula.

Lo que conocemos con el nombre de esponja, no es sino el esqueleto de unas llamadas *Euspongias*, porque son blandas y elásticas. Las *Halisarcidas*, ó *Mirospongias*, son gelatinosas, sin esqueleto alguno ó con algunas espículas aisladas y son de formas muy irregulares. Todas las demas tienen esqueleto mas ó menos sólido, ya calcáreo, ya fibroso, córneo ó silíceo, y el cual sostiene un tejido contractil, tapizado por células en ese estado del protoplasma, que los zoólogos llaman *Flagelarios*.

En tamaño son muy variadas, tanto por el número de individuos de que estan formadas, el cual puede ser de uno ó de muchos, cuanto por el tamaño de ellos, que puede ser á veces tan solo de unos pocos milímetros. Al exterior se vén las aberturas de los *canales inhalantes*, por los cuales el agua lleva el alimento al interior de la Esponja, y circulando por estrechos canales, sale por otros mayores, llamados *canales exhalantes* y cuyas bocas se llaman *ósculos*.

La variabilidad que hemos visto en los Rhizópodos, la encontramos repetida en todas las partes del esqueleto de las Esponjas, á tal extremo, que se ha llegado á decidir que no es posible hacer una completa clasificacion de las Esponjas. La forma de las espículas y principalmente la naturaleza de los tejidos del esqueleto, son los caracteres menos variables y sirven para hacer las principales subdivisiones.

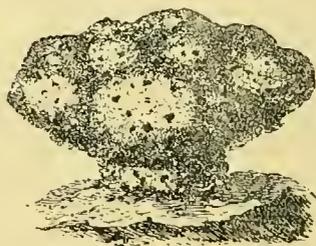


Fig. 13

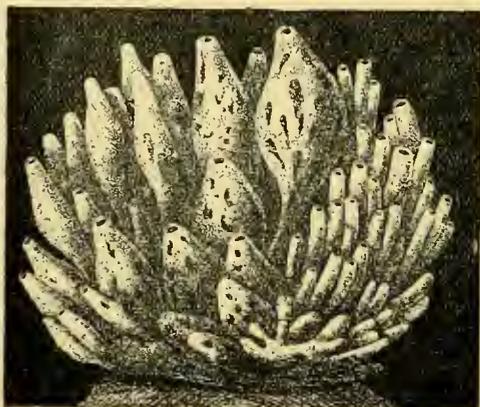


Fig. 14

En las Esponjas fibrosas ó silíceas, fig. 13, el esqueleto está formado de fibras córneas y de espículas silíceas de formas muy variadas, que suelen alcanzar un largo considerable. En algunas, las espículas están unidas formando redes envueltas por capas de sustancia córnea ó silícea, á veces sólida como piedra.

Las calcáreas, fig. 14, tienen el armazon formado por espículas calcáreas, ya simples, ya formando estrellas de tres ó de cuatro ródios. Las colonias de Esponjas

son por lo general dioicas, es decir que cada colonia es de sexo diferente, y se reproducen por brotes ó por medio de gérmenes ó *gémulas*: grupos de células envueltas por una membrana que á veces es una cáscara dura compuesta de partículas silíceas, y que como los Protozoarios enquistados y los huevos de los Cestodeos, quedan por algun tiempo detenidos en su desarrollo. Otras se reproducen por huevos que á veces se desarrollan dentro de la misma Esponja.

Hydroídeos

Bajo este nombre comprenderemos los Celenterados verdaderos, inferiores, fijos, reunidos en colonias ramificadas, rara vez aislados y que por lo general producen brotes que por mayor desarrollo de la parte interna de la gástrula, han tomado la forma de un quitasol.

Son, como lo indica su posición en el árbol genealógico, los Celenterados que ocupan la parte inferior del centro de divergencia de todas las ramas, del *mare-magnum* de la Zoología.

Las dos ramas mas bajas son las de aquellos Hydroídeos en los cuales las gástrulas mas asimilantes no han podido alcanzar el mayor desarrollo de su parte interna, á causa de la excesiva consistencia de su protoplasma con relación á su asimilatividad, y en lugar de dilatarse y tomar la forma de quitasol, se han alargado en forma de tubo ó de campana y no se han separado de la colonia fija. Por intermedio de ciertos individuos muy egoistas, han dado origen á los Briozoarios y estos á otros animales.

Aquellos Hydroídeos cuyas mas egoistas gástrulas han conservado mas su estado amiboideo, han alcanzado la forma de quitasol, ó de una pequeña campana, y se separan de la colonia fija.

Luego, estas pequeñas campanillas flotantes, llamadas *medusas hydroídeas*, han dado origen á los Antozoarios, Braquiopodos, Acalefos, Moluscos, etc.

Los Hydroídeos, ó *Hydrozoarios*, figs. 15 y 16, son colonias de pólipos, en forma de césped ó de árbol; en la mayor parte de ellos los pólipos están rodeados de una capa quitinosa, córnea, gelatinosa ó calcárea, segregada por los pólipos que forman la colonia.

El tallo y las ramificaciones son recorridas en su eje por un canal que comunica con la cavidad visceral de cada pólipo. La forma y posición de estos varían según las funciones de cada uno en la colonia, como también según las diferentes colonias de Hydrozoarios: pero las diferencias más importantes proceden de ser en estos Celenterados en los que se verifica el paso de una á otra forma de gástrula.

La estructura de los pólipos es, por lo general, muy simple; principalmente en aquellas colonias cuyas funciones son desempeñadas por individuos distintos, ú órganos. Hay unos que no hacen más que comer y se llaman *gastero:oidos*. Otros hay que

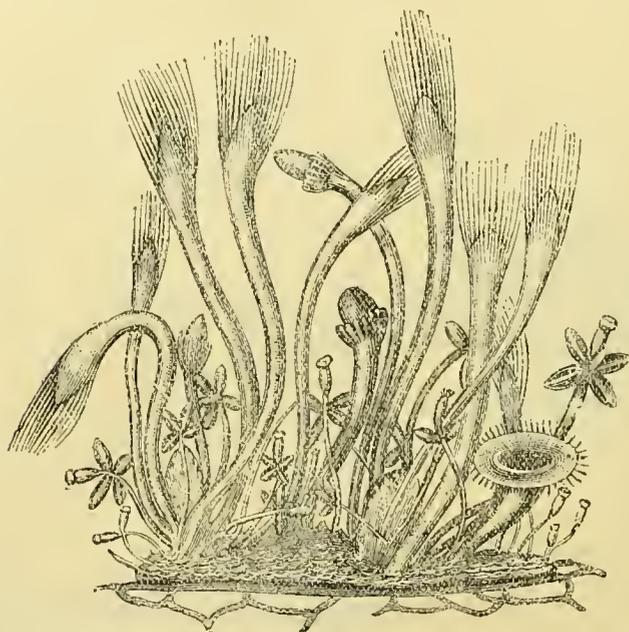


Fig. 15

se contraen con mucha facilidad y se retuercen en espiral: son los *ductilo:oidos*, ú órgano del tacto. En medio de los primeros se encuentran otros sin boca ni tentáculos: estos son los pólipos que producen los huevos ó los brotes. Estos brotes consisten en pólipos ó en medusas que á veces producen por brotes otras medusas.

En los demás animales, los productos que se esperan de sus progenitores son en la forma de huevos ó de espermatozoarios, pero en los Hydrozoarios es tan gradual el catanabolismo, que es todo el órgano reproductor el que se separa, tomando primero la forma de medusa. Algunos no producen

estos órganos independientes; en muchos, los extremos opuestos de la sexualidad permanecen siempre unidos á la colonia; su forma de medusa se modifica completamente y quedan reducidas á simples partes la colonia. El aumento de calor ó de alimentación basta para hacer que las medusas destinadas á separarse permanezcan unidas á la colonia; las que se separan sufren una metamorfosis mas ó menos completa.

Los Hydrozoarios se dividen en *Hydrocoralíneos*, *Tubularios* y *Campanularios*.

Los *Hydrocoralíneos* se llaman así por su semejanza con los Antozoarios ó Coralarios. Forman un esqueleto calcáreo con celdas tubulosas, en donde los gasterozoides están rodeados de numerosos daftilozoides mas pequeños y sin boca.

En los *Tubularios*, los pólipos son ya desnudos, ya cubiertos de un peridermis tubular, córneo ó quitinoso. A este grupo pertenecen las Hydras de agua dulce, fig. 16, que son largas gástrulas tubulares, aisladas, y cuyos brotes se separan de la madre. Estos pólipos aislados, pueden reproducirse cortándoles en varias partes: cada una de estas, por pequeña que sea, reproduce el animal completo, y si se le dá vuelta como á un guante, la parte interior desempeña las mismas funciones de la digestión como ántes de dársele vuelta.

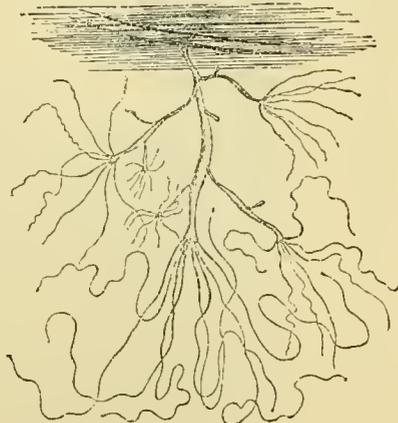


Fig. 16

Los Tubularios marinos son los mas numerosos y variados por las formas de los pólipos. En las llamadas *Espongicolideas* ó *Tecomedusas*, no se ha observado aun la separacion de los sexos ó «reproduccion sexual», como se llama.

Los *Campanularios* están rodeados de un tubo córneo ó quitinoso, que se ensancha en la forma de una campana en derredor de cada pólipo y dentro de la cual puede este retraerse.

Acalefos

Los Acalefos son colonias libres ó ambulantes, é individualizadas. Por su origen, desarrollo y estructura, difieren mucho

de los Hydrozoarios, pero casi todos están comprendidos en una misma clase bajo el nombre de *Hydromedusas*, á la manera de una série de líneas entrecortadas, cuyos espacios vacíos hubiésemos cubierto alternativamente con otra série de líneas también cortadas. Gráficamente podría esto representarse así:



Esta especie de solución de continuidad, alternante, ó para simplificar, *solucion alternante*, se nota por primera vez, en las Hydromedusas, porque en la forma de Medusa, la máscara de la forma, como decía Diderot, es tan trasparente ó, mas bien, tan visible, que en lugar de engañar, revela la existencia de otras medusas que han sido entresacadas para clasificarlas como procedentes de un origen muy lejano, porque difieren de un Acalefo como un punto difiere de una línea formada de puntos. Pero, como debemos suponer, cuando una medusa Hydroidea pudo alcanzar un grado de asimilatividad suficiente para producir elementos bastante coherentes como para poder unirse íntimamente y para adaptarse á llevar una vida libre y completamente individualizada, el animal que ha de resultar de tan diferentes aptitudes, debe también ser muy diferente de la parte ú órgano de una colonia incoherente de un Hydrozoario ó de un Acalefo; debe ser como un caracol ó una concha.

Como entre los Hydrozoarios y los Acalefos, la solución alternante es mas gradual, ó con un número mayor de séries de líneas separadas, que entre los demás Celenterados, debemos dejar atrás á los Antozoarios y Briozoarios, y seguir ahora con la Acalefos, pero principiando por los superiores y yendo hácia atrás hasta llegar á los Briozoarios.

Formaremos el grupo de los Acalefos con los siguientes Celenterados: *Medusas*, *Sifonóforos* y *Ctenóforos*.

Medusas

Si tomamos la forma, como el principal y mas importante de los caracteres, es imposible separar estos Celenterados de los Hydrozoarios.

Ademas de algunas Medusas de existencia fija muy dudosa, aunque muy semejantes á los Hydrozoarios por otros caracteres, hay también otras Medusas de campana gelatinosa y dura, y

cuyos tentáculos son también duros, que á veces se reproducen por medio de brotes y forman un racimo de Medusas que luego se separan. Otras son una campana ó saco profundo, formado de cuatro partes iguales y con cuatro largos tentáculos ó cuatro haces de tentáculos. Han sido clasificadas alternativamente como Hydrozoarios y como Acaefos.

Las Medusas verdaderas, ó *Discóforas*, son grandes, formadas de ocho partes iguales; su campana gelatinosa es mas gruesa y su organizacion mucho mas complicada que la de las medusas

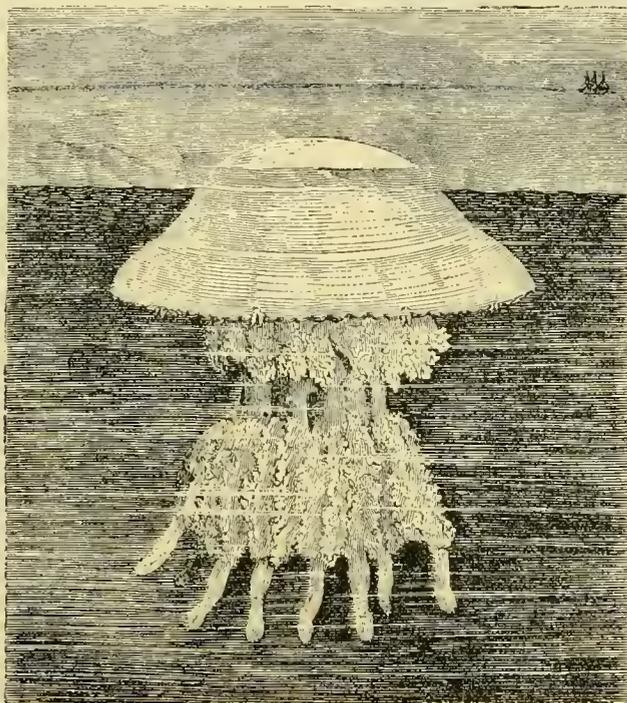


Fig. 17

Hydroïdeas. Las figuras 17 y 18 representan algunas de estas Acaefos.

Su origen es siempre completamente diferente del de las Hydroïdeas, y la manera en que se desarrollan tampoco es la misma en todas ellas. La *Pelagia* se forma directamente de un huevo que produce una sola gástrula, la cual toma gradualmente la forma larval comun á las demas Medusas y conocida con el nombre de *Ephyra*, fig. 19 y 20, y despues la de una Pelagia adulta. En las demas, la plánula, ó doble plánula, se fija, toma la forma de

un pólipo llamado *scyfistomo*, fig. 21, el cual, después de producir

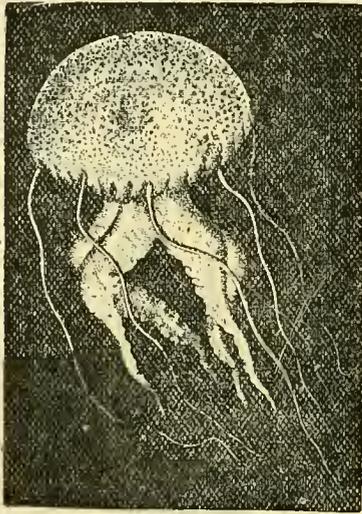


Fig. 18

por brotes otros *scyfistomos*. se señala en muchos segmentos que son pequeñas *Éliras* puestas unas sobre otras como una pila de platos. De esta forma que ahora toma el nombre de *estrobilo*, fig. 22, se separan una por una las nuevas Medusas y continúan creciendo hasta adquirir un desarrollo que es enorme

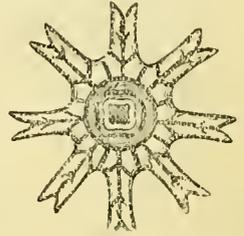


Fig. 19
Vista de abajo

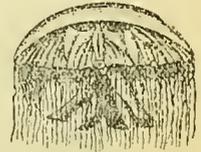


Fig. 20
Vista de frente

si se compara el volumen de la Medusa adulta con el de la larva de que procede.

Las *Discóforas*. se dividen en *Monostomas* y *Rhizostomas*.

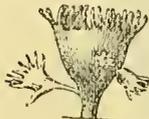


Fig. 21

Las *Monostomas*, fig. 18, tienen una sola boca, ancha y rodeada por cuatro brazos; los bordes de la campana son ondulados, llevan por lo general filamentos marginales, ó bien haces de largos filamentos bajo la campana, ó sino, bandas de tentáculos cortos en la parte superior.

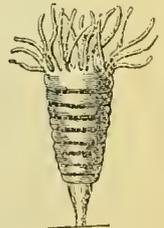


Fig. 22 (a)

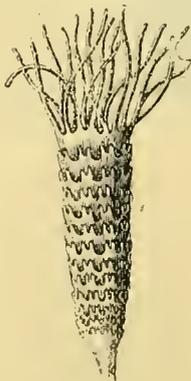


Fig. 22 (b)

En las *Rhizostomas*, los bordes de la boca primitiva están soldados y al derredor de ellos hay ocho brazos con numerosos y pequeños chupadores ó ventosas en lugar de bocas; la campana, ó quitasol, carece de filamentos marginales. Fig. 17.

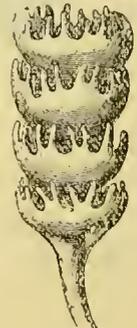


Fig. 22 (c)

Sifonóforos

Los Sifonóforos son los Acalefos mas semejantes á los Hydrozoarios; pero en vez de ser fijos y ramificados, son colonias libres y mas individualizadas de gástrulas de diferentes formas: fijas á un tallo libre y contráctil, formado por la gástrula primitiva, madre de la colonia; de modo que ese tallo es tambien un canal por el cual el líquido nutritivo circula constantemente por toda la colonia. Está casi siempre provisto, en su extremidad superior, de una vejiga aérea, ó *pneumatóforo*, por medio del cual la colonia se mantiene en posicion vertical, y á veces es de dimensiones considerables.

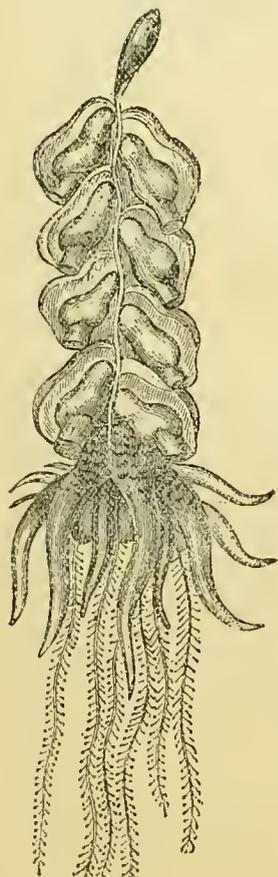


Fig. 23

Las formas polipoideas ó medusoideas de las gástrulas, se han modificado segun las funciones que cada una desempeña en la colonia, y están todas tan ligadas una á la otra y á toda la colonia, que es muy raro se separen de ella ántes de alcanzar á su madurez sexual.

Solo en los llamados *Veiledos* ó *Discoideos*, los órganos reproductores, no satisfechos con lo que reciben de su familia, se separan de ella y viven independientes desde ántes de haber agotado su catanabolismo. Los sexos vienen entonces á estar separados en individuos distintos pero de igual forma.

La figura 23 representa uno de los Sifonóforos, pero sus formas son muy variadas. Todos son muy urticantes, y el llamado Fisalia lo es tanto que hasta puede causar la muerte de un hombre. Son tambien los mas preciosos animales del mar; tienen la transparencia del cristal y los mas variados y puros colores del arco-iris.

Ctenóforos

Estos Acalefos, figs. 24 y 25, son mas ó menos esféricos, cilíndricos ó cestoïdeos, y comunmente con dos largos filamentos laterales. Su cuerpo es tambien gelatinoso: está señalado por ocho paletas ó costillas nataatorias, formadas de pestañas vibrátiles conerescentes y que dán al animal la apariencia de una naranja sin cáscara ó de un melon. La boca está en uno de los polos y nadan con ella hácia atras.

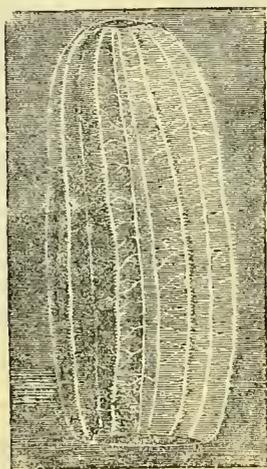


Fig. 24

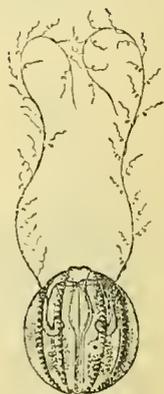


Fig. 25

Como el cuerpo de estos Acalefos muestra mucha tendencia á deprimirse, desde el principio de su desarrollo, en vez de estar compuesto por ocho partes iguales, como el de los Discóforos, parece estar formado de solo cuatro partes dobles: de modo que su forma exterior es muy variada y mas ó menos deprimida. Solo las llamadas *Teniatas* ó *Cestoïdeas*, son completamente chatas y como cinta; tienen solamente cuatro costillas bien desarrolladas y nadan por medio de movimientos ondulatorios de su cuerpo, llevando la boca hácia abajo.

Antozoarios

Las gástrulas de que están formados los Antozoarios, ó Corales, fig. 26, tambien se llaman pólipos. En lugar de ser colonias libres é individualizadas, como los Acalefos, son fijas como los Hydrozoarios: pero difieren de estos no solo por el mayor tamaño y por la forma mas recojida de los pólipos, sino tambien por ser en estos mas complicada la estructura de la cavidad digestiva, la cual posee un tubo exofágico y está dividida por ta-

biques radiales, llamados

repliegues mesenteroideos, los cuales comunican entre sí en el fondo de la cavidad y de allí, por medio de canales ramificados, con las paredes internas del cuerpo de los pólipos, de tal manera, que el alimento tomado por cualquiera de ellos aprovecha á todos los demas.

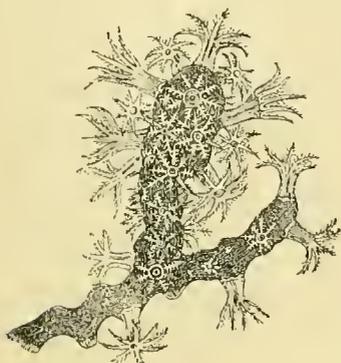


Fig. 26

Como estos animales son casi todos fijos y se reproducen por brotes, se agregan en colonias mas ó menos numerosas: desde el pólipo simple y solitario, nacido de un huevo fecundado, hasta en un número muy considerable de pólipos.

En el desarrollo de las colonias, la reproducción catanabólica—tan impropriamente llamada *asexual*—tiene lugar por medio de brotes que crecen en diferentes partes del pólipo: en la extremidad inferior, en los lados del cuerpo, cerca de la boca, y aun en ella misma: en el *peristoma* (*peri*, en derredor; *stoma*, boca). Los que producen brotes mas distantes de la boca, los de pedúnculo mas largo, y por consiguiente, los mas pobres, son los *Cornularios*, pues están los pólipos unidos por medio de vástagos como ratces, y cada individuo ocupa una pequeña celda muy semejante á la de los Hidrozoarios y de algunos Briozoarios.

Algunas colonias no son invariablemente fijas, sino que tienen su parte inferior, sin pólipos, metida en el fondo fangoso del mar; á veces se desprenden de él, se dejan llevar por las olas y adquieren así cierta individualidad.

La division del trabajo es lo mas limitada que puede ser: cada pólipo desempeña por sí mismo todas las funciones de su vida, y tan solo la produccion de los elementos sexuales está repartida en individuos distintos, los cuales ó están todos mezclados en una misma colonia, ó repartidos en colonias dioicas. En algunos se encuentran individuos hermafroditas; en ellos, los huevos y los espermatozoarios se forman los unos al lado de los otros en un mismo repliegue mesenteroideo.

El esqueleto es calcáreo, córneo ó silíceo y mas ó menos sólido; á veces tiene la consistencia de la piedra y es de muy variada estructura. El eje sólido de un Alcionario llamado *Ysis hippuris*, está formado por partes calcáreas y córneas, alternativamente. Las partes calcáreas son de un blanco puro y las córneas de color oscuro, de modo que el eje parece todo ani-

llado. Otros carecen de esqueleto; se desprenden de donde se habían fijado y pueden cambiar de lugar, llevados por el agua ó tal vez por su voluntad. Se llaman *Actinarios* ó anémonas de mar; son en su mayor parte solitarios, hermafroditas y comunemente de tamaño considerable.

La gran variedad que presentan los Antozoarios en sus formas, es debida á la estructura y naturaleza de la sustancia de que están compuestos sus esqueletos, á las diferencias de los pólipos que los producen y al modo variado de su crecimiento y del desarrollo de los brotes. Habitan todos los mares y principalmente los de las zonas cálidas. La mayor parte se fija cerca de las costas, y su esqueleto forma los arrecifes de coral, ó *atols*, que son muy peligrosos para los navegantes y que vienen á ser á veces origen de nuevas islas.

Se dividen en *Alcionarios* y *Zoantarios*; á los cuales agregaremos los *Calicozoarios*.

Los *Alcionarios*, ú *Octactinios*, tienen ocho tentáculos bipinados é igual número de repliegues mesenteroideos no calcificados. En los *Zoantarios*, ó *Poliactinios*, todas esas partes son en número de 6 ó de un múltiple de 6. Los tentáculos son simples y formando círculos en derredor de la boca.

Los *Calicozoarios* son interesantes porque se parecen tanto á las Medusas, que algunos zoólogos los clasifican como Acalefos, mientras otros los consideran mas próximos de los Antozoarios.

Estos pólipos melusoideos son muy pequeños, parecen un scifistomo y tienen la forma de una copa cuyos bordes, alargados en ocho diferentes partes, forman ocho brazos provistos en su extremidad de muchos tentáculos cortos. El centro ó fondo de la copa, es alargado y forma un pedúnculo por el cual el animal se ha fijado. Son siempre solitarios, y aunque no se reproducen por brotes, son notables por la facilidad que tienen de recobrar su forma, reproduciendo las partes mutiladas.

Briozoarios

Los Briozoarios, figs. 27 y 28, son los Gastreados mas pequeños de todos, y en términos generales, inferiores á los Antozoarios bajo el punto de vista de su facultad asimilante. Han evolucionado con un capital inferior al de estos: pero gracias á la exigüidad de sus dimensiones y á la habilidad tradicional y

característica de todos sus antepasados, de vivir á expensas de otro, han conseguido hacerse dar una colocacion en la clasificacion zoológica, muy inmediata á la de otros animales mucho mas honorables, pues sus antepasados, en lugar de comer á otros despacio y parcialmente, se los tragaban enteros.

Los Briozoarios son, pues, como los hombres que han heredado una fortuna robada. Pero como no se debe condenar á nadie sin oírlo ántes, es tan solo por un deber de justicia que ocupan un lugar tan bajo en nuestro árbol de clasificacion; pero al mismo tiempo, trataremos de disculpar el parasitismo de sus antepasados.

Si desechemos el antropomorfismo y aceptamos la teoría de la evolucion, como la mas parecida á la verdad, veremos que el parasitismo, si bien muy variado en formas y grados, es la ley universal que rije á los organismos, y que en los animales es la continuacion del desarrollo directo, durante el cual, el espermatozoo saca del huevo, de la hembra y del medio, los alimentos necesarios para satisfacer su virulencia ó facultad de asimilar. Esta facultad, aumentando de generacion en generacion, por efecto de la continua fecundacion, llega á tal punto, que el alimento ofrecido por el medio llega á ser insuficiente, y el parasitismo es la consecuencia.

Siendo así, pues, como el parasitismo, lo mismo que el desarrollo directo, varía principalmente por su duracion, podemos deducir que cuando dura por toda la vida del animal, ha de tener lugar en este el paso á otro animal de rango muy superior.

El parasitismo á que los Briozoarios deben su heredada superioridad y alta clasificacion zoológica, debe haber servido para hacer la transicion, no solo entre los Espongiarios y los Hydrozoarios, sino tambien de los Briozoarios á muchos animales pequeños que respiran directamente de la atmósfera.

Briozoario quiere decir *animal musgo*, nombre que se les ha dado porque el aspecto de las colonias que forman es el mismo de esa clase de vegetales. Habitan principalmente en el mar, pero abundan tambien en el agua dulce, en las aguas estancadas y en los rios de poca corriente. Se fijan sobre cualquier objeto: piedras, madera flotante, yerbas, etc. Las colonias que forman son de muy reducidas dimensiones; el cuerpo de cada individuo, ó *zoocia*, es sumamente pequeño, á veces microscópico, y están todos dispuestos en un orden muy regular. Algunas colonias se extienden como una membrana, otras son macizas como un polipero, ó forman una cáscara sobre los cuerpos en que se fijan.

La consistencia de los Briozoarios es córnea, gelatinosa ó calcárea. Las diferentes configuraciones de los individuos y las posiciones en que se agregan, producen una variedad asombrosa en sus colonias. Los individuos desempeñan distintas funciones en la colonia: en algunos Briozoarios hay unos individuos que son los cazadores; tienen una especie de tenaza de forma semejante á la cabeza de un pájaro, llamada *aricularia*, y son los que matan ó agarran los pequeños organismos ú otras partículas alimenticias demasiado grandes para ser comidas; en otros, los cazadores no tienen tenazas sino un largo filamento muy movable, llamado *vibraularia*, y es lo que pone constantemente en movimiento el agua, con lo cual el alimento es puesto al alcance de los cazadores ó de los encargados de comerlo; otros, llamados *ovicelas*, construyen los huevos, los cuales, á veces, salen ya fecundados. Estos huevos son, en algunos, muy semejantes á las gémulas de las Esponjas. En algunos, los huevos se desarrollan en el agua; en otros ván á una especie de nido, en donde tiene lugar la incubacion. De estos huevos nacen á veces individuos que ya se han reproducido dentro de él y constituido una pequeña colonia: otros son al nacer individuos simples que mas tarde se fijan y forman colonias por la produccion progresivas de nuevos brotes que se forman ya al exterior ya dentro de los individuos. En algunos, estos individuos se separan de la colonia, pero por lo general quedan siempre unidos al que los produjo.

Los mas inferiores quedan siempre aislados, ya cada individuo fijo por un largo pedúnculo, ya muchos unidos por un *estolon* ó vástago como el de las frutillás.—Estos Briozoarios se llaman *Entoproctas*, porque la boca y el ano están situados mas adentro que en los demas, ó *Ectoproctas* (*Ex.* fuera de; *entos*, dentro; *proctos*, ano.) La primitiva cavidad de la gástrula y la organizacion de la larva de los Briozoarios superiores, queda permanente en el estado adulto de los Entoproctas.

Los Briozoarios se parecen tanto á los Hydrozoarios, que por mucho tiempo se los ha reunido en un mismo grupo. Pero nosotros debemos considerar á aquellos Hydrozoarios que no producen medusas libres, como el tronco de donde los Briozoarios han tenido origen por medio de solucion alternante; mientras los demas Hydrozoarios que producen medusas libres, serán los que han evolucionado en direccion ascendente y dado origen á las ramas superiores.

Los Briozoarios superiores se llaman Ectoproctas, porque el ano está situado fuera del circulo de tentáculos. Segun la ma-

nera en que están dispuestos los tentáculos, y según que tengan ó no una lengüeta movable, llamada *epístomo*, se dividen en *Gimnolemos* y *Filactolemos*.

Los *Gimnolemos*, ó *Estelmápodos*, fig. 27, son casi todos de mar; carecen de epístomo y llevan un círculo completo de tentáculos sobre un disco llamado *lofóforo*. Son los Briozoarios más numerosos y variados, y de consistencia córnea ó más ó menos calcárea, y á veces gelatinosa.

Los *Filactolemos*, ó *Lophopodos*, fig. 28, son de agua dulce; sus numerosos tentáculos están en dos hileras paralelas, sobre un lofóforo en forma de herradura, y están provistos de un epístomo movable. Los individuos de la colonia son relativamente grandes y semejantes los unos á los otros; tal vez porque comunican entre sí más directamente que los *Gimnolemos*.

Pertenecen á este orden los *Cristatélidos*, que son colonias ambulantes, transparentes: los individuos están dispuestos en

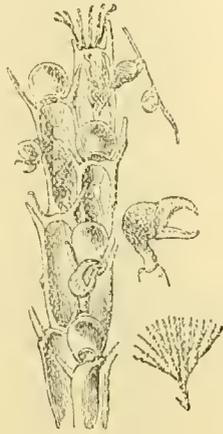


Fig. 27.

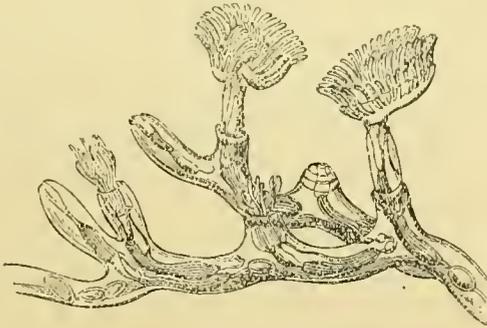


Fig. 28.

hileras ovales, concéntricas, sobre un pié comun. También hay una variedad de los *Plumatélidos* llamados *Fredericela sultana*, que son colonias movibles. Estos Briozoarios se encuentran en el fondo de los lagos de Suiza.

Nos vimos obligados á interrumpir el estudio de los Vermes, para evitar la misma dificultad que tendríamos si quisiésemos estudiar la fisiología vegetal por medio de hojas, flores, fragmentos de tallos y de otras partes de diversas plantas, que encontrásemos repartidas en diferentes montones. Pero ahora que ya tenemos una idea general de la fisiología vegetal de los

animales, seguiremos estudiando los demás, tomando por separado cada uno de los grupos en que la clasificación los ha acomodado.

Toca su turno ahora al 2º orden de los Vermes chatos, ó *Plathelminthos*, llamados

Tremátodos

Son gusanos parásitos, chatos, generalmente foliáceos y rara vez cilíndricos: provistos de ventosas, boca y canal digestivo, pero sin ano. En lugar de ser largos y compuestos de muchos segmentos, ó proglotis, como el ténia, son simples, cortos, ovales ó foliáceos, y puede considerárseles mas bien como escolexes aislados, que en vez de brotar proglotises, su cuerpo se segmenta en *Cercarios*, fig. 29, que adquieren una organización mas elevada que la de los proglotis de los ténias.



Fig. 30.

Algunos, como el saguaipé, pueden vivir en el canal digestivo ó en otros órganos de otros animales, por lo cual se les llama *endoparásitos*, y *Monótomos* ó *Distomos*, según el número de sus ventosas. Los que tienen dos ventosas en la extremidad anterior y una ó varias en la posterior, se llaman *Polístomos*; son generalmente *ectoparásitos*, como las sanguijuelas lo son accidentalmente y viven pegados á las bránquias de los peces.

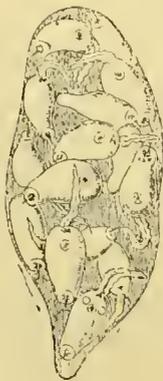


Fig. 29.

La historia del desarrollo de muchos de estos Vermes es sumamente instructiva. Entre un individuo adulto y su inmediato descendiente adulto, aparecen por lo menos cinco formas diferentes que se suceden en diferentes medios y huéspedes. Del huevo fecundado, nace un embrión ciliado, acuático; este entra en un caracol y se transforma en un *Esporoquistes*, fig. 30, lleno de *Cercarios* ó de *Redias*, fig. 31. La Redia, en un nuevo huésped, puede dar otra generación de Redias que producen Cercarios, y estos, cuando son tragados por otro animal, alcanzarán al estado de saguaipé adulto cuando lleguen al intestino, hígado, etc., de un último huésped.

La Redia de algunos Distomos marinos produce Cercarios unidos por las colas y formando masas globulosas que nadan libremente en el mar; como si fuesen un principio de colonia cuyos individuos se separan por el creciente egoismo de cada uno de ellos.

El *Diporpa*, cuando ha llegado á su estado adulto, se une á otro individuo y ambos se sueldan por el medio de sus cuerpos y forman una X. En este estado se llaman *Diplozoon*. Algunos Diporpas nunca llegan á su madurez sexual perfecta: se quedan solterones y mueren sin dejar sucesion.

En el *Gyrodactylus*, muy pequeño Polistomo hermafrodita, el cuerpo de la madre contiene las hijas, nietas y biznietas, encerradas las unas dentro de las otras.

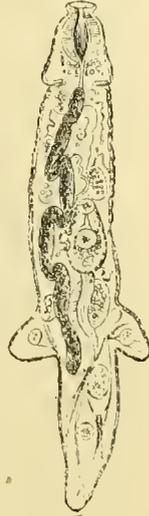


Fig. 31.

El estudio del desarrollo de los animales puede ser mas ó menos claro é instructivo, ó mas ó menos incomprensible y engañoso, segun sea mas ó menos elevado el rango de cada animal; pero siempre se debe tener presente lo que dijimos á propósito de los Protozoarios y de los Rotíferos: Los Metazoarios no solo son colonias mas ó menos numerosas y coalescentes de Protozoarios mas ó menos calcáreos ó silíceos, sino que son tambien los múltiples de otros Metazoarios mas simples y cuyo desarrollo será simultáneo; porque el huevo es un Metazoario en estado ultra-amibóideo, y cuyos Protozoarios—llamados células, en cierto estado de diferenciacion, ó *merides* ó *zoonites*, segun la mayor ó menor coalescencia de las agrupaciones de células—tienden todos á adaptarse á las necesidades del todo; es decir, van á especializarse. En este trabajo de especializacion, en esta evolucion interna, en que empieza á bosquejarse un pescado, por ejemplo, no vamos á ver Radiolarios, Filodinidos ni Ectoproctas, porque estos son animales del todo adaptados y cuya adaptacion principi6 en una direccion determinada y termin6 despues de haberse agotado la provision maternal. Por el contrario, en el animal cuya embriología estudiemos, todas las partes tienen á su disposicion todo el capital acumulado por la madre, tienen mucho mas anabolismo y carencia de cal y de silice. De modo que con tantas ventajas, el nuevo individuo no se detendrá á cada paso de su desarrollo, como tuvo que hacerlo la série de sus antepasados.

Sin embargo, como la asimilacion y el alimento están limi-

tados conforme á la virulencia comunicada por el elemento masculino y á la cantidad y calidad del alimento almacenado en el huevo por el anabolismo de la madre, resultará que los fenómenos de aumento de volumen y de diferenciación, llamados desarrollo, serán simultáneos y presentarán fases tanto menos persistentes cuanto á mas remotos antepasados pertenecieron exclusivamente. Cuanto mas abundante sea el alimento, tanto menos notables serán los efectos de esa falta de alimentos, que dió á los antepasados su forma definitiva.

Es generalmente admitido hoy, que el desarrollo del individuo (ontogenia) es una repetición abreviada del desarrollo de toda la serie de los antepasados (filogenia). Pero esta opinión, teniendo por base la analogía que existe entre las formas de desarrollo de algunas especies y las de otros animales adultos, inferiores, nos enseña que todos los animales obedecen á unas mismas leyes fundamentales, y por lo tanto, nos enseña también que la analogía no puede ser el medio seguro para descubrir cuál ha sido la serie de formas recorrida por los antepasados de una especie; porque las series, no solo son en extremo variadas en la gradual adaptación de sus órganos, sino que también son todas paralelas entre sí, en cuanto á las formas. Además, el hecho de que en el desarrollo de animales muy diferentes se observan formas muy semejantes, mientras varían entre una especie y otra del mismo género, y el desacuerdo que reina entre los naturalistas que han estudiado el desarrollo de una misma especie, en diferentes individuos, hacen suponer varíe también en los diferentes individuos, y que cada uno tenga el suyo exclusivo á él dentro de ciertos límites. Todo, pues, contribuye á hacernos desconfiar de la utilidad del estudio del desarrollo para descubrir con bastante exactitud cuáles han sido los antepasados y cómo es, exactamente, la evolución de la forma del protoplasma animal. Por el contrario, el desarrollo de los animales inferiores, que se verifica fuera del huevo, en el medio exterior, es el que puede darnos una explicación mas clara y general del desarrollo de otros animales en los cuales este es tan oscuro, no solo á causa de la simultaneidad en el desarrollo de las diferentes partes del futuro animal, sino también por las mas ó menos precoces coalescencias, reabsorciones, variaciones de diferentes grados y saltos de adaptación que no tienen que recorrer.

Por consiguiente, la segmentación de las Móneras y demás Protozoarios; esa manera de comer de los Infusorios, llamada conjugación; la reproducción por brotes, de los Celenterados y otros animales; la generación alternante y los curiosos fenó-

menos de reproducción y desarrollo de los Tremátodos, Medusas, etc., son los que pueden darnos innumerables datos de gran valor, gracias á su sencillez, para comprender no solo el desarrollo de los demás animales, sino tambien su genealogía, ó historia de su filogenia.

Rhincocelos

Los Rhincocelos, ó *Nemertinos*, son generalmente largos y chatos, y se distinguen de las Turbelarias, no solo por ser largos y generalmente cestóideos, sino tambien por su organizacion superior y mayor tamaño. Tienen en la cabeza dos fosetas ciliadas y están provistos de una larga trompa tubulosa y prótráctil, armada á veces de un estilete grande y varios pequeños. Su cavidad visceral parece estar dividida en varias partes, como si estos animales fuesen formados de varios segmentos en série lineal, como una sanguijuela ó como una cadena de Micrótomos; pero los Nemertinos, siendo mas asimilantes, esos segmentos habrán quedado unidos, formando un solo individuo. Su catanabolismo es muy notable, pues pueden recobrar su forma reproduciendo las partes mutiladas. En las especies cuyo cuerpo se rompe fácilmente, una sola fracción de él puede reproducir el animal completo si las circunstancias son favorables.

En tamaño son muy variados, pues los hay desde medio centímetro hasta de quince y aun mas piés de largo. Viven casi todos en el mar, bajo las piedras, en el barro ó nadando libremente. Algunas especies viven en tubos ó vainas que cubren con una sustancia mucosa; otros son parásitos y á veces tan parecidos á las sanguijuelas, que estuvieron clasificados como tales, bajo el nombre de *Malacobdela*s.

Los Nemertinos rara vez son hermafroditas; los sexos están separados en individuos distintos pero isomorfos. Los huevos se desarrollan por lo general despues de haber sido puestos. En algunas especies se desarrollan dentro de la madre, y aun en el ovario mismo.

Gefireos

Los Gefireos, cuyo nombre significa *punte*, porque se creía eran la transición ó puente entre un puente y otro puente, son las gástrulas llenas, ó completas, de algunos Antozoarios, individualizadas sin agregarse.

Son casi siempre de forma alargada y cilíndrica; viven en el mar á mucha profundidad, bajo las piedras, ó en las grietas, dentro la arena, etc.

Se dividen en *Aquetos* y *Quetíferos*; á los cuales se ha agregado tambien los *Tubicolas*.

Los *Aquetos*, ó *Sipunculídeos*, son muy largos; la boca está situada en la extremidad proboscídiforme (en forma de trompa) y generalmente retráctil del cuerpo, y está frecuentemente rodeada de tentáculos ciliados. El ano está en la parte dorsal, á veces cerca de la extremidad anterior, pero el intestino es muy largo, ya recto, ya describiendo muchas circunvoluciones.

Los *Tubicolas* tienen la boca rodeada de tentáculos formados de muchos filamentos branquiales, que en la cara dorsal se encorvan en forma de asa y delante de la cual está el ano. La piel secreta un tubo de quitina, dentro del cual viven á la manera de otros Vermes cuyo cuerpo está formado de anillos y con los cuales han estado clasificados anteriormente. Estos Gefireos Tubicolas, cuyo nombre genérico es *Foronis*, presentan en su desarrollo mucha analogía con los Sagita, y algunos zoólogos niegan deba considerárseles como verdaderos Gefireos.

Los *Quetíferos*, ó *Equiwídeos*, son de cuerpo largo y muy contractil; están armados de dos fuertes cerdas en la cara ventral y á veces tienen tambien dos círculos de cerdas en la extremidad posterior. La boca está en la base de la trompa, la cual puede alcanzar gran desarrollo y bifurcarse en su extremidad. (fig. 32) ó puede tambien ser corta y ancha. Los machos son

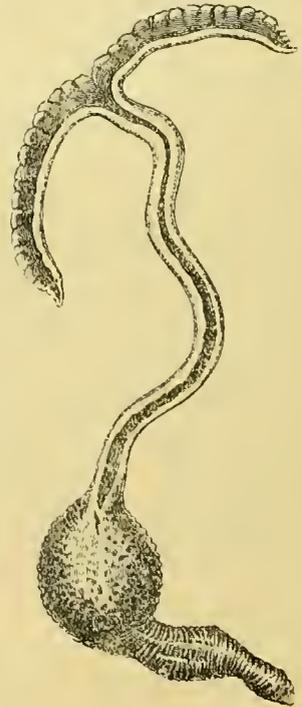


Fig. 32.

á veces muy pequeños y viven como parásitos de las hembras. El cuerpo, aunque en estado adulto no está señalado por tabiques internos, exceptuando el que separa la cabeza del resto del cuerpo, durante el desarrollo está señalado en quince segmentos.

Enteropneustas

El cuerpo de estos Vermes, fig. 33, cuyo nombre genérico es *Balanoglossus*, está cubierto de pestañas vibrátiles y dividido en varias regiones, de las cuales una contiene las bránquias. La region anterior es muy contractil y sirve al animal para la locomoción; es una trompa gruesa, separada del resto del cuerpo por un pescuezo seguido de un collar ancho y musculoso, cerca

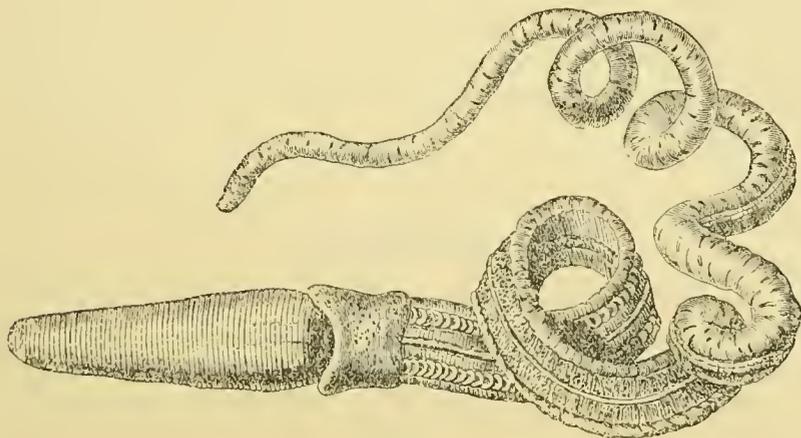


Fig 33.

de cuyo borde anterior está situada la boca. El ano es terminal. La parte media de la region branquial y toda la caudal están claramente señaladas en anillos. Viven en la arena, metidos hasta el pescuezo, y su cuerpo secreta mucosidades en lugar de un tubo sólido.

Anélidos

Cuando la gástrula esférica se individualiza sola, se forma un Sagita; y seguramente otros muchos de los Vermes ya estudiados, cuando se haga mas asimilante. Pero cuando el producto de la reproducción catanabólica de esa forma de gástrula no se une en un todo coalescente, sino que se segmenta en otras varias gástrulas que se agregan en série lineal, el único animal que puede resultar de este agregado de gástrulas, es un Anélido inferior, compuesto de un reducido número de gástrulas esféricas: es decir, un *Arquianélido*.

Hay una gran variedad de estos Anélidos inferiores: pero como no se llaman ni Arquianélidos ni Vermes, sino *Artrópodos*, y además, algunos de ellos son superiores á otros Vermes conocidos bajo el nombre de Anélidos, debemos ocuparnos primero de los *Poligórdios*; el eslabon de union entre los Vermes de que acabamos de tratar y los Anélidos marinos, y continuaremos luego con los demás Anélidos, llamados *Hirudíneas* y *Quetópodos*.

Poligórdios

La combinación de los caracteres de estas pequeñas lombrices es tan particular, que se las considera como una forma de transición entre los Nemátodos, los Gefireos y los Quetópodos.

Su desarrollo es de los mas interesantes; y si comparamos la forma de sus larvas con las de otros Anélidos llamados *Nereis* y *Quetópteros*, encontraremos hechos muy instructivos para descubrir el origen, no solo de los Anélidos marinos, sino tambien de otros muchos animales.

Son pequeños, largos y finos; con dos tentáculos en la extremidad anterior y dos fosetas ciliadas, á alguna distancia hácia atrás de los tentáculos. La boca tiene dos labios salientes y el ano está á veces rodeado de ocho espinas ó de dos bordes desiguales, y cerca de él hay un círculo de veinticuatro tubérculos que sirven al animal para fijarse. En la edad adulta, el cuerpo no está dividido exteriormente en anillos separados

por líneas transversales bien marcadas, pero la segmentación está indicada por dilataciones del tubo digestivo y por la presencia de tabiques internos. Los sexos están separados, ya en individuos distintos, ya en uno mismo.

Hirudíneas

Las *Hirudíneas*, ó *Discóforas*, mas comunmente llamadas Sanguijuelas, son Vermes formados por la agregación lineal, no de unos pocos anillos, sino por muchos segmentos, cada uno de los cuales está compuesto de un corto número (3, 4 ó 5) de anillos, ó gástrulas, si no esféricas en el sentido geométrico de la palabra, pertenecientes, sí, al mismo tipo zoológico. El cuerpo es generalmente chato, como el de los Tremátodos, y tan parecido al de estos, que algunos zoólogos las reúnen al mismo grupo. Los anillos de que se componen los segmentos son muy cortos, á veces se distinguen difícilmente y aun quedan del todo confundidos. El órgano principal para fijarse es una gran ventosa en la extremidad posterior y generalmente otra pequeña en la parte anterior, delante ó en derredor de la boca. Esta está hácia el lado ventral y provista de tres pequeñas máxilas con finísimos dientes; ó tienen una trompa extensible ó un apéndice en forma de cuchara. Por la piel secretan un líquido mucoso y una sustancia viscosa que se endurece y sirve para envolver los huevos en un capullo, el cual, lo mismo que el esporoquiste de los Tremátodos, contiene muchos hijos.

Casi todas las Hirudíneas son hermafroditas. Viven en el agua, en el barro y aun en la tierra seca; ya caminan fijándose por medio de sus ventosas, ya nadan por medio de un movimiento ondulatorio de su cuerpo. Cuando la ocasión se les presenta, se fijan en la piel de los animales de sangre caliente y chupan hasta hacer una buena provision de sangre que les sirve para mucho tiempo; otras son parásitas que están siempre pegadas á las bránquias de los peces; otras se alimentan de lombrices.

Su organización interna es muy adelantada. El Sr. Saint Loup, que las ha estudiado prolijamente, cree encontrar en una Hirudínea rudimentos de cuerda dorsal y de esqueleto interno.

Las mas interesantes para nosotros son las *Histriobdeléidas*, pues en ellas vemos los primeros ó los últimos vestigios de la

diferenciación que encontraremos muy adelantada aun en los Artrópodos. Tenemos en ellas una región cefálica, distinta de lo demás del cuerpo, y en la extremidad anterior y posterior, órganos locomotores especiales, semejantes á piés. El cuerpo es parecido á la larva de un Díptero, y en la extremidad posterior tienen dos apéndices articulados, muy movibles: además, los sexos son separados en individuos distintos. Estas Hirudíneas pueden, pues, ser consideradas como la forma que cierra definitivamente el paso entre los Anélidos hermafroditas, y los Artrópodos, en los cuales los sexos están separados en distintos individuos.

Quetópodos (1)

Los Quetópodos son Vermes libres, ó no parásitos, con raras excepciones; compuestos de anillos ó segmentos que corresponden á los segmentos de los órganos internos y que son por lo general todos iguales. Apesar del nombre que llevan, no todos tienen piés, ó *parápodos*; cuando estos no existen, las cerdas están implantadas en las criptas, ó poros, de la piel, y si su número es muy reducido, tales Quetópodos se llaman

Oligóquetos

La forma de estos Anélidos es muy simple: carecen de parápodos, ó piés rudimentarios, de tentáculos y de todo otro apéndice, excepto de cerdas; tampoco tienen ojos, sino simples manchas pigmentarias. Solo unas pocas especies viven en el mar; en su mayor parte son de agua dulce ó viven en el barro ó, como la lombriz, en la tierra húmeda. Son tambien hermafroditas. Ponen los huevos aislados ó, como las sanguijuelas, encierran muchos dentro de un capullo, y en el de la lombriz de la tierra, un solo embrión ó muy pocos, se desarrollan comiendo á sus otras hermanas menos voraces ó no fecundadas.

Los *Nais* y *Chaetogaster* son formados de un corto número de anillos y se reproducen por brotes. El *Chaetogaster* produce frecuentemente cadenas de cuatro, ocho y aun diez y seis individuos, cada uno compuesto de tres anillos y la eabera. El *Nais* tambien se reproduce por brotes, pero solo en la primavera y el verano:

(1) *Chaite*, cerda; *podos*, pié.

en el otoño. habiéndose agotado su catanabolismo, los sexos se separan y entonces se reproducen por medio de huevos fecundados. En otros Oligóquetos acuáticos de mayor tamaño, ú *Oligóquetos limícolas*, llamados *Tubificidos* y *Lumbriculinos*, las células reproductoras, masculinas y femeninas, se forman del 9º al 12º segmento.

Poliquetos

Éstos Quetópodos son de una organización externa superior á la de los Oligóquetos: bien que es muy difícil establecer una línea de separación entre ambos, porque los caracteres que los distinguen se hacen menos marcados y desaparecen completamente. Son exclusivamente de mar; los segmentos de su cuerpo están por lo general provistos de apéndices mas ó menos numerosos y muy variados, y que sirven para la locomoción y para las funciones de la respiración y del tacto. « Los *cirros* presentan una gran variedad de formas y á veces difieren en las diversas partes del cuerpo del mismo animal: son apéndices tentaculiformes, simples ó articulados, ó cónicos y con un artejo especial en su base. A veces aumentan en anchura y se trasforman en escamas, ó *elitros*, que cubren el dorso del animal y constituyen una verdadera coraza. Las cerdas presentan una gran variedad: son filiformes, corvas, chatas, en forma de hoz, de aguja, de flecha, etc., y pueden ser tan numerosas que cubran los lados del cuerpo, ó todo el dorso del animal con un tupido pelo de aspecto metálico y brillante. Además de los cirros, se encuentra frecuentemente bránquias filiformes, ramificadas, en haces, en forma de peines: ya limitadas á la region media del cuerpo, ó extendidas sobre toda la parte dorsal ó solamente sobre la cabeza y los segmentos anteriores ».

El número de segmentos que componen el cuerpo de los Poliquetos, varía desde unos pocos hasta una cantidad muy considerable: de modo que el largo de ellos varía en consecuencia.

La reproducción se efectúa de todas las maneras posibles: por brotes y por medio de huevos. Por lo general, los sexos están separados en individuos distintos y son por lo comun isomorfos, aunque á veces es tan completo el dimorfismo sexual, que los machos y las hembras fueron en otro tiempo considerados como pertenecientes á distintos géneros. Solo en algunas especies la separación de los sexos está limitada al mismo

individuo. Estos Poliquetos hermafroditas pertenecen principalmente á la familia de los *Serpulídeos*. La reproducción por brotes alterna con la reproducción por huevos; el individuo nacido de un huevo se reproduce primero por brotes que se separan de la madre, y mas tarde, por medio de huevos que á veces ya estaban formados ántes de haberse separado de la madre el brote que los produce.

Los Poliquetos son todos del mar y se dividen en *Neréideos* y *Tubícolas*.

Los *Neréideos*, ó *Errantes*, viven libres, ya nadando ó arrastrándose en el fondo, ya escondidos entre las algas, entre los mejillones, etc. Los *Tubícolas*, ó *Sedentarios*, no pueden ser separados de los *Neréideos*, por el mismo motivo que hace difícil separar á los Poliquetos de los Oligóquetos.

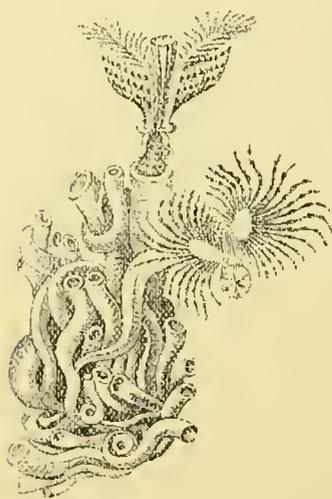


Fig. 34

Viven fijos dentro de tubos hechos de variadas sustancias y consistencias. Fig. 34. Algunos viven en agujeros ó tubos hechos en el barro, ó se cubren de una vaina mucosa que adquiere mas ó menos consistencia, ó se hace calcárea ó tan dura como piedra. Otros hacen sus tubos con granos de arena, pedacitos de conchas ó con cualquiera otra cosa que pase á su alcance: pegan todas esas partículas ó las mezclan con la secrecion de ciertas glándulas y colocan la masa en el borde de los

tubos que van construyendo. Algunas especies arrastran sus tubos como los caracoles; otros agujerean las rocas calcáreas.

Así como cuando en una numeracion en la cual encontramos la série 1, 3, 5, 7, etc., decimos que faltan los números 2, 4, 6, etc., así tambien podemos decir al estudiar los Anélidos, que faltan aquellos agregados simples de la gástrula esférica, que se han individualizado y diferenciado completamente, sin agregarse. Será imposible llenar esta solucion de continuidad si no recurrimos á ese tipo de animales llamados *Artrópodos*, los cuales reunen, como lo veremos, todas las condiciones requeridas para ser considerados como los agregados simples y mas diferenciados, de gástrulas esféricas; es decir, Anélidos cortos, individualizados sin agregarse en forma de Anélidos largos ó sea agregados compuestos de otros agregados.

Artrópodos

Como lo hemos visto ya, cuando la gástrula esférica se reproduce y se agrega, esta agregacion forma una larga série de anillos, ó segmentos, la cual se llama un Anélido cuando se individualiza y adapta.

Pero cuando esa reproduccion y separacion empiezan á ser reprimidas, no porque el producto tenga, por falta de alimento, que separarse para hacer vida propia, como en los Anélidos, sino á causa de las exigencias del todo, esa reproduccion—llamada á veces crecimiento y á veces brotes—viene á quedar limitada á aquellos puntos que se hallan en buenas condiciones de reproduccion catanabólica. Pero aun en estos puntos favorecidos, esta reproduccion viene á ser mas ó menos coartada por las exigencias del todo y por cierto fenómeno químico de que nos ocuparemos muy luego. De modo que todas las gástrulas se ven obligadas, con mas ó menos premura, á adaptarse á las conveniencias del todo, á especializarse y constituirse en órganos del nuevo individuo. Los animales así organizados son los Vermes superiores á los Anélidos inferiores, ó inferiores á los superiores, y llamados en general *Artrópodos* (*Arthron*, articulacion; *podos*, pié).

El fenómeno químico, á que podemos atribuir la diferenciacion de los órganos, es la condensacion de la cal y de la sílice contenidas en el protoplasma en cantidad relativamente mas ó menos considerable.

Al exceso y á la carencia de estos dos cuerpos les hemos visto ya desempeñar un papel tan importante en la formacion de los animales ya estudiados, que puede decirse que la cal y la sílice son los principales elementos *conformadores* del protoplasma animal. Pero como ambos no tienen unas mismas propiedades, es permitido clasificar de *pasivo*, á la cal, cuya propiedad consiste principalmente en formar el esqueleto ó armazon; y de *activo*, á la sílice, cuya propiedad principal consiste en formar la trama fina de los órganos, y solo su exceso sirve para la formacion de esqueleto mas ó menos sólido.

Los Artrópodos son Anélidos detenidos en su reproduccion catanabólica, por agotamiento de esta facultad y por la condensacion de las sustancias contenidas en su protoplasma. Todo esto ha dado lugar á la adaptacion de las gástrulas producidas en el período de decadencia de su facultad reproductora; á la formacion de órganos mas perfectos, ó mas adecuados á todas

las funciones de la vida. Así es que mientras los Vermes solo pueden arrastrarse ó nadar, los Artrópodos son aptos para ejecutar movimientos complicados: corren y trepan unos, saltan, nadan ó vuelan otros, y todos con mucha agilidad y destreza.

El cuerpo presenta, en muchos de ellos, tres regiones distintas: la cabeza, el torax y el abdómen. La primera lleva los órganos de los sentidos y las piezas de la boca. El torax lleva los apéndices que sirven para la locomoción: piés y alas; muy comunemente está soldado con la cabeza y constituye un *cefalotórax*. El abdómen casi siempre está desprovisto de miembros; cuando existen, se llaman piés abdominales y concurren á la locomoción, ó sirven para la respiración ó para llevar los huevos.

Los anillos de que se compone el abdómen son visibles porque la fusión de ellos no es completa; lo es mayor en el torax, y en la cabeza es tan completa que parece formada de una sola pieza, cuando no está completamente soldada con el torax.

Los sexos son separados en individuos distintos. Solo los *Tardígrados*, casi todos los *Cirrípodos* y algunos otros Crustáceos (*Cymatóideos* y el cangrejo llamado *Gibbia mayor*) se ha encontrado son hermafroditas; pero en todos los demás, cada individuo es macho ó hembra y presenta, según su sexo, completa diferencia en su forma y organización. Bien que, á veces, apenas si se puede distinguir la hembra del macho, y aun aparecen en los Insectos y Crustáceos algunos individuos en los cuales la mitad del cuerpo es hembra y la otra macho.

Todos los Artrópodos se reproducen por medio de huevos, y en todos los grupos se encuentran algunas especies cuyos huevos se desarrollan dentro de la madre, la cual es por lo tanto vivípara.

Muchos Artrópodos presentan en su desarrollo un fenómeno muy notable, llamado *metamórfosis* (*meta*, cambio; *morphé*, forma). Esta es *completa* cuando la forma y organización de la larva son muy diferentes de las del animal adulto; pero cuando el cambio consiste simplemente en el desarrollo de algunas partes del cuerpo, la metamórfosis se llama *incompleta*.

En los Insectos, los de metamórfosis incompleta son por lo general de una organización inferior á los de metamórfosis completa: porque la escasez de alimentos, debida á la falta de anabolismo de la madre, ha hecho anticipar el trabajo de diferenciación en el hijo. Esta diferenciación ha tenido lugar dentro del huevo, ya sea despues de puesto el huevo, ya cuando aun se hallaba en el interior de la madre. Los de metamórfosis

completa son por lo general superiores, porque son relativamente mas anabólicos, y la madre puede ofrecer mas alimento al hijo, el cual puede conservar un estado mas amiboideo, tomar la forma de Anélido, vivir mas y asimilar mas, ó, por lo menos, almacenar mas alimento, á favor del cual podrá alcanzar un grado superior de organizacion cuando le llegue la hora fatal de la diferenciacion completa.

En los Crustáceos es tan gradual el cambio de forma, ó se verifica por medio de tantos y tan pequeños cambios, que apenas si se puede considerar su desarrollo como una metamórfosis.

Algunos Artrópodos presentan otra clase de metamórfosis, llamada *regresiva*. Tratemos de explicarnos este nuevo fenómeno.

En un huevo de gallina, por ejemplo, están contenidos todos los elementos necesarios para que el pollito se desarrolle y viva durante cierto tiempo. Las gástrulas comen, se reproducen y tambien trabajan con suma inteligencia. Pero la provision se agota, y llega á tal extremo la escasez de recursos, que una sublevacion general tiene lugar dentro de la cáscara y el pollo nace.

Los órganos del recién nacido son excelentes para vivir dentro de una cáscara de huevo; pero las plumas no son bastante abrigadas en su nuevo medio; el pico no puede levantar un grano de maíz, etc., etc., pero el pollo puede comer, y poniendo en juego la inteligencia de su protoplasma, seguirá el camino de la adaptacion y metamórfosis progresiva, y crecerá porque come y aprenderá porque estudia.

En los animales que tienen metamórfosis regresiva, sucede lo contrario. Cuando el animal nace, se pega á otro animal: es decir, se hace parásito. Se encuentra tambien en un medio muy diferente ahora de aquel en que vivía; pero este nuevo medio es mucho mejor que el interior de su huevo: las gástrulas encuentran el alimento con mas facilidad y abundancia, y se hacen haraganas; en vez de estudiar, no hacen sino comer; pierden todo lo que habian adelantado en diferenciacion y se hacen mas amébicas. Si poseían buenas herramientas, las cambian por otras, mas aparentes, sí, pero inferiores; se hacen un animal feo, un parásito repugnante y perjudicial.

Sin embargo, es necesario tratar de disculpar á los pequeños. Cuando el animal nace, sea de un huevo, sea directamente de la madre, su asimilatividad lo obliga á comer y absorber mas, y cuando los órganos y aptitudes adquiridas, no bastan para permitirles vivir en el nuevo medio, el animal se hace parásito

porque ha llegado al límite de organización y virulencia ó asimilatividad, incompatibles con la escasez del medio, y el cual no puede ser franqueado sino por medio del parasitismo.

Los Artrópodos se dividen en *Hexápodos*, *Onicóforos*, *Miriápodos*, *Aracnoideos* y *Crustáceos*.

Hexápodos

Los Hexápodos, ó Insectos, son los Artrópodos que respiran directamente de la atmósfera y que se distinguen de los demás Artrópodos principalmente por tener el cuerpo claramente dividido en tres regiones distintas: la cabeza, el torax y el abdomen. El nombre de Hexápodos responde al número de sus patas. Con muy pocas excepciones, todos tienen alas y vuelan con mas ó menos facilidad. Es curioso y muy interesante, sin duda, el hecho de ser en las hembras que las alas faltan mas comunmente. Son anabólicas y por eso no se devoran tanto á sí mismas como lo hacen los machos.

La cabeza lleva, además de los ojos, tres pares de apéndices pertenecientes á la boca, y un par de antenas que son los órganos del olfato y del tacto y presentan gran variedad de formas y tamaños. El torax, formado de tres anillos, está unido á la cabeza por un adelgazamiento y lleva tres pares de patas y dos de alas. El abdomen está formado, por lo general, de nueve ó diez anillos unidos por membranas. Es la parte mas blanda del cuerpo y contiene los órganos de la digestion y de la reproducción.

Si nos fijamos en el número de las partes de que se componen estos Artrópodos, veremos que parecen estar formados por la repetición de 1+3 partes; como los brotes del *Quetogaster*. En la cabeza tenemos el número 1+3; la cabeza con los tres segmentos del torax representan 1+3, y el torax con el abdomen son $3 \times 3 = 9$. ¿Cuál será el mínimo comun múltiple de los Insectos?

Los sexos son por lo general fáciles de distinguir; á veces son tan diferentes, que los machos y las hembras de algunos Insectos fueron considerados como pertenecientes á especies ó á géneros distintos. Casi todos son ovíparos; algunos salen del huevo estando este dentro del cuerpo de la madre, y nacen en estado de larva; otros nacen ya con su envoltura de ninfa: estos Insectos se llaman *pupíparos*.

(Continuará)