

irritación. Lo más desagradable es la particularidad de que esos anélidos buscan con preferencia la parte en que sus predecesores encontraron buen pasto, porque la piel más irritada y ardiente, bajo la cual se halla la sangre coagulada, los atrae. Para preservarse de los ataques de estos pequeños, pero terribles enemigos, es de todo punto necesario resguardar sobre todo los pies; poniéndose también polainas de cuero ó medias muy gruesas de lana encima del pantalón y atándolas por debajo de la rodilla. Esto último nos pareció suficiente y más cómodo, y siempre llevábamos un par de reserva, porque fácilmente se rompen en la espesura ó se desgastan con el roce. Á menudo encontré docenas de sanguijuelas en la ligadura esforzándose por penetrar. Durante la marcha no sufrimos tanto, siendo de notar que el primero de la fila es el que menos padece, pues cuando las sanguijuelas han olfateado una vez su presa se precipitan con mayor voracidad sobre las siguientes. A pesar de toda nuestra precaución, nos caían á menudo en la nuca, en el cabello ó en los brazos, porque no solamente viven en la hierba, sino también en los árboles, de los que se dejan caer sobre los hombres ó animales que pasan.»

Los *hæmopis*, llamados *sanguijuelas de caballo* ó *sanguijuelas negras*, son en el Norte de Africa una terrible plaga para los caballos y bueyes, como lo demuestra el médico francés Guyón en un detallado informe. En un buey se encontraron veintisiete individuos diseminados en la boca, en la cavidad esofagal, en la laringe y en la faringe; horas después de la muerte del animal estaban aún agarradas chupando su sangre é introduciendo la cabeza alternativamente en una de las numerosas heridas que cada una de las sanguijuelas había hecho. Ahora bien: aunque no debe tomarse al pie de la letra lo que dice el pueblo al asegurar que seis de estas sanguijuelas bastan para matar un caballo, es sin embargo positivo que pueden causarle tormentos horribles.

IV. CLASE. ROTÍFEROS. ROTATORIA=ROTIFERA (1)

Con aparato vibrátil, retráctil, en el extremo anterior del cuerpo, con ganglio cerebral único y conductos acuíferos; sin corazón ni sistema vascular; sexos separados.

Los rotíferos son gusanos que pueden ser considerados como

(1) Ehrenberg: *Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen*, Leipzig, 1838; Dujardin: *Histoire naturelle des Infusoires*, París, 1841; Dalrymple: *Phil. Transact. Roy. Soc.*, 1844; F. Leydig: *Ueber den Bau und die systematische Stellung der Raderthiere. Zeitschr. fur wiss. Zool.*, tomo VI, 1854; F. Cohn: *Ueber Raderthiere*; el mismo: tomo VII, 1856; tomo IX, 1858; tomo XII, 1862; Gosse: *On the structure, functions and homologues of the manducatory organs of the class Rotifera. Phil. Transact.*, 1856; W. Salensky: *Beitrage zur Entwicklungsgeschichte des Brachionus urceolaris. Zeitschr. fur wiss. Zool.*, tomo XII, 1872; Carlos Eckstein: *Die Rotatorien der Umgegend von Giessen. Zeitschr. fur wiss. Zool.*, tomo XXXIX, 1883; C. Zelinka: *Stadien uber Rotatorien. Zeitschr. fur wiss. Zool.*, tomo XLIV, 1886 y tomo XLVII, 1888; L. Plate: *Beitrage zur Naturgeschichte der Rotatorien*, Jena, *Zeitschr.*, 1885; C. T. Hudson: *The Rotifera or Wheel Animalcules*, partes I-IV. Londres, 1886.

derivación de la larva de Loven, con la cual tiene mucha semejanza por la forma del cuerpo la rotatoria esférica descubierta por Semper y designada con el nombre de *Trochisphaera æquatorialis*. No tienen relación alguna con los artrópodos, porque carecen de metámeras y de extremidades. El cuerpo de los rotíferos está segmentado exteriormente y se divide en porciones muy desiguales y más ó menos claramente limitadas, pero que no corresponden á una segmentación análoga de los órganos interiores. Casi siempre se distingue una parte anterior del cuerpo que encierra en sí todas las vísceras y una parte posterior que desempeña el papel de pie móvil y termina en dos uñas opuestas á manera de tenaza que sirven al animal para fijarse y para moverse. Con frecuencia están divididas, tanto la parte anterior, más ancha, como la posterior, más estrecha, en varios anillos que se pueden encajar unos en otros como los tubos de anteojo de larga vista.

Es carácter importante de los rotíferos la presencia, en la extremidad anterior, de un aparato vibrátil, casi siempre retráctil, al que se ha dado el nombre de *órgano rotatorio* á causa de su semejanza con una rueda en movimiento. Este aparato es en muchas especies, especialmente en las parásitas, de dimensiones muy reducidas, y en algunas se halla completamente atrofiado (*Apsilus*). En el *Notommata tardigrada* se reduce el órgano rotatorio á la hendidura ciliada de la boca, y en la *Hydatina* al borde cefálico revestido de pestañas en toda su circunferencia (fig. 400). En otros casos se eleva la orla ciliada por encima de la cabeza hasta formar una doble rueda, como en la *Philodina* y *Brachionus*, ó se convierte en una umbrela cefálica vibrátil, como en la *Megalotrocha* y *Tubicolaria*. Por último, aparece en algunos casos alargada en forma de apéndices á modo de yemas (*Hoscularia*) ó de brazos (*Stephanoceros*). Por regla general forman las pestañas vibrátiles una orla continua, que parte de la boca y vuelve á ella. Además de servir para la locomoción, que es su función principal, sirven también para atraer los cuerpos pequeños de que se alimenta el animal. Se encuentra además una segunda serie de pestañas vibrátiles finas que desde el dorso se dirigen por ambos lados al orificio bucal, situado en la cara ventral del órgano rotatorio, é introducen en ella los cuerpecillos nutritivos, atraídos por el torbellino de este órgano.

El orificio bucal da ingreso á una faringe armada de un aparato maxilar siempre cerrado (fig. 400). De esta faringe parte un tubo esofágico corto que conduce al intestino gástrico, ancho, ciliado y revestido de células grandes. A la entrada de este estómago desaguan dos glándulas de considerable magnitud, divididas á veces en glándulas unicelulares, que por su función pueden ser consideradas como glándulas salivares ó pancreáticas. Al intestino quillifero sigue luego el intestino terminal, también ciliado, que desagua en la cara dorsal de la parte anterior del cuerpo, en el punto en que se inserta la parte posterior que hace las funciones de pie. En algunos rotíferos, como el *Ascomorpha*, *Asplachia*, el intestino quillifero termina en un extremo ciego. En ninguna de las especies existe sistema de vasos sanguíneos, y el líquido sanguíneo, transparente, llena la cavidad visceral. Lo que Ehrenberg ha descrito como vasos son los músculos estriados y las redes musculares subyacentes á los tegumentos. Tam-

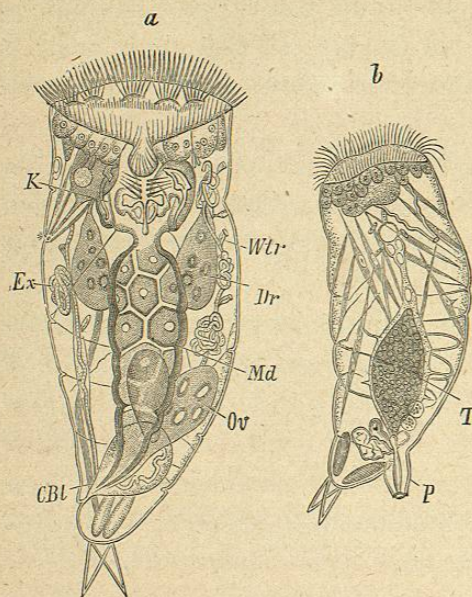


Fig. 400. - *Hydatina senta*, según Fr. Cohn. a. Hembra. - b, macho. Ror, órgano natatorio; K, mandíbula; Dr, glándulas salivares; Md, intestino gástrico; Ov, ovario; Wtr, embudo vibrátil del aparato excretor; (Ex); CBl, vesícula contráctil; T, testículo; P, pene.

poco se encuentran órganos respiratorios especiales; la respiración se ejecuta por toda la cubierta exterior. Los llamados conductos respiratorios son conductos excretores. Son éstos dos conductos longitudinales flexuosos, con paredes celulares, que empiezan por ramas laterales ciliadas de poca longitud (órgano vibrátil) ó masas vibrátiles cerradas, y desembocan en el intestino terminal, ya directa, ya indirectamente, por mediación de una vesícula contráctil (vesícula respiratoria). El sistema nervioso tiene semejanza con el de los platelmintos. La parte central del mismo forma un ganglio cerebroide simple ó bilobulado, situado sobre el esófago, y del cual parten nervios para órganos

sigue luego el intestino terminal, también ciliado, que desagua en la cara dorsal de la parte anterior del cuerpo, en el punto en que se inserta la parte posterior que hace las funciones de pie. En algunos rotíferos, como el *Ascomorpha*, *Asplachia*, el intestino quillifero termina en un extremo ciego. En ninguna de las especies existe sistema de vasos sanguíneos, y el líquido sanguíneo, transparente, llena la cavidad visceral. Lo que Ehrenberg ha descrito como vasos son los músculos estriados y las redes musculares subyacentes á los tegumentos. Tam-

sensitivos especiales en la piel y para los músculos. Con frecuencia existen ojos situados sobre el cerebro y formados unas veces por cuerpos pigmentados impares en forma de X y otras por manchas pigmentarias pares, unidas á esieras refringentes. Los órganos sensitivos de la piel antes mencionados, probablemente órganos del tacto, son elevaciones dotadas de sedas y pelos, ó apéndices prolongados de la piel en forma de tubos (tubos respiratorios cervicales), en los cuales terminan por abultamientos gangliónicos los órganos de los sentidos.

Los sexos están separados y se distinguen por un dimorfismo muy pronunciado. Los machos, pequeñísimos (fig. 400 b), carecen de esófago y de tubo intestinal, cuyo rudimento queda reducido á un simple cordón. Sus órganos sexuales se reducen á un tubo testicular, lleno de espermatozoides, con un conducto excretor muscular que á veces desagua en una prominencia papiliforme situada en el extremo posterior de la parte anterior del cuerpo. Los órganos sexuales de la hembra, cuyas dimensiones son mucho mayores que las del macho, constan de un ovario redondo, lleno de huevos, y un oviducto corto que contiene uno solo ó pocos huevos fecundados y casi siempre desemboca juntamente con el intestino. Casi todos los rotíferos ponen huevos, y los ponen de dos clases, de invierno y de verano, con cáscara delgada y con cáscara gruesa. Ambas clases de huevos los transportan consigo, y los de verano pueden recorrer en el oviducto todo el desarrollo embrionario. Los primeros se desarrollan probablemente sin fecundación ó sea partenogénicamente (Cohn), porque en la estación en que aparecen no existen machos. Los huevos de invierno, de cascarón duro y de color obscuro, se forman y fecundan en otoño.

En la evolución del embrión sufren los huevos una segmentación irregular del vitelo. Las células procedentes de las pequeñas esferas de segmentación se acumulan en un polo y acaban por rodear completamente á las células oscuras del vitelo, en términos de que se forma un embrión didérmico. Las células de la capa exterior, mucho más pobres en gránulos que las del rudimento endodérmico central, forman la hoja germinal superior, que sufre una invaginación en la cara que más tarde será ventral, de cuyas paredes laterales proceden los dos lóbulos del órgano rotatorio (á la

manera de los lóbulos bucales de los embriones de los moluscos). La parte posterior á la invaginación se convierte en parte posterior del cuerpo, y en la base de éstos se marca una depresión que es el rudimento del intestino posterior, al paso que en la parte anterior, en el fondo de la invaginación se forma la boca y el intestino anterior. El ganglio tiene su origen en la hoja superior de la porción cefálica. No hay observaciones ciertas sobre la formación de la hoja media. En el embrión masculino varía el desarrollo porque el tubo intestinal apenas llega á desarrollarse. El desarrollo libre sigue su curso sin metamorfosis ó con metamorfosis insignificantes y á veces regresivas; la metamorfosis más notable se presenta en los *floscularidos*, que son sedentarios en su edad adulta.

Los rotíferos viven preferentemente en el agua dulce, en la que se mueven, nadando con auxilio del órgano rotatorio, ó se adhieren á los objetos duros á favor de las tenazas de su extremo pedio. Una vez fijos estiran la parte anterior del cuerpo, y poniendo en juego sus pestañas se atraen los materiales nutritivos, como infusorios pequeños, algas, diatomeas. Algunas especies viven dentro de vainas gelatinosas, ó de tubos delgados, otras (*Conochilus*) se fijan por su extremo pedio á una esfera gelatinosa, común á varios individuos, y forman una colonia flotante; un número proporcionalmente reducido vive como parásitos. Algunas especies resisten, al parecer, á la desecación, con tal que no sea demasiado prolongada.

Fam. *Floscularida*. Rotíferos fijos con pie largo, anillado transversalmente, la mayoría de ellos rodeados de vaina ó tubo gelatinoso. El borde cefálico con órgano rotatorio lobulado ó profundamente hendido. *Floscularia proboscidea* Ehrbg., *Stephanoceros Eichhornii* Ehrbg., *Tubicolaria najas* Ehrbg., *Melicerta ringens* L., *Conochilus volvox* Ehrbg.

Fam. *Philodinida*. Rotíferos pequeños, libres, reptantes, con órgano rotatorio de dos ruedas, pie retráctil dividido en fragmentos que se encajan como los tubos de un telescopio, sin vaina. *Callidina elegans* Ehrbg., *Rotifer vulgaris* Oken (*R. redivivus* Cuv.), *Philodina erytrophthalma* Ehrbg.

Fam. *Brachionida*. Rotíferos con dos ó más órganos segmentados, con cuerpo ancho, escutiforme, acorazado, y pie anillado ó dividido en anillos cortos. *Brachionus Bakeri* O. F. Mull., *B. militaris* Ehrbg., *Euchlanis triquetra* Ehrbg.

Fam. *Hydatinida*. Con órgano rotatorio multifido ó sólo festoneado y piel delgada y con frecuencia anillada. El pie, corto, termina casi siempre bifido, con dos sedas ó en forma de tenaza. *Hydatina* Ehrbg., *H. senta* O. F. Mull., con *Enteroplea hydatina* Ehrbg., como macho (fig. 400), *Notommata tardigrada* Ldg., *N. Brachio-*

nus Ehrbg., *N. parasita* Ehrbg., *Apsilus* Metschn. Cuerpo lenticular sin aparato vibrátil. *A. lentiformis* Metschn.

Fam. *Asplanchnida*. El cuerpo acorazado, sacciforme, carece de intestino terminal y de ano. *Asplanchna Sieboldii* Ldg., *A. myrmeleo* Ehrbg., *Ascomorpha germanica* Ldg.

Aquí se incluye el género, distinto en muchos sentidos, *Seison* Gr. *Seison Grubei* Cls. (1), parásito en el *Nebalia*.

Corresponden á los rotíferos dos grupos de animalillos, á saber: 1.º los *equinodéridos* (*Echinoderes Dujardinii* Clap., *E. setigera* Greeff), y 2.º, los *Gastrotricos* ó *ictidíneos*. Los *gastrotricos* (2) (fig. 401) tienen un cuerpo en forma de botella ó vermiforme, que en su superficie ventral está dotado de dos bandas de pestañas y en su extremo posterior termina en dos apéndices en forma de horquilla. Entre estos apéndices desagua hacia la cara ventral el tubo digestivo, cuyo esófago musculoso, así como la forma del intestino, recuerdan á los nematodos. En el polo anterior está situado el orificio bucal, redondeado, hacia el cual dirigen las substancias alimenticias los bordes ciliados de la cara ventral. Con mucha frecuencia se encuentran sedas muy próximas entre sí, especialmente en el dorso (*Chatonotus*). El sistema nervioso consta de un solo ganglio cerebroide situado sobre el esófago. A veces existen manchas oculares. La musculatura del cuerpo se reduce á un corto número de células contráctiles. Los músculos son bandas longitudinales pares (seis pares) y, como en los rotíferos, se pueden distinguir músculos cutáneos y músculos de la cavidad visceral. No existen músculos anulares. Ejercen las funciones de órganos excretorios dos conductos flexuosos, cada uno de los

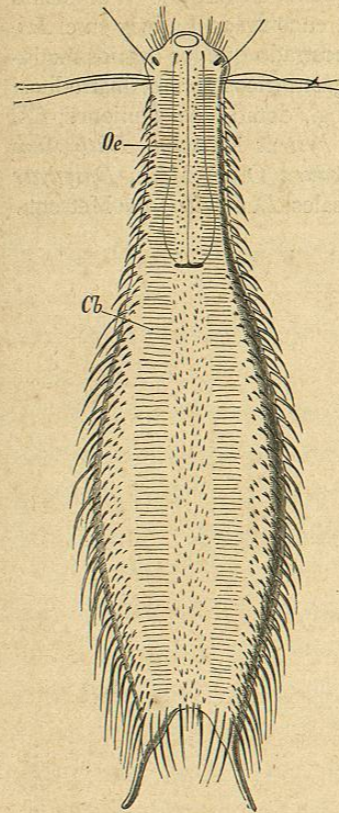


Fig. 401. - *Chatonotus maximus*, según Butschli, visto por el lado ventral. Cb, banda ciliada; Oe, esófago.

cuales tiene un órgano vibrátil en forma de bastoncillo y desemboca en el centro de la cara ventral. El orificio sexual femenino está situado en la cara dorsal inmediatamente delante de la bifurcación del extremo posterior. Es de interés la presencia, descubierta en el *Chatonotus*, de dos distintas clases de huevos, unos de verano,

(1) Véase C. Claus: *Ueber die Organisation und die systematische Stellung der Gattung Seison Gr.* Festschrift zur Feier des 25jährigen Bestehens der k. k. zool. bot. Gesellschaft, Viena, 1876; L. Plate: *Ueber einige ectoparasitische Rotatorien des Golfes von Neapel.* Mitth. der zool. Station Neapel, tomo VII.

(2) E. Metschnikoff: *Ueber einige wenig bekannte niedere Thierformen.* Zeitschrift für wiss. Zool., tomo XXVI, 1875; O. Butschli: *Untersuchungen über freilebende Nematoden und die Gattung Chatonotus*; W. Reinhard: *Kinorhyncha (Echinoderes), ihr anatomischer Bau und ihre Stellung im System.* Zeitschr. für wiss. Zool., tomo XLV, 1887; C. Zelinka: *Die Gastrotrichen*, tomo XLIX, 1889

más pequeños, que se desarrollan en el cuerpo materno, y otros de invierno, más grandes y de cáscara dura, de los cuales salen los embriones en forma ya avanzada. Metschnikoff y Butschli suponen que en los ictidíneos están separados los sexos, al paso que M. Schultze dice respecto del *Chaetonotus* que ha encontrado en el mismo animal espermatozoides y huevos. Recientemente ha encontrado Ludwig en el *Ichthydium* testículos en animales jóvenes aún y ha demostrado que los ovarios maduran más tarde, resultando por consiguiente que los gastrotrícos son hermafroditas. Los géneros más importantes son: *Chaetonotus* Ehrbg., dotado de aguijones; *Ch. larus* O. F. Muller, *maximus* M. Sch. (fig. 365), *Ch. hystrix* Metschn., *Ichthydium* Ehrbg., sin aguijones; *I. ocellatum* Metschn., *I. Podura* O. F. Mull., *Dasydytes* Gosse, sin bifurcación caudal, pero con aguijones dorsales; *D. longisetosum* Metschn.

TIPO V

ARTRÓPODOS = ARTHROPODA, ARTICULADOS

Animales bilaterales con dermo-esqueleto quitinoso, cuerpo dividido en segmentos heteronomos y apéndices segmentarios articulados, (miembros); con cerebro, anillo esofágico y cadena gangliónica ventral.

Por la segmentación y organización de su cuerpo están los artrópodos en parentesco tan próximo con los gusanos anillados que podría ponerse de nuevo en tela de juicio su unión, en el sentido de Cuvier, con la denominación de *articulados*. Pero entonces no sólo sería necesario establecer separación entre los anélidos y los gusanos no anillados (escolécidos), rompiendo una afinidad tan estrecha como la que une á los anélidos con los nemertinos y á estos con las planarias, sino que dadas las relaciones que con las de los anélidos presentan las larvas de los moluscos y moluscoideos, sería necesario dar á éstos distinta colocación y no se podría sostener su clasificación como tipos independientes.

El carácter más importante que distingue á los artrópodos de sus afines próximos los gusanos anillados, y puede servir como carácter fundamental de una organización más elevada, consiste en la existencia de órganos de locomoción articulados, procedentes de apéndices segmentarios pareados. En lugar de los parápodos inarticulados de los quetópodos aparecen extremidades pares articuladas, aptas para funciones más completas y situadas exclusivamente en la superficie ventral. Cada segmento puede tener un par de miembros ventrales que en el caso de más rudimentario desarrollo son cortos y constan de pocas articulaciones (*Onicóforos*) (fig. 402). Así como en los anélidos la locomoción se ejecuta por deslizamiento de los anillos y ondulaciones de todo el cuerpo, en los artrópodos la función de cambio de lugar ha sido transferida desde el eje prin-