

un cirro saliente, delante del femenino. Los testículos están situados por pares en segmentos consecutivos y repetidos casi siempre en gran número (fig. 397). En el *Hirudo* hay á cada lado nueve ó diez vesículas testiculares unidas por un conducto deferente flexuoso; cada conducto deferente forma un epididimo en forma de ovillo y se continúa en su extremo anterior en una porción musculosa (*ductus ejaculatorius*), que se une con el del lado opuesto para formar un aparato copulador impar, que va unido á una glándula prostática voluminosa y puede proyectarse en forma de un saco bicorne (*rincobdélidos*) ó en la de un filamento largo (*gnatobdélidos*). El aparato genital femenino se compone de dos ovarios tubulosos, largos, con un orificio excretor común (*rincobdélidos*) ó de dos ovarios sacciformes cortos, dos oviductos, un conducto común rodeado de una glándula de albúmina y una vagina ensanchada en forma de saco con orificios genitales (*gnatobdélidos*) (fig. 398). En el acto del coito sale de los órganos sexuales masculinos un *espermátóforo* que entra en la vagina del otro animal ó cuando menos se adhiere fuertemente á la abertura sexual. Sea como quiera, la fecundación se realiza en el interior del cuerpo materno, y poco tiempo después viene la postura de los huevos. Para ello los animales buscan puntos adecuados en las piedras ó en plantas, ó abandonan el agua y se ingieren en la tierra húmeda, como la sanguijuela medicinal. En esta época los anillos genitales aparecen abultados, en parte por la turgencia de los órganos sexuales y en parte por el gran desarrollo de las glándulas cutáneas, cuya secreción tiene particular importancia en la futura suerte de los huevos de la próxima postura. Durante ésta la sanguijuela se adhiere por la ventosa ventral, y girando y regirando en todos sentidos se envuelve en una masa mucosa que rodea á manera de cinturón los anillos genitales y se endurece hasta formar una envoltura sólida. En último término salen los huevos, en escaso número, juntamente con una cantidad considerable de albúmina, y el gusano saca su extremo cefálico de la envoltura mucosa que queda, en forma de tonel, llena de los nuevos productos, y retrayéndose estrecha las aberturas terminales y queda constituyendo un capullo casi completamente cerrado. Aunque pequeños los huevos, que en número variable, pero nunca muy crecido, están depositados en los capullos,

los nuevos individuos tienen ya al salir de éstos una longitud bastante considerable (cerca de diez y siete milímetros en la sanguijuela medicinal), y excepto el desarrollo sexual tienen todos los rasgos esenciales de la organización del animal adulto. Sólo las *Clepsinas* nacen prematuramente y difieren esencialmente de los animales adultos, tanto en la forma del cuerpo como en su organización interior; con un intestino simple y sin ventosa posterior viven largo tiempo adheridos á la cara ventral del animal madre, y no adquieren la organización adecuada para vivir independientes hasta después de haber absorbido la albúmina que se segrega de continuo del individuo materno.

El desarrollo embrionario, conocido con precisión en la *Clepsina*, entre los rincobdélidos, y el *Nephelis* é *Hirudo* entre los gnatobdélidos, empieza siempre por una segmentación desigual. Muy desde el principio se abre el orificio bucal, y después de formada la faringe y el intestino gástrico, á beneficio de movimientos deglutorios de la boca, penetra en el intestino del embrión la albúmina contenida en el capullo.

Las sanguijuelas viven casi siempre en el agua y sólo temporalmente en la tierra húmeda. Se mueven rastreando como las orugas con el auxilio de sus ventosas, ó nadando, para lo cual hacen rápidos movimientos de ondulación con su cuerpo, casi siempre aplanado. Muchas se alimentan parasitariamente en la piel ó en las branquias de animales acuáticos, como peces ó cangrejos de río; pero la mayoría de ellas sólo accidentalmente son parásitos en la piel de animales de sangre caliente. Algunas formas son carnívoras y se alimentan, como el *Aulastomum gulo*, de moluscos y lombrices, ó chupan á los moluscos como las *Clepsinas*; pero no todas limitan su alimentación á un determinado género de animales ni buscan la misma en todas las épocas de su vida. La sanguijuela medicinal, por ejemplo, se alimenta en la juventud con sangre de insectos; luego con sangre de ranas, y no les es necesaria la sangre caliente hasta que llegan á la época del completo desarrollo sexual.

Fam. *Rhynchobdélidae*. Sanguijuelas con trompa. Cuerpo alargado, cilíndrico ó ancho y plano, con disco-ventosa anterior y posterior, y en la cavidad bucal trompa protractil y robusta. Ojos pareados sobre la ventosa anterior. En el saco dorsal, contráctil, se encuentran los órganos productores de glóbulos sanguíneos. *Piscicola* Blainv. (*Ichthyobdella*), *P. geometra* L., parásito de peces de agua dulce. *P. respirans*

Tr., con vesículas laterales, que se dilatan al entrar la sangre. *Pontobdella muricata* L., parásito de la raya. *Branchellion torpedinis* Sav., *Clepsine* Sav. (*Clepsinidae*) *Cl. bioculata* Sav., *Cl. complanata* Sav., *Cl. marginata* O. F. Müll., *Hæmentaria mexicana* de Fil., *H. officinalis* de Fil., ambas en las lagunas de México; la última empleada como sanguijuela. *H. Ghilanii* de Fil., en el Amazonas.

Fam. *Gnathobdellidae*. Sanguijuelas con mandíbulas. Faringe armada con tres láminas mandibulares dentadas, plegadas á lo largo. Delante de la boca un apéndice saliente anillado, en forma de cuchara, que forma una especie de ventosa bucal (figura 395). Los capullos con cáscara esponjosa. *Hirudo* L. La mayoría con 95 anillos perceptibles, de los cuales cuatro corresponden al labio superior en forma de cuchara. Los tres anillos anteriores, así como el quinto y el octavo, tienen los cinco pares de ojos. El orificio sexual masculino está situado entre los anillos 24 y 25 y el femenino entre el 29 y el 30. Las tres placas mandibulares, finamente dentadas y movibles á manera de una sierra circular, son muy adecuadas para producir en la piel del hombre una herida que se cicatriza con facilidad. Estómago con once pares de bolsas laterales, de las cuales son muy largas las del último par. Depositán los capullos en la tierra húmeda. *H. medicinalis* L., con la variedad llamada *officinalis*, tiene de 80 á 90 dientes en el borde libre de la mandíbula, y llega á medir un palmo de longitud. Extendida antiguamente en Alemania y abundante aún en la actualidad en Hungría y Francia, se la cultiva en balsas especiales y necesita tres años para llegar á la madurez sexual. *Hæmopsis vorax* Moq. Tand., sanguijuela de caballo, con sólo 30 dientes grandes en el borde maxilar, que sólo le permiten taladrar las membranas mucosas blandas. La sanguijuela de caballo, indígena en Europa y principalmente en el Norte de Africa, se agarra á las fauces de los caballos y bueyes y á veces en las del hombre. *Aulastomum gulo* Moq. Tand., conocida en Alemania con el nombre de sanguijuela de caballo; vive de moluscos. *Nephelis* Sav. En lugar de las tres mandíbulas tiene simplemente pliegues longitudinales en las fauces. *N. vulgaris* Moq. Tand.

Fam. *Branchiobdellidae*. Cuerpo casi cilíndrico cuando está en extensión, compuesto de pocos segmentos desigualmente anillados, con lóbulo cefálico dividido en dos; sin ojos; con una ventosa en el extremo posterior. Faringe sin trompa, con dos mandíbulas planas superpuestas la una á la otra. *Branchiobdella parasita* Henle, *B. astaci* Odier, en las branquias y cara inferior de la cola del cangrejo de río.

NOTA. — A la familia de los rincobdélidos, mencionada por el autor, pertenecen las sanguijuelas marinas, pues las hay en el Océano lo mismo que en los pantanos. Entre ellas son de notar los albiones, llamados también pontobdélidos, y los branqueliones. Pero las especies que viven en el agua salada difieren notablemente de las que serpentean en el agua dulce. Ante todo, en lugar de una piel delgada y delicada, la tienen gruesa y coriácea: están vestidas más sólida y confortablemente que las sanguijuelas comunes, sin duda para resistir mejor á la temperatura fría, á las sales penetrantes y á los continuos embates del dilatado medio ambiente en que viven.

A causa de la rigidez y espesor de su piel, estos anélidos no tienen los movimientos fáciles y graciosos que caracterizan á las sanguijuelas medicinales. No pueden contraerse hasta formar casi una bola, y su cuerpo, más ó menos tieso, queda siempre un tanto extendido.

Los albiones viven principalmente en las rayas y los branqueliones en los torpedos, adhiriéndose fuertemente á estos peces por medio de sus ventosas. Tienen el instinto de elegir la raíz de las aletas, los bordes de los ojos, el orificio de las

branquias, es decir, los sitios en que la piel es más rica en vasos sanguíneos á la vez que más delgada y por consiguiente más vulnerable. Las verrugas espinosas, y quizás también las branquias foliáceas, impiden que estos anélidos prenetren bajo la envoltura rugosa de los peces, sobre todo cuando éstos se agitan bruscamente. De día se mantienen inmóviles, pero de noche salen de su apatía y chupan la sangre de las rayas y los torpedos ó bien viajan sobre su cuerpo.

Al paso que las sanguijuelas medicinales absorben una cantidad de sangre humana igual á siete veces y media el peso de su cuerpo, las marinas no chupan más que dos veces y media su peso de sangre de pescado, diferencia que consiste sin duda en que las primeras tienen once pares de estómagos, tanto más grandes cuanto más posteriores son, y el último por sí solo casi tan grande como los demás juntos, y las segundas únicamente un estómago tubuloso, recto y sin bolsas laterales. Lo cierto es que la cantidad de sangre que hacen perder las sanguijuelas de mar es poco considerable relativamente á la corpulencia del animal del que la extraen. A menudo éste no parece notar la voracidad de su parásito, apenas se debilita y nunca queda extenuado. Al contrario, diríase que en ciertas épocas las pequeñas sangrías que aquéllos le administran le hacen más listo, más dispuesto y le excitan el apetito.

En la familia de los gnatobdélidos están incluídas las sanguijuelas medicinales en sus géneros *Hirudo*, *Hæmopsis*, *Aulastomum*, *Nephelis*, etc. Todas las especies á ellos pertenecientes viven con preferencia en las charcas y balsas de fondo cenagoso y en los pantanos, y nunca en sitios de suelo arenoso; buscando en particular las aguas tranquilas y cubiertas de plantas. Fuera del agua no pueden vivir mucho tiempo y mueren cuando se agota; pero pueden prolongar algo su existencia gracias á la secreción mucosa. De día, y sobre todo en tiempo caluroso, nadan vivamente; pero si el cielo está nublado y el día es frío, se enroscan de tal modo que ocultan la cabeza en la cavidad del pie, presentando entonces la forma de una lira. Lo mismo sucede por la noche y en otoño, en cuya estación penetran en el cieno cuanto es posible.

Su alimento es la sangre de los vertebrados ó los jugos análogos de los invertebrados. Se ha pretendido que en caso de necesidad se agarran unas á otras, pero estos casos deben ser muy raros y parecen tan dudosos como el aserto de que chupan la sangre de cadáveres de animales. Lo que sí se ha visto es que se agarran por lo regular á los animales vivos, varios de los cuales son sus propios enemigos, como por ejemplo los caracoles acuáticos.

Para la cría y conservación de las sanguijuelas lo más favorable es un estanque natural, que, sin embargo, no debe carecer de las siguientes cualidades: el fondo debe ser ligero ó cenagoso, el agua clara y tibia, libre sobre todo del contacto de ciertos árboles que puedan comunicarla un sabor particular, como por ejemplo alisos, que no gustan á las sanguijuelas en el estado libre. En el estanque no debe haber peces voraces ni grandes ranas, que persiguen á la sanguijuela; además se las debe preservar de las aves pantanosas y acuáticas, de toda clase de gallináceas, de las ratas terrestres y acuáticas y de los grandes caracoles. Sin embargo, tales estanques, que cuando están poblados se llaman *estanques de sanguijuelas*, son muy raros y es preciso valerse de los artificiales para formar colonias de sanguijuelas, construyéndolos de la manera más conveniente. Para esto no se puede menos de elegir los sitios donde hay una afluencia natural de agua templada ó donde es posible obtenerla artificialmente, porque este fluido es una cosa esencial, tanto por su existencia como por su calidad. En tales sitios se establecen por lo regular varias colonias

de sanguijuelas, separadas por un camino de un metro de ancho, de manera que se pueda circular cómodamente alrededor de ellas. Cada una de estas colonias necesita un foso cuadrado de tres á cinco metros, cuyas orillas estén cubiertas de césped hasta la altura de un metro; en el fondo se extiende una mezcla de barro y tierra de turbera, formando con ella una capa de treinta y dos centímetros de elevación; y en el centro practícase una cavidad de medio metro cuadrado para ofrecer á las sanguijuelas, en años muy secos, su último refugio. Allí donde la naturaleza no proporciona la corriente de agua cual se necesita, empléanse tubos de madera cerrados por finos harneros para impedir que las sanguijuelas se escapen. Parece ventajoso poner en estas colonias algunas plantas que al parecer gustan á las sanguijuelas,

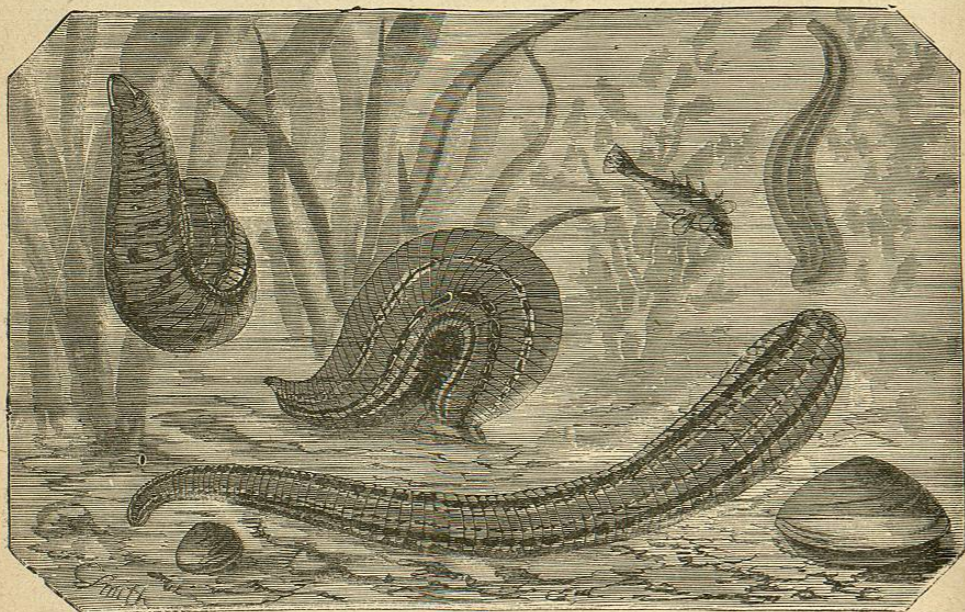


Fig. 399. — La sanguijuela medicinal

como por ejemplo varios arbustos de sauce y una que otra planta de acoro. Atendido que en estos depósitos se pueden tener hasta seis mil sanguijuelas, que éstas, ó por lo menos la mayoría, permanecen largo tiempo en ellos, es preciso cuidar de su alimento; para lo cual se echan en el estanque pececillos y freza de la rana verde acuática, ó á falta de esto, puede utilizarse también sangre, etc. La freza sola no sirve para la alimentación de las sanguijuelas, pero sí los pequeños renacuajos que de ella nacen. Hace poco tiempo que el periódico de la Sociedad Protectora de los Animales llamó la atención pública sobre una horrorosa barbarie de que se hacen culpables algunos de los que se dedican á la cría de sanguijuelas. A los caballos y asnos destinados á la matanza, hácenlos entrar en los estanques para servir de alimento á miles de sanguijuelas al mismo tiempo; pero como aquéllos oponen demasiada resistencia, se emplean vacas.

Atendido que la capa de agua de estos depósitos no será en invierno muy profunda, ofreciendo de consiguiente un abrigo muy dudoso contra el hielo, debe aconsejarse en todos los casos cubrirla durante la estación fría con ramas de abeto

y hojarasca. Una precaución debe observarse en la construcción de estos depósitos, y es no situarlos demasiado cerca de estas aguas, porque fácilmente podría suceder que las sanguijuelas penetraran por el fondo para recobrar su libertad. Esto es cuando menos lo que ha resultado de diversas observaciones.

Si se quiere conservar las sanguijuelas para el uso doméstico, debe observarse que están mejor en una gran vasija cilíndrica que se llena de agua de río hasta una tercera parte ó poco más, tapándola después con trapo de hilo. El agua sólo se muda cuando se observan indicios de su descomposición, y entonces debe tenerse cuidado de que la fresca tenga la misma temperatura. En invierno esta temperatura sólo debe ser de pocos grados sobre cero y en verano igual á la del agua corriente.

La mejor sazón para coger las sanguijuelas y conservarlas mucho tiempo es el otoño, pues entonces se hallan más fuertes y sanas. También las que se adquieren en la primavera pueden servir, aunque con menos seguridad; mientras que las que se cogen en el verano no son buenas para conservarse mucho tiempo ni para el transporte. Por lo que hace á la pesca de las sanguijuelas, ésta se verifica del modo siguiente: los pescadores se introducen con las piernas desnudas en el agua habitada por estos anélidos y las inquietan todo lo posible, revolviendo el fondo, ó de otro modo; la sanguijuela sale entonces á la superficie del agua y puede cogerse con la mano ó con una red de mallas muy finas, ó bien se fijan en las piernas desnudas de los pescadores, de donde se retiran con la precaución necesaria para sus órganos chupadores. Las que no han comenzado á chupar, lo cual no sucede con frecuencia, deben rechazarse. Cuando se recoge un excesivo número de sanguijuelas transportanse á las regiones donde no existen ó han sido exterminadas, lo cual exige la mayor precaución.

La especie *Hirudo medicinalis* está diseminada por toda Europa. Fuera de ella hay una serie de especies que también son propias para el uso medicinal; en Argelia y Berbería se halla el *Hirudo troctina*, que en el Noroeste de Marruecos se coge con regularidad, exportándose por Gibraltar á Inglaterra y á la América del Sur. En las posesiones francesas del Senegal se usa el *Hirudo mysomelas*, en la India el *Hirudo granulosa*, que tiene el defecto de ser demasiado grande y muerde de tal modo que cuesta mucho trabajo atajar la sangre. América tiene asimismo sus especies propias y en la isla de Ceilán abunda la molesta *Hirudo ceylanica*, de la cual dice Schmarda lo siguiente:

«Las continuas molestias que ocasionan los escarabajos, correderas y mosquitos verdaderas plagas, son poca cosa en comparación de las que en todas partes sufre el viajero al cruzar bosques y praderas, donde abunda una especie de sanguijuelas terrestres, el *Hirudo ceylanica* de los autores antiguos. Se ocultan en la hierba, debajo de las hojas caídas y de las piedras y hasta en árboles y arbustos; son en extremo ágiles en sus movimientos, y es probable que olfateen su presa ya desde alguna distancia. Tan luego como divisan un hombre ó un animal, acuden por todas partes y precipítanse sobre su presa. A menudo apenas se siente que chupan la sangre, pero á las pocas horas se han rellenado de tal modo que caen por sí mismas. Los indígenas que nos acompañaron cauterizaban las heridas con cal, que llevaban á prevención, ó bien con su saliva después de mascar un poco de betel, porque así equivalía á un cáustico. Parecióme natural que esta sanguijuela produjese una fuerte inflamación, y fácilmente me expliqué las causas de las profundas úlceras que varios indígenas tenían en los pies. Muchos opinan que el jugo de cierto limón (*citros tuberosides*) es buen específico. Esto podrá ser muy bueno para obligar á las sanguijuelas á soltar su presa; pero necesariamente ha de producir en la herida una

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.