

INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LOS ROTIFEROS *

SUSANA JOSE DE PAGGI **
Instituto Nacional de Limnología
J. Maciá 1933 (3016) Santo Tomé
Santa Fe - Argentina

R E S U M E N

El presente trabajo, destinado a estudiantes y profesores de biología, intenta proporcionar conocimientos generales acerca de la biología, ecología y sistemática de Rotíferos. Contiene una guía para el reconocimiento de las principales familias y géneros, señalándose aquéllos registrados para nuestro país. Se hacen también algunas acotaciones acerca de la presencia de los mismos en los ambientes del río Paraná Medio.

La bibliografía recomendada incluye los trabajos básicos más importantes para el estudio de los Rotíferos en general y grupos principales. También se citan aquéllos que contribuyen a formar la lista faunística de la República Argentina.

S U M M A R Y

Introduction to Rotifers studies

This work pretends to give to teachers and students of biology a knowledge on biology, ecology and taxonomy of Rotifers. A taxonomic guide for the most important families and genera is given. The registered genera for Argentina and their presence in environments of the Middle Paraná River are marked.

In the bibliography, the most important general works and the publications on Rotifers of Argentina are cited.

* Trabajo presentado en la Reunión de Comunicaciones Científicas del 1/4/78.

** Becaria del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

INTRODUCCION

En la literatura científica existen excelentes y numerosos trabajos sobre Rotíferos pero, en la mayoría de los casos, por problemas idiomáticos u origen de la publicación no resultan acequibles para el estudiante o el profesor interesado en el tema. El presente trabajo, basado en una investigación bibliográfica y en modestos aportes personales, pretende proporcionar al lector una idea general sobre anatomía, fisiología, ecología y sistemática de este interesante grupo zoológico.

GENERALIDADES

Examinando al microscopio una muestra de agua obtenida en una charca, laguna o río, se podrán observar en mayor o menor número unos animalitos transparentes, de formas delicadas, que proyectan sobre su cabeza una masa de variados contornos con dos círculos de ondulantes cilios. Se trata de los rotíferos, que fueron observados por primera vez en 1703 por Leeuwenhoek con el microscopio de su invención. En un comienzo fueron confundidos por su forma y tamaño con los ciliados, cosa que suele suceder al que por primera vez se asoma al campo de un microscopio. En este caso, la característica más notable que sin duda permite distinguirlos de aquéllos es su aparato masticador, el mástax. El observador podrá verlo en el interior del cuerpo de los animalitos como un conjunto de pequeñas piezas blanquecinas y refringentes que se mueven rítmicamente a modo de un corazón. Tal es así que los primeros microscopistas confundieron estas piezas con dicho órgano.

Los rotíferos son gusanos no metamerizados, típicos de aguas dulces ya que sólo muy pocas especies son marinas. Siempre se los consideró ampliamente cosmopolitas, siendo posible encontrar familias completas representados por los mismos géneros y aún especies en lugares del globo muy distantes entre sí. Cabe señalar, sin embargo, que estudios faunísticos actuales han mostrado que algunas especies son propias de determinadas regiones no hallándose en otras.

En los ambientes de agua dulce ocupan diferentes lugares o biotopos presentando para ello adaptaciones particulares. Así podemos hallarlos formando parte del complejo bentónico, plancton o pleuston; también se encuentran integrados a la fauna de suelos húmedos, musgos, arena o del agua colectada en las axilas foliares de algunas plan-

tas. Algunos son ectoparásitos de larvas de insectos dulceacuícolas o de crustáceos marinos. A su vez pueden desplazarse o permanecer adheridos a un sustrato. Pueden vivir como individuos solitarios o formando colonias y en este caso constituyen los llamados rotíferos sociales que presentan un comportamiento particularmente interesante.

En nuestro país, en general, la fauna de rotíferos ha sido muy poco estudiada, sobre todo si se tiene en cuenta la riqueza del grupo.

MORFOLOGIA Y ANATOMIA (lám 1)

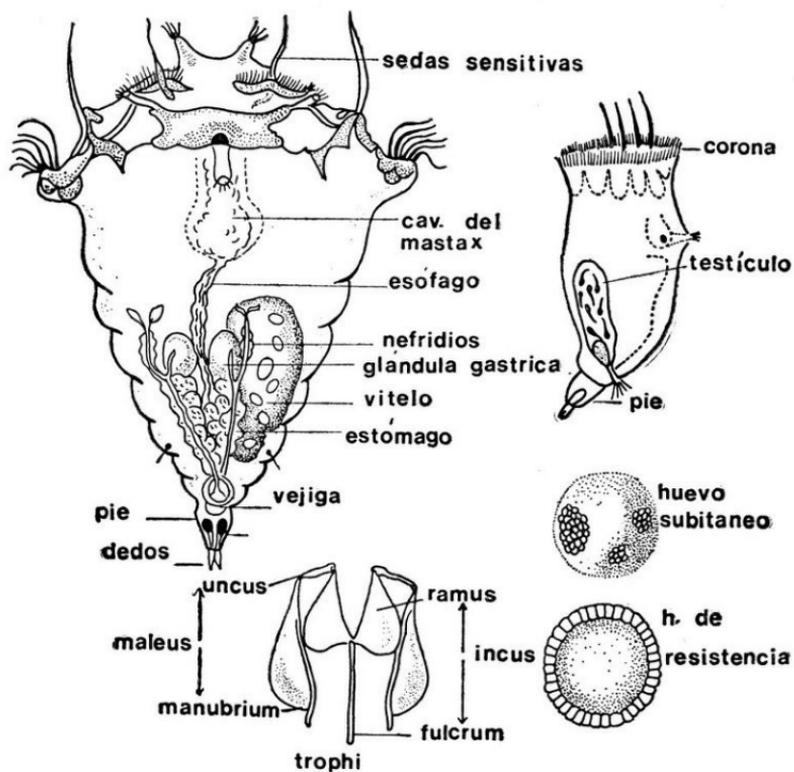
Los rotíferos se caracterizan por su gran diversidad morfológica, quizás constituyan una de los grupos más polimorfos del reino animal. Por ello y a pesar de que en cada caso se señalarán las excepciones principales, la siguiente descripción se refiere en general, a un modelo tipo.

El cuerpo es de forma variable, alargado o vermiforme en algunos casos, mientras que en otros es corto y redondeado. En algunas especies aparece segmentado siendo dicha segmentación sólo aparente, no real. En otras el cuerpo se prolonga en sedas largas o en rígidas espinas que le sirven para desplazarse. En general es transparente pero a veces presenta delicadas tonalidades rojas o amarillas.

La hipodermis que recubre el cuerpo es de estructura sincitial. Este tipo de tejido se caracteriza porque las células no se hallan separadas entre sí, visualizándose como una delgada capa de protoplasma en la que se distinguen los núcleos.

Muchos rotíferos poseen una cubierta cuticular de naturaleza quitinoide (escleroproteínas, distinta de la quitina de los artrópodos) y espesor variado: la loriga. Se denomina entonces genéricamente lorigados a los individuos que la posean y alorigados a los que carecen de ella. La loriga puede ser débil y flexible o gruesa y rígida, formar una sola pieza o, como es frecuente, constituir dos placas, una ventral y otra dorsal. En algunos casos se observan formaciones superficiales tales como espinitas, estrías, placas, reticulados, etc.

En el cuerpo es posible distinguir tres partes: cabeza, tronco y pie. La presencia de este último no es constante. En las especies dulceacuícolas está presente en aquellas adaptadas a la vida bentónica o litoral careciendo de él las especies planctónicas. El pie puede estar formado por un número variable de segmentos falsos, a veces termina en uno o varios apéndices denominados dedos. Muchos rotíferos poseen glándulas pédicas, estas se abren en el extremo de los dedos y su secreción



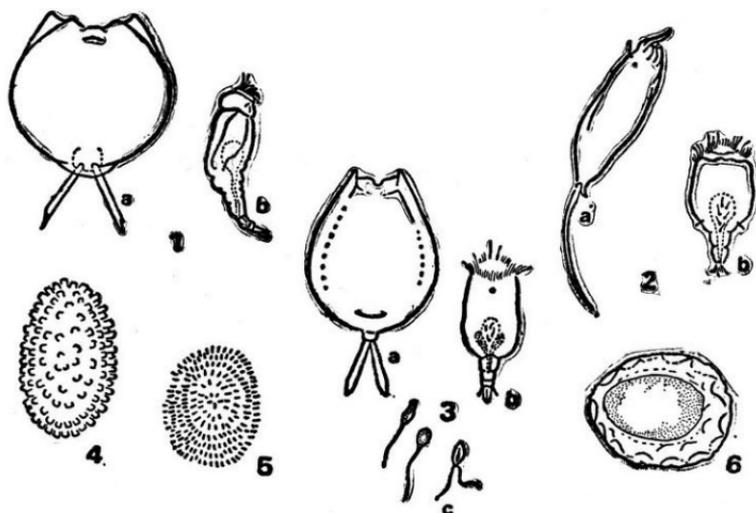
Lám. 1

Anatomía de un rotífero tipo (*Synchaeta pectinata*, hembra y macho).
Clases de huevos y anatomía del trophi de la misma especie.

adhiera el individuo al sustrato. Algunos rotíferos (Bdelloideos) presentan a ambos lados del pie unas expansiones laminares denominadas "espolones" o dedos espúreos. La ubicación y forma de los mismos tiene gran valor en sistemática.

En la cabeza, que normalmente no se diferencia bien del tronco, se encuentran la corona, la abertura oral y los órganos sensoriales.

La corona es el elemento más característico de los rotíferos y sería un remanente de los cilios que cubrían la cabeza y lado ventral de sus antecesores. Básicamente en su modelo más sencillo, consta de una banda de ancho variable que circunda la cabeza y encierra el "campo apical" en el cual algunos cilios se disponen generalmente en mechones. Esta banda se prolonga sobre el lado ventral constituyendo alrededor de la boca el "campo bucal". Al estar en movimiento los cilios, estas



Lám. 2

Dimorfismo sexual: 1) *Lecane luna* a) hembra; b) macho. 2) *Trichoerca cylindrica* a) hembra; b) macho. 3) *Euchlanis deflexa* a) hembra; b) macho; c) espermatozoides. Huevos de resistencia. 4) *Brachionus leydigi*. 5) *Ascomorpha ecaudis*. 6) *Ploesoma lenticulares*.

bandas circulares se parecen a dos ruedas que giran, de allí el nombre de aparato rotatorio y rotíferos que al parecer les fue dado por Cuvier en 1798. A veces la corona, se presenta recortada en un número variable de lóbulos o parcialmente subdividida en "discos trocales" retráctiles. En algunas especies la cabeza puede presentar dos proyecciones laterales ciliadas llamadas "aurícolas".

La ciliación puede ser muy diferente de una familia a otra, configurando distintos tipos de coronas que están estrechamente relacionados a la fisiología de la alimentación y locomoción.

El aparato sensorial está constituido principalmente por órganos ópticos y táctiles. Muchos rotíferos poseen manchas oculares y estudios de comportamiento realizados en algunos de ellos, principalmente bentónicos y planctónicos, han demostrado su sensibilidad ante la luz. Los órganos táctiles se encuentran generalmente en el campo apical y tienen forma de membranitas, sedas rígidas o fositas ciliadas. Otros órganos táctiles son las antenas, estas son pequeños apéndices con mechones de sedas sensitivas. Por su ubicación son de dos tipos: dorsales y laterales. Las primeras son siempre par en estado embrionario y en los adultos se fusionan ubicándose en la región del cuello. Las segundas siempre pares se ubican a ambos lados del cuerpo y son más pequeñas.

El tronco aloja en su cavidad interna (un pseudocel) los aparatos digestivo, excretor y reproductor. En sus paredes se disponen diversos músculos que al contraerse acortan o alargan el cuerpo.

El tracto digestivo consta de: abertura oral que, como ya dijéramos, se ubica en la cabeza, faringe, esófago, intestino y ano.

La faringe posee un órgano masticador muy peculiar, el mástax, tan propio y característico de los rotíferos como la corona. Está formado por un conjunto de piezas quitinosas que constituyen el **trophí** que es, en esencia, un aparato triturador, y una serie de pequeños músculos que las accionan. El trophi (lám. 1) está constituido por un **incus**, que es una estructura formada por un **fulcrum** o eje central y dos ramas laterales o **ramii**. A ambos lados del incus se disponen dos **mallei**, cuya forma es similar a la de un martillo. Estos constan de una cabeza dentada o **uncus** con un mango o **manubrium**. La morfología y disposición de estas piezas es muy variada configurando distintos tipos de trophi: maleado, ramado, forcipado, virgado, incudado, uncinado (lám. 3 y 4). Ellos son de interés sistemático y están vinculados al tipo de alimentación.

La faringe se continúa con un esófago corto o largo y un estómago. Este último es generalmente redondeado, de paredes gruesas formado por grandes células ciliadas y posee un par, a veces dos, de glándulas gástricas.

El estómago se continúa con un intestino de delgadas paredes ciliadas que se abren, cuando está presente, en la abertura anal. Junto al ano desembocan los gonoductos y vasos excretores formando la cloaca que se abre al exterior. En algunas especies falta el ano y en otras aún el intestino. En tales casos, a veces, los residuos son expulsados por la boca o almacenados en divertículos especiales.

El aparato excretor está formado por un par de protonefridios con células flamígeras que desembocan en una vejiga contráctil. Estos contribuyen también al mantenimiento del equilibrio osmótico.

El sistema nervioso está especializado y consta de un ganglio cerebral situado dorsalmente sobre el mástax, un cordón nervioso que corre a lo largo de todo el cuerpo y ganglios secundarios (subesofágico, caudal y del mástax).

El aparato reproductor está constituido en las hembras por uno o dos ovarios o germarios, donde se originan los óvulos y sus respectivas glándulas del vitelo, si bien algunos rotíferos (orden *Seisonidea*) carecen de ellas. El conjunto suele denominarse germovitelarario. El vitelarario es quien aporta al huevo sustancias nutritivas, es generalmente opaco y su color varía con el estado nutricional de la hembra. El germovitelarario se abre a un oviducto de paredes delgadas y elásticas, visibles cuando se expanden por el paso de un huevo.

Las hembras pueden ser vivíparas u ovíparas, muchas veces portan ellas mismas los huevos o bien lo depositan en el fondo o sobre algas u hojas de plantas.

En los machos el aparato reproductor consta de un testículo grande, impar y a veces de un pene de ubicación dorsal. La espermatogénesis se realiza durante el curso de la vida embriológica de tal modo que los machos al nacer ya disponen de espermatozoides maduros.

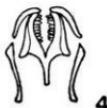
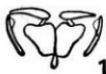
El dimorfismo sexual es muy marcado principalmente en lo Monogononta (lám. 2); en lo que respecta a los Digononta, en un orden (*Bdelloidea*) no se conocen machos y en el otro (*Seisonidea*) machos y hembras son relativamente semejantes. En los Monogononta los machos conocidos (no se conocen para todas las especies) son muy pequeños, casi dos tercios a un cuarto de la hembra correspondiente y de organización muy simple. Prácticamente en la mayoría de los casos poseen



PLOIMA

Corona no muy grande. El pie, cuando está presente, tiene dos dedos.

Trophi maleado (1), incudado (2), virgado (3), forcipado (4). Especies planctónicas y litorales; unas pocas bentónicas.



FLOSCULARIACEA

Corona no muy grande. El pie, cuando está presente, no tiene dedos.

Trophi maleoramado (5). Muchas especies sésiles.



COLLOTHECACEA

Corona muy desarrollada. Trophi uncinado (6). Especies solitarias y sésiles.



Lám. 3

Ordenes pertenecientes a la Clase MONOGONONTA caracterizada por poseer un solo ovario, trophi no ramado y loriga presente o ausente. A la izquierda se esquematiza un representante tipo de cada grupo y a la derecha los trophi.

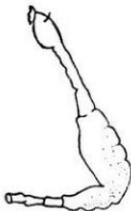


BDELLOIDEA

Corona con dos discos trocales casi siempre reducidos. Pie telescópico con dos dedos o más. Trophi ramado (7). Especies principalmente bentónicas y litorales; otras habitan en musgos, suelos o estiércol.



7



SEISONIDEA

Corona muy poco desarrollada. Trophi fulcrado (9). Comensales sobre crustáceos marinos.



8

Lám. 4

Ordenes pertenecientes a la Clase DIGONONTA caracterizada por poseer dos ovarios, trophi ramado y carecer de loriga.

sólo un aparato reproductor. Esta atrofia en los distintos aparatos y órganos se observa también a lo largo de la corta vida del individuo. En algunas especies los machos jóvenes poseen parte del tracto digestivo que no se observa en los más viejos. El tiempo de vida de los machos, como se dijera anteriormente, es muy corto, aproximadamente 48 horas. Viven sólo las horas necesarias para encontrar una hembra a quien fecundar. En función de ello el aparato sensorial al igual que la musculatura está muy desarrollado siendo muy veloces y activos en su desplazamiento.

FISIOLOGIA

Alimentación — Según sus hábitos los rotíferos son principalmente filtradores y cazadores. Los filtradores provocan, mediante el movimiento de los cilios de su corona, corrientes de agua que arrastran pequeñas algas, bacterias y partículas de restos vegetales y animales. Por este método un rotífero del género **Brachionus** ingiere por día un promedio de 10.000 algas pequeñas. Luego el **trophí**, de tipo maleado o ramado tritura finamente el alimento entre **uncus** y **ramus**.

Los rotíferos cazadores ingieren organismos vivos tales como ciliados, crustáceos y otros rotíferos. Algunos capturan su presa evaginando la faringe y proyectando hacia afuera el mástax. Este generalmente es de tipo incudado como en **Asplanchna** y posee un **rami** bien desarrollado a modo de pinza armada con pequeños dientes. Generalmente los rotíferos que los poseen son muy voraces, **Asplanchna** particularmente ingiere presas tan grandes como su propio cuerpo; en su estómago hemos observado hasta pequeños cladóceros.

Grupos más especializados como **Trichocerca** y **Gastropus** capturan su presa, por lo común algas, a las que sostienen ayudados por un palpo apical en forma de dedo lám. 7, fig. 11) mientras que el mástax de tipo virgado perfora y succiona el contenido. En este caso sólo ingieren sustancias digeribles, por lo que se observa una reducción o ausencia del intestino y ano.

Por último existe otro tipo de rotíferos que capturan su presa mediante un sistema de "trampa". Se trata de los **Collothecace**, que poseen una corona en forma de embudo con largas cerdas móviles y a veces con lóbulos. Pequeños animalitos caen en el embudo mientras que los lóbulos y cerdas se cierran rápidamente impidiendo su fuga.

La digestión, casi siempre extracelular, es muy rápida, de 15 a 20 minutos. El producto de ésta se observa luego en las células de las

paredes del estómago como gotitas de proteínas y grasa. Al parecer quedan allí en reserva. En un animal bien alimentado se distinguen dichas gotitas en todos los órganos.

Respiración — Los rotíferos no poseen órganos especializados para tal función. El intercambio gaseoso se realiza a través de las paredes del cuerpo.

Locomoción — La mayoría se desplace nadando por la rotación de la corona que hace que el individuo pueda trasladarse girando sobre su eje. Algunas especies poseen cerdas y otros apéndices que, accionados por fuertes músculos, actúan a modo de remos o látigos provocando desplazamiento a saltos. Otros rotíferos como los **Bdelloideos** se mueven reptando a modo de sanguijuelas. De allí su nombre que deriva del griego y alude precisamente a esos animales. Como poseen glándulas de cemento también en el rostro, se fijan alternativamente con el pie y el rostro y mediante contracciones de su cuerpo pueden desplazarse.

Reproducción — Es siempre sexual. Por partenogénesis, sin fecundación, y por anfigonia, con fecundación. A su vez las hembras pueden reproducirse por ambas formas alternadamente. La partenogénesis sin embargo, ocurre en la mayoría de los casos y es obligada en los **Bdelloideos**, para los que no se conocen machos.

En el caso de los rotíferos que se reproducen por partenogénesis y por anfigonia existen dos tipos de hembras morfológicamente indistinguibles unas de otras: a) Las hembras **amíticas** que después de haber sufrido una sola división madurativa producen huevos diploides que originan hijos hembras; b) Las hembras **míticas** que aparecen en determinados momentos, especialmente cuando se produce alguna alteración en los factores ambientales, sufren dos divisiones madurativas y dan origen a huevos haploides. Estos partenogénicamente originan machos. Las hembras fecundadas por esos machos originan luego huevos de resistencia.

Experiencias actuales han llegado a hacer sospechar que los espermatozoides actúan sólo estimulando la división del huevo sin aporte de material genético. Tomando en cuenta la existencia de grupos enteros en que no se conocen machos, algunos autores, generalizando, han llegado a suponer que no habría una reproducción anfigónica en los rotíferos.

Los huevos partenogénicos se desarrollan rápidamente por lo que se denominan también huevos subitáneos, en cambio los anfigónicos, soportando condiciones ambientales desfavorables, pueden perma-

necer mucho tiempo antes de eclosionar, por lo que se denominan huevos de **duración** o más comunmente de resistencia. Estos huevos recubiertos de una gruesa cáscara van al fondo permaneciendo allí hasta que las condiciones se tornen óptimas. Se conocen casos de huevos que después de 40 años eclosionaron normalmente.

Recientemente se ha observado poliformismo en la estructura de los huevos de resistencia de algunas especies de rotíferos. Unos, que poseen estructuras que facilitan la flotación, gotas de aceite, cubiertas gelatinosas, permanecen más tiempo flotando y son empujados por el viento hacia las costas donde son dispersados por el viento y los animales. Otros, más pesados, no pueden flotar y van al fondo. Así una misma especie asegura mediante tipos diferentes de huevos su dispersión fuera de la cuenca original y su supervivencia dentro de ella.

ECOLOGIA

Los rotíferos son organismos acuáticos, fundamentalmente de aguas continentales, ya que si bien tienen representantes que habitan en la tierra éstos están asociados a una película húmeda.

En los ambientes acuáticos han encontrado múltiples hábitats hallándoselos tanto en las aguas abiertas como sobre el lecho o por debajo del mismo, en fondos arenosos y también sobre las plantas acuáticas. Son muy abundantes por ejemplo entre las raíces de los camalotes y otras plantas flotantes.

En los ambientes terrestres se los encuentra en los musgos, húmedos o secos, que cubren troncos, paredes, techos, rocas; también en los líquenes y en estiércol de vaca.

En su gran mayoría son de vida libre existiendo pocos casos de parasitismo, en general externo, sólo se conoce una especie que es parásito intestinal de las larvas de un jején.

Como todos los animales su ecología está regida por muchos factores ambientales que inciden sobre su distribución y abundancia, pero se cuentan entre los principales: temperatura, luz, oxígeno, salinidad y en especial en los terrestres, el grado de humedad.

Los rotíferos son en general muy resistentes a las variaciones de la temperatura, en especial los **Bdelloideos**. Así ciertas especies de **Philodinia** pueden ser encontradas tanto en aguas del continente antártico con una temperatura de -78°C como en aguas cálidas de 46° . Cabe señalar, sin embargo, que este es uno de los casos extremos,

puesto que la mayoría prospera en aguas templadas o cálidas, como por ejemplo las poblaciones de rotíferos sociales que alcanzan su máximo desarrollo en verano o en ambientes con temperaturas superiores a los 20°C.

La sensibilidad a la luz varía según el tipo de ambiente al cual esté adaptada la especie. Los que viven en aguas libres son los que acusan mayor sensibilidad, lo que se pone de manifiesto en movimientos migratorios ascendentes y descendentes a lo largo del día. Por otro lado, los que viven en el fondo de los cuerpos de agua son menos sensibles.

En cuanto al oxígeno los rotíferos, en general, son afectados por su escasez o carencia. Como en el caso anterior, los que viven en aguas abiertas son más sensibles que los que viven sobre los fondos. Estos últimos poseen representantes adaptados a la vida en ambientes muy pobres en oxígeno, tales como algunas especies de *Lepadella* y *Trichocerca* que habitan en la arena. Un ejemplo de sensibilidad a la carencia de oxígeno lo dan aquellos rotíferos que en estado de vida latente son capaces de sobrevivir a temperaturas de 150°C y que sin embargo perecen en ausencia del mismo.

En lo que respecta a la salinidad se presenta también una amplia gama de adaptaciones y tolerancias, dándose muchos casos de especies resistentes a tenores salinos muy altos. *Brachionus plicatilis*, típico de aguas salobres es criado masivamente con fines prácticos en agua de mar.

La humedad, como se expresara anteriormente, es un factor de gran importancia en las especies terrestres. La mayoría de las acuáticas al ser sometidas a la desecación perecen, pero en el caso de las terrestres, en que esta eventualidad es frecuente, presentan interesantes adaptaciones que les permiten sobrevivir. Por ejemplo, una misma especie de Bdelloideo en ambientes de distinto grado de humedad presenta diferencias en el grosor de su cutícula, siendo más gruesa y con espesamientos o gránulos en los ambientes menos húmedos. Pero el mecanismo de supervivencia más interesante es el de pasar al estado de vida latente durante el período de desecación, estado en el que pueden pasar 3 ó 4 años o más. Al respecto ha sido registrado el curioso caso de un rotífero del género *Callidira* que "revivió" al recobrar su adecuado grado de humedad, luego de pasar 59 años en vida latente sobre musgos secos de una colección de herbario. Experimentalmente se ha observado que estos animalitos, tras rehumectarse, pasan a la vida activa en un lapso que varía entre 15-20 minutos y algunas horas, y casi inmediatamente comienzan a reproducirse.

Los rotíferos planctónicos presentan, al igual que los Cladóceros o "pulgas de agua" un particular fenómeno de crecimiento denominado ciclomorfosis (cambios cíclicos de las formas). Una serie de modificaciones en las dimensiones del cuerpo se opera en individuos de una misma especie localizados en cuencas distintas (variaciones locales) o bien a lo largo del año (variaciones estacionales). Las primeras estarían dadas por cambios en las condiciones del ambiente y las segundas, por variaciones en la temperatura. En *Keratella cochlearis*, por ejemplo, hemos comprobado que la longitud de la espina caudal es menor en los ejemplares de los ríos que en los de las lagunas cercanas a aquéllos.

Otros tipos de crecimiento se manifiestan como mecanismos de defensa. El caso más típico es el de *Brachionus calcyflorus*, que en presencia de un depredador del género *Asplanchna* desarrolla notablemente un par de espinas que posee a ambos lados de su cuerpo. El diámetro de éste aumenta así en forma tal que no puede ser ingerido por su enemigo. En este caso se ha podido comprobar que dichas espinas laterales crecen en proporción directa a la densidad del depredador.

La duración de la vida de los rotíferos hembras es muy variable. Por regla general es más prolongada en los Bdelloideos, seguramente como consecuencia de su reproducción exclusivamente partenogenética. Se ha observado en las hembras que se reproducen por anfignonia que su vitalidad y fecundidad decrecen, mientras que no ocurre lo propio en las que lo hacen por sucesivas generaciones partenogenéticas. La mayoría vive entre 8 y 20 días. Muchos Bdelloideos viven entre 10 y 35 días (*Rotaria micrura* y *R. rotatoria*) entre 50 y 58 días. Es interesante tener en cuenta que en los organismos que entran en anabiosis sumando el tiempo de vida activa al de latencia la duración de la vida puede extenderse a varios años.

MÉTODOS DE ESTUDIO

La metodología de colección y observación de los rotíferos es muy variada y depende del tipo de especies que se desee estudiar.

Aquí sólo se describirán aquellos procedimientos que por su sencillez puedan ser desarrollados sin dificultad.

Para la colección de rotíferos planctónicos será necesario contar con una red cuya malla esté constituida por una tela liviana pero de trama bastante cerrada, de forma cónica, con un frasquito en el vértice que actuará como recipiente colector; puede tener un mango lar-

go o estar sostenida por 3 ó 4 tirantes. Para obtener una buena muestra será necesario arrastrar repetidas veces la red por la superficie del agua de tal manera que filtre un considerable volumen.

Para obtener rotíferos litorales un método que suele dar buenos resultados es el siguiente: se debe extraer cuidadosamente una pequeña plantita acuática la que se pondrá en una bolsa de polietileno con un poco de agua. Una vez en laboratorio deberá colocarse dicha plantita con el agua en un recipiente de vidrio de boca ancha. Mediante una pipeta podrá aspirarse el agua próxima a las partes sumergidas de la planta, con ella se extraerán numerosos animales.

También pueden ser observados los rotíferos que reptan o nadan alrededor de las algas filamentosas que generalmente crecen en las orillas de las charcas. En este caso se pueden extraer directamente o con un frasco "manojos" de algas y separar pequeñas porciones para su observación al microscopio entre porta y cubreobjetos.

Para coleccionar los rotíferos que viven en los musgos se extraen estos de las paredes y troncos húmedos y se lavan bajo la canilla, colocando debajo una red. El producto del filtrado se coleccionará en el frasco de ésta. En el caso de musgos secos se colocarán en un pequeño recipiente al que se le agregará pequeñas cantidades de agua para su humectación. Luego de un lapso que varía entre minutos y algunas horas se podrán observar las especies que pasan de vida latente a la vida activa. Esto puede a veces observarse bajo una buena lupa; para separar los ejemplares se puede proceder como con los musgos húmedos.

Una vez extraídas las muestras pueden observarse bajo el microscopio, vivas o fijadas.

Las muestras vivas son muy interesantes por cuanto permiten conocer los mecanismos de locomoción, movimiento de corona y mástax, pero tienen el inconveniente de que no podrán ser mantenidas durante mucho tiempo para posteriores observaciones.

Para fijar las muestras se usa comúnmente formol o alcohol agregados a la muestra en proporciones del 10 y 70% respectivamente.

La fijación puede hacerse directamente cuando se trata de rotíferos de aguas abiertas ya que éstos en su gran mayoría poseen loriga y conservan sus formas. Cuando se trabaja con rotíferos de las zonas vegetadas o de los musgos, la fijación directa provoca la contracción del cuerpo de los ejemplares con lo cual estos quedan deformados, siendo a veces irreconocibles. Este inconveniente puede ser prevenido mediante métodos que provoquen la muerte de los ejemplares distendidos. Uno de los más sencillos y que suele dar buenos resultados es el

método del "agua caliente". Consiste simplemente en agregar a la muestra rápidamente un volumen varias veces superior al de ella (10 veces, aproximadamente) de agua hirviendo.

Para una mejor visualización las muestras pueden ser coloreadas con gotas de eosina o eritrocina.

Aplastando el cuerpo entre porta y cubreobjetos, a veces, puede verse el mástax por transparencia; otras, será necesario separarlo. En este caso se coloca el ejemplar en una gotita de agua a la que se le incorpora luego otra gotita de lavandina (hipoclorito). Esta disolverá rápidamente todas las partes blandas dejando libre el trophi.

SISTEMATICA

Por constituir los rotíferos un grupo tan numeroso como heterogéneo diversas son las tendencias que han aparecido para su sistemática, incidiendo ello en distintos tipos de agrupamientos. Para la confección de esta guía para el reconocimiento de las principales familias y géneros se adoptó en general el criterio sustentado por Edmonson en 1959. Se trató también de utilizar como elementos diagnósticos aquellos que por su sencillez resultan más fáciles de observar.

En las familias de la Clase Monogomonta se considera sólo el tipo de trophi. Otros elementos tales como forma del cuerpo, loriga, corona, pie, son tan variables dentro de cada una de ellas que sólo resultan útiles para diferenciar géneros.

Con un asterisco se indican los géneros que han sido citados para nuestro país. No obstante, en los casos en que se considera oportuno se hacen aclaraciones en el texto. Con sentido regional se hacen algunas observaciones también sobre sus presencias en los ambientes lóticos y leníticos del valle de inundación del Paraná Medio. A continuación del nombre del género se indican, entre paréntesis, dos números; el primero es el de la lámina y el segundo el de la figura correspondiente.

ORDEN PLOIMA

Familia BRACHIONIDAE: trophi maleado.

Género Brachionus * (lám. 6, fig. 1): Loriga rígida, a veces cubierta con espinitas. Generalmente 6 espinas en el margen anterior dorsal de la loriga. Pie anillado y retráctil con 2 dedos.

Especies planctónicas y litorales. Algunas están adaptadas a vivir en aguas muy saladas pero no se las encuentra en aguas con pH me-