

# ATLAS TEMÁTICOS

RELACIÓN DE TÍTULOS

## CIENCIAS EXACTAS

- Atlas de Matemáticas (Análisis + Ejercicios)
- Atlas de Matemáticas (Álgebra + Geometría)
- Atlas de Física
- Atlas de Química
- Atlas de Prácticas de Física y Química

## CIENCIAS COSMOLÓGICAS

- Atlas de Geología
- Atlas de Mineralogía
- Atlas de la Naturaleza
- Atlas de los Fósiles
- Atlas de la Arqueología

## CIENCIAS NATURALES

- Atlas de Zoología (Invertebrados)
- Atlas de Zoología (Vertebrados)
- Atlas de Parasitología
- Atlas de Biología
- Atlas de Botánica

## CIENCIAS PURAS

- Atlas del Átomo
- Atlas de la Astronomía
- Atlas de la Meteorología
- Atlas de la Microscopia
- Atlas de la Informática

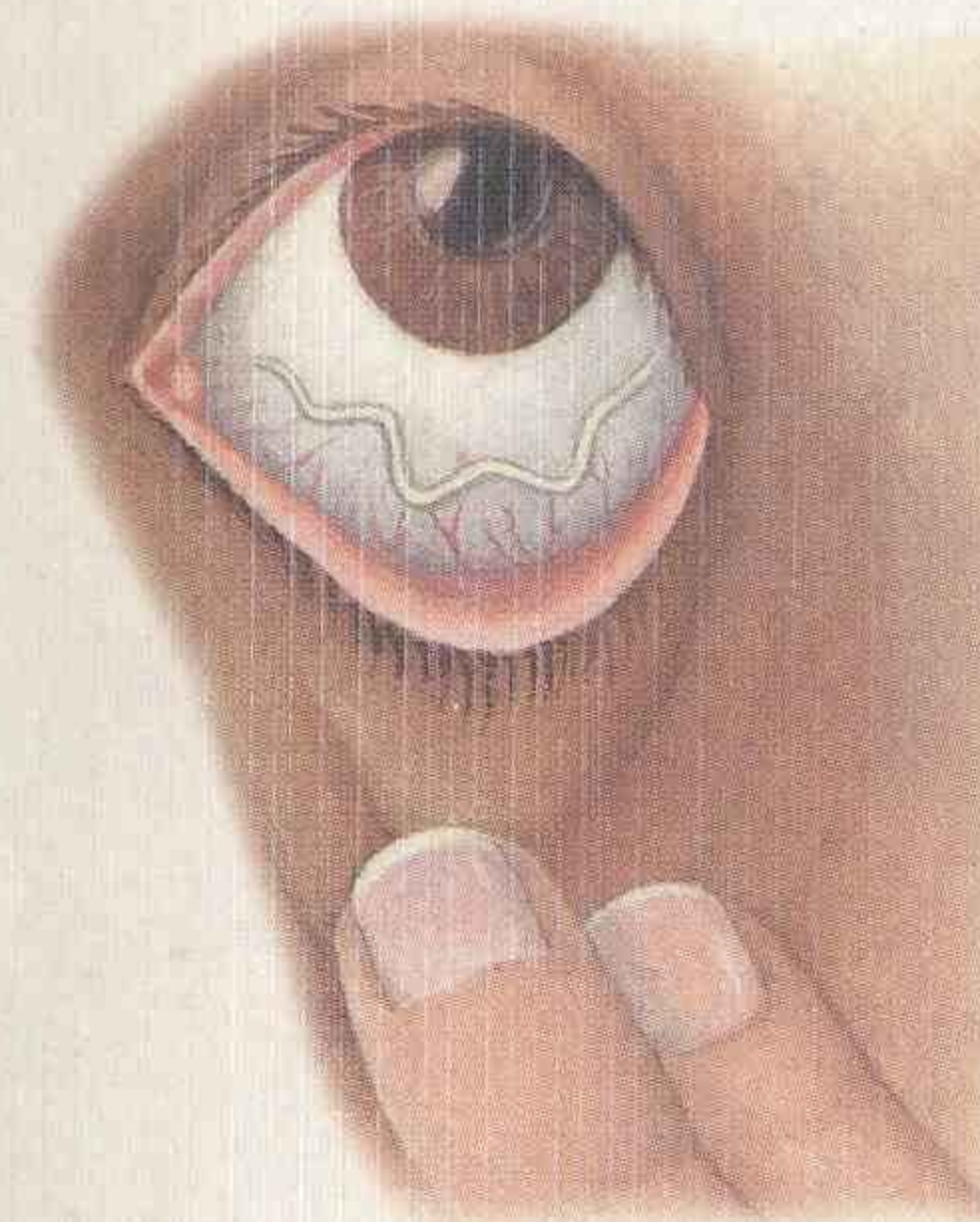
## ANATOMÍA

- Atlas de Anatomía Animal
- Atlas de Anatomía Humana
- Atlas del Cuerpo Humano
- Atlas del Hombre
- Atlas de la Cirugía

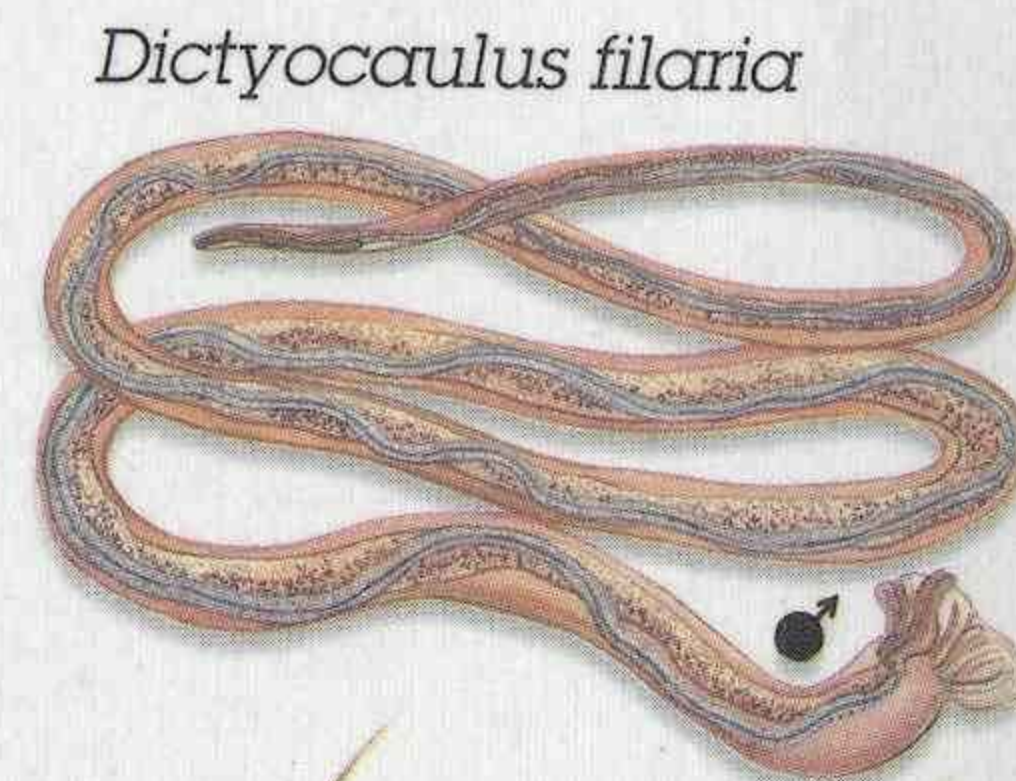
ATLAS TEMÁTICO

# PARASITOLOGÍA

PARASITOLOGÍA

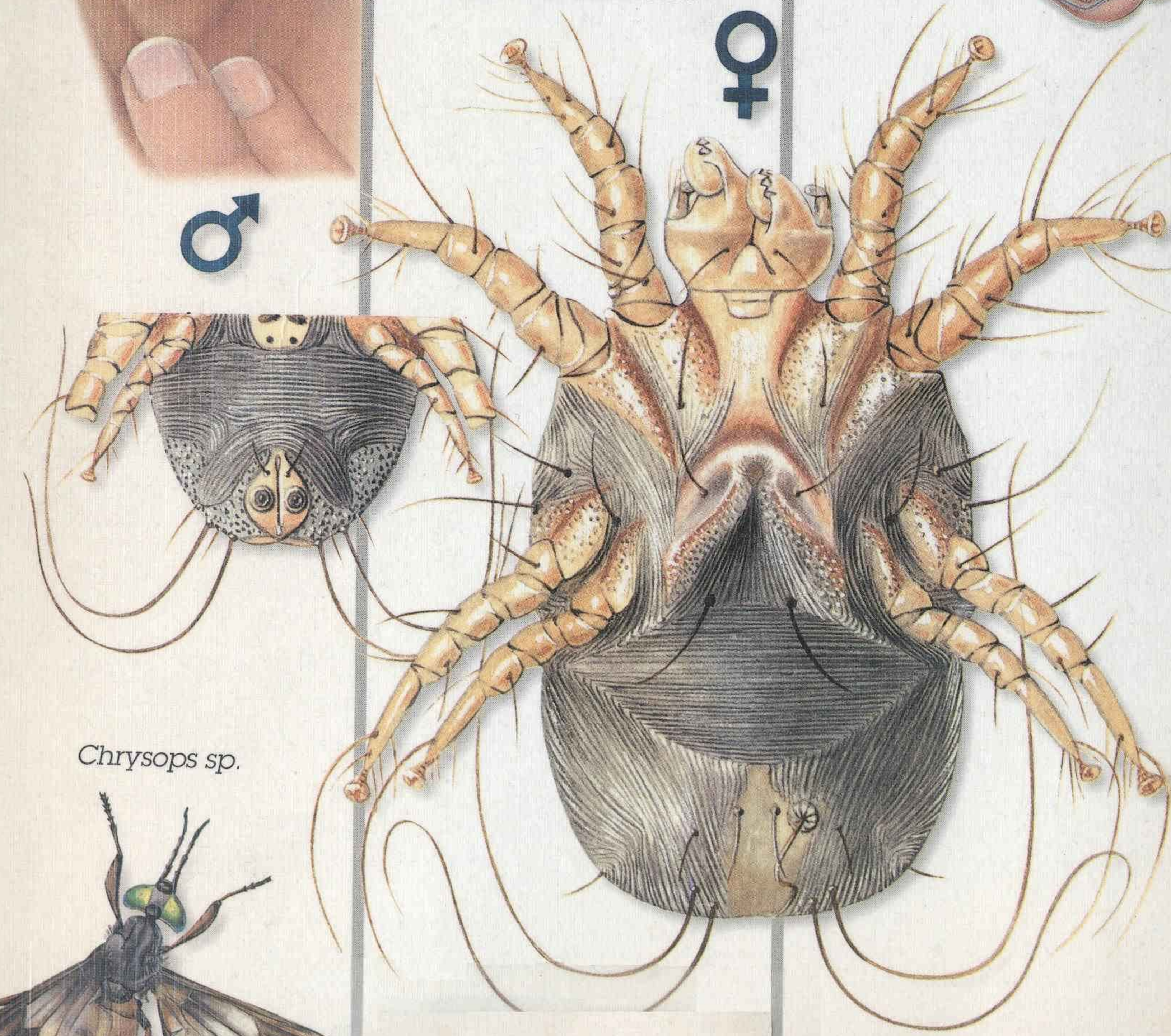


*Filaria loa*  
en el glóbulo  
ocular



*Dictyocaulus filaria*

*Pediculoides  
ventricosus*  
vistos ventralmente



*Chrysops sp.*



# PARASITOLOGÍA

IDEA BOOKS, S.A.

Título de la colección  
**ATLAS TEMÁTICOS**

Texto e ilustración  
© 1996 **IDEA BOOKS, S.A.**

**Redacción** / J. Gállego Berenguer.  
Catedrático de la Facultad de Farmacia de  
Barcelona

**Ilustraciones** / Montserrat Fabra Hernández,  
Carlos Gutiérrez Marín, Martín Martínez  
Navarro, José María Thomas Doménech

**Diseño de la cubierta** / Lluís Lladó Teixidó

Printed in Spain by  
Emegé, Industria Gráfica, Barcelona

**EDICIÓN 1997**

*De las distintas modalidades de asociaciones interespecíficas que pueden establecerse entre los seres vivos, el parasitismo, que constituye un caso extremo de especialización trófica o nutricia, ofrece un interés científico indudable. Pero la atención que pueden despertar los seres parásitos no se reduce a este aspecto puramente especulativo, puesto que la existencia de un considerable número de especies asociadas de manera parasitaria con el hombre o con sus animales domésticos tiene una evidente repercusión sanitaria y económica.*

*Esta realidad, universalmente reconocida, ha orientado la redacción de este ATLAS DE PARASITOLOGÍA. Con su publicación se pretende llevar a cabo una función divulgadora: la de poner en manos del joven estudioso, y en las del público general deseoso de saber, unas nociones básicas, expuestas en la forma más elemental posible, sobre qué son y representan para nosotros los animales parásitos, cómo logran la invasión de nuestro organismo, y también acerca de las acciones nocivas que pueden desarrollar una vez conseguida esta invasión, y lo relativo a los medios de que disponemos para evitarla o combatirla.*

*En una primera parte, de carácter general, se exponen las ideas fundamentales: concepto y extensión del parasitismo, adaptaciones morfológicas y biológicas derivadas del parasitismo e influencias ejercidas por los parásitos sobre los organismos que los albergan.*

*La segunda parte comprende el estudio monográfico de las principales especies parásitas del hombre y de sus animales domésticos. Seleccionadas según su mayor frecuencia e importancia, y ordenadas de acuerdo con la sistemática zoológica, su estudio se aborda de una manera principal bajo el aspecto biológico-epidemiológico, y se completa con unas ideas elementales referentes a su significación patógena. En la parte final se incluyen unas breves nociones de lucha antiparasitaria, tanto en lo tocante a su faceta preventiva o profiláctica como a la curativa o terapéutica.*

*Queremos subrayar y agradecer la eficaz colaboración de José María Thomas Doménech y de los otros dibujantes que, bajo su dirección, han logrado plasmar, tan acertada como artísticamente, nuestras ideas sobre la parte iconográfica de este Atlas; su meritoria labor contribuye, de un modo fundamental, a hacer más fácil e inteligible nuestra exposición*

*Si esta obra logra captar el interés del lector y merecer su aprobación, si con ella hemos logrado satisfacer su afán informativo, nuestra labor quedará cumplidamente recompensada.*

EL AUTOR

### Qué es un animal parásito

El *parasitismo* es un tipo de asociación interespecífica entre dos seres vivos en la que el beneficio es exclusivamente unilateral, denominándose *parásito* al ser que resulta beneficiado de esta simbiosis o vida conjunta, y *huésped* u *hospedador* al otro organismo afectado por esta vida de asociación.

Un *animal parásito* (del griego: *pará* = «al lado de», *sitos* = «alimento») es aquel que vive a expensas de un individuo de otra especie, estrechamente asociados en los aspectos biológico y ecológico durante una parte o la totalidad de sus ciclos vitales. El parásito utiliza el organismo del huésped como biótopo o vivienda y deja para su huésped la función de regular, parcial o totalmente, sus relaciones con el medio ambiente. El parásito no sólo se sirve de su huésped como hábitat temporal o permanente, sino que además lo convierte en fuente directa o indirecta de alimentos, ya utilizando a tal fin los mismos tejidos del hospedador, ya usufructuando las sustancias que éste prepara para su propia nutrición.

Esta asociación, sin perjuicio perceptible para el huésped en ciertos casos, puede ser nociva en menor o mayor grado para éste en otras ocasiones. Así, el parásito se convierte en el agente causal de enfermedades parasitarias, a veces de carácter grave, pero sólo excepcionalmente mortales para el huésped en un plazo breve. Al contrario de lo que ocurre con los animales depredadores, que deben matar a las víctimas de que se alimentan, parece que al parásito le interesa conservar la vida de su asociado, cosa comprensible, pues la muerte del huésped implica la del parásito, por falta de alojamiento y manutención.

### La adaptación a la vida parasitaria

La adaptación de los animales a la vida parasitaria se manifiesta fundamentalmente según dos tendencias: desarrollo de órganos que aseguran una estable y eficaz fijación en el organismo de sus huéspedes; reducción de órganos superfluos y una simplificación anatómica y funcional, que, con frecuencia, se acompaña de la hiperactividad de los órganos subsistentes, sobre todo los sexuales

**Órganos de fijación.**— La presencia de órganos adhesivos, que aseguran su fijación en el organismo del huésped, es una de las características más comunes en los animales parásitos. A pesar de la extensiva distribución del parasitismo en la escala animal, estos órga-

nos se reducen fundamentalmente a dos modalidades: *ganchos* y *ventosas*.

Están presentes, las primeras de estas formaciones, en Protozoos (Gregarinas) (fig. 1), Monogénidos (disco adhesivo caudal) (fig. 2), Cestodos (escólex) (fig. 4 y 5), Acantocéfalos (trompa retráctil) (fig. 6), y asimismo en diversos grupos de Artrópodos.

Las ventosas coexisten con los ganchos en los Monogénidos (fig. 2) y los Cestodos (figs. 4 y 5), y son los únicos órganos fijadores en los Trematodos (fig. 3). Tampoco falta en los Artrópodos parásitos (Crustáceos branquiuros, fig. 7), Ácaros sarcoptoideos, etc.), e incluso se hallan formaciones ventosiformes en algunos Flagelados enteroparásitos (Lamblias) (fig. 8).

El apéndice fijador de los Lerneidos (fig. 9) (Crustáceos copépodos), que les sirve a la vez para succionar la sangre de los peces, sus huéspedes, constituye uno de los tipos no referible a ninguno de los dos principales ya citados.

**Órganos locomotores.**— Generalmente atrofiados en los endoparásitos (gusanos intestinales) y especialmente en los parásitos intracelulares (Leishmanias, etc.), su reducción, más o menos acentuada, puede también ser observada en algunos grupos de animales ectoparásitos (apterismo parcial o total de algunos insectos ectoparásitos).

**Aparato digestivo.**— Su desarrollo difiere en distintos grupos de zooparásitos. Gran número de endoparásitos (Cestodos, Acantocéfalos) carecen de él totalmente, y la entrada de los alimentos se efectúa de manera directa a través de su tegumento, mientras que en otros (Nematodos) el tubo digestivo es de conformación normal. En algunos ectoparásitos hematófagos (ácaros, sanguijuelas) se aprecia, en cambio, un hiperdesarrollo del tubo digestivo que, aparte la notable capacidad de dilatación de sus paredes, presenta divertículos o expansiones ciegas gastrointestinales que aseguran la provisión de una gran masa nutricia; las glándulas con secreciones hemolíticas, en estas formas hematófagas, favorecen su peculiar régimen alimenticio.

**Aparato respiratorio.**— Puede considerarse como norma su ausencia en los animales endoparásitos, adaptados generalmente a un tipo de respiración anaerobio. En los ectoparásitos este aparato suele presentar un desarrollo similar al de las formas de vida libre con las que están relacionados.

**Aparato excretor.**— Salvo en los Nematodos y Platelintos parásitos, cuyos conductos excretorios suelen alcanzar notable desarrollo,

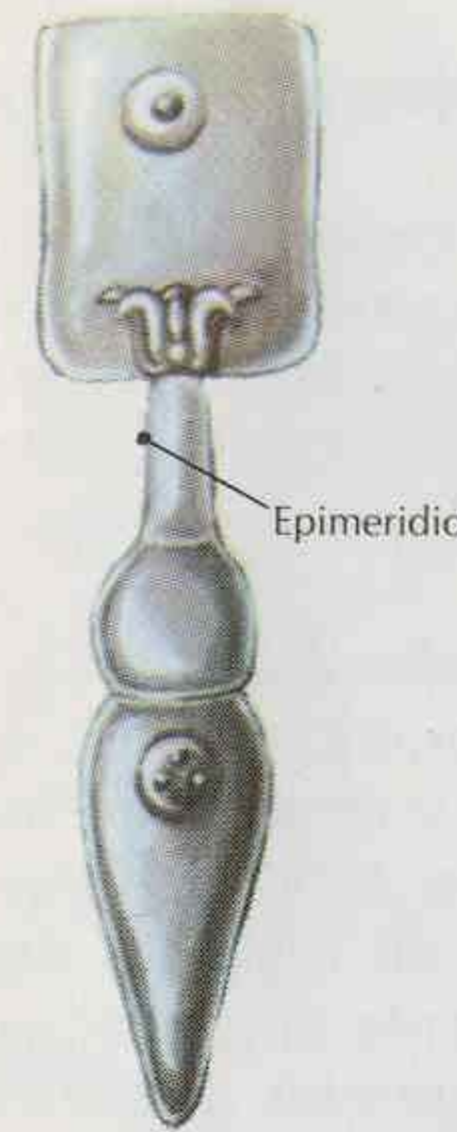


Fig. 1.- Epimeridio con ganchos de una gregarina.



Fig. 2.- Monogénido (*Polystoma integerrimum*).

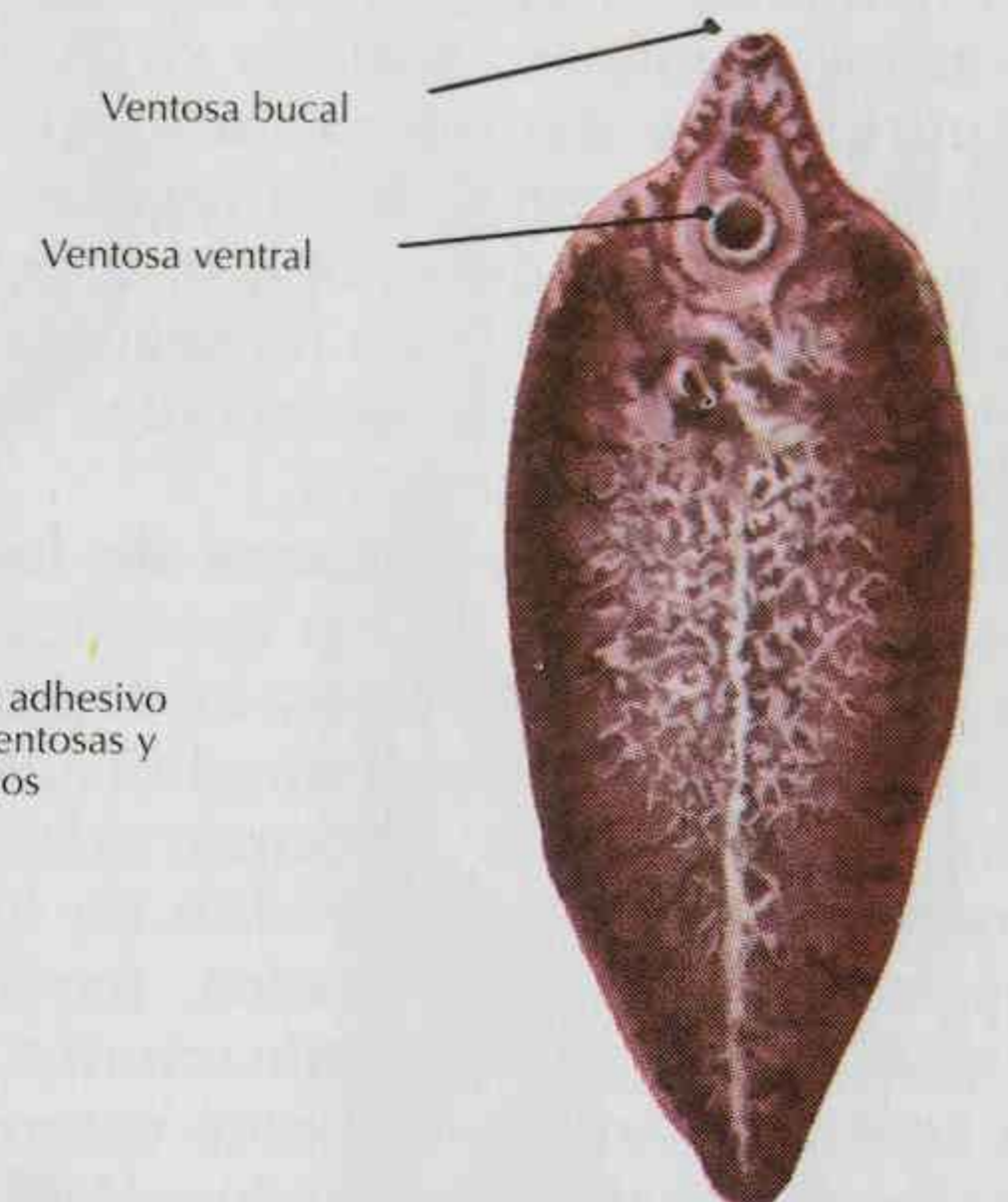


Fig. 3.- Trematodo (*Fasciola hepática*).

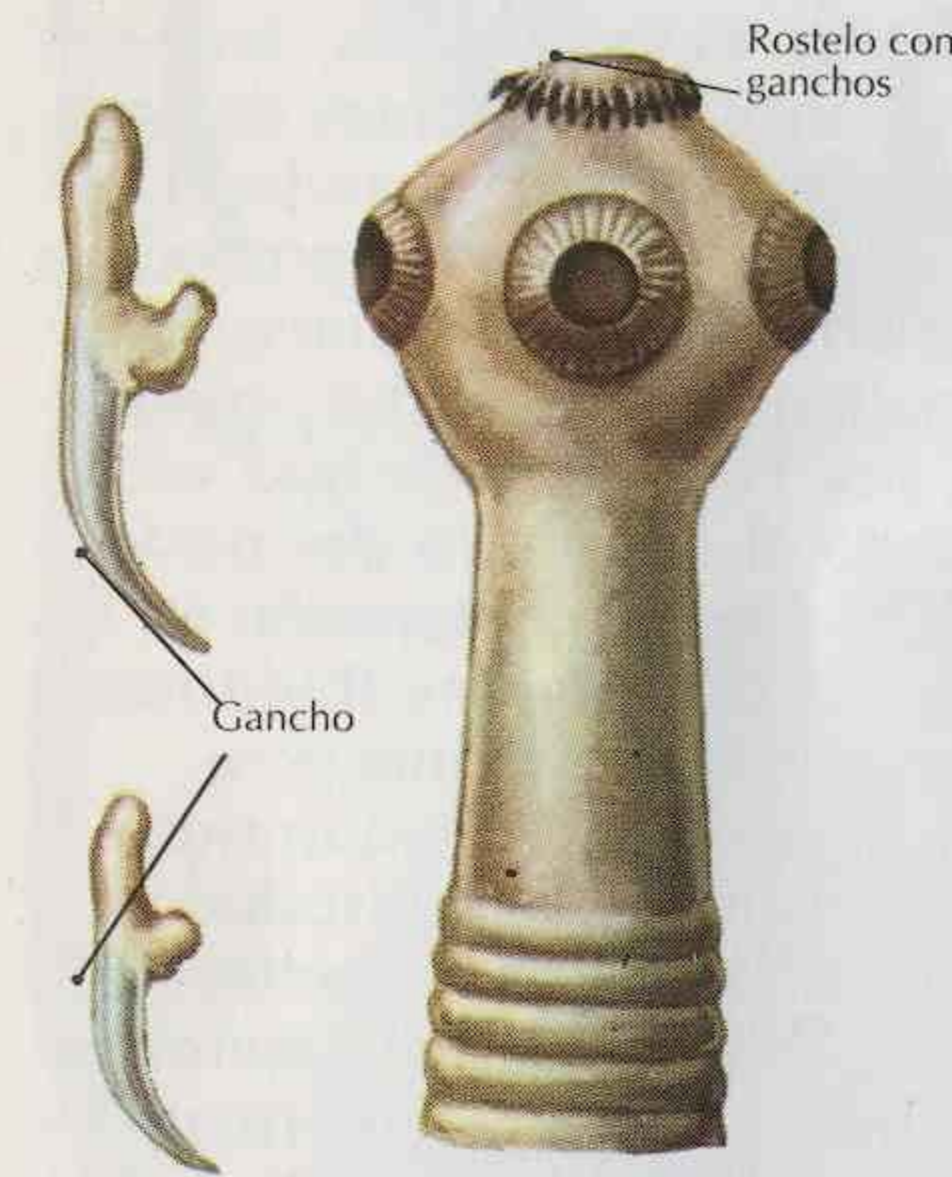


Fig. 4.- Escólex de cestodo (*Taenia*).

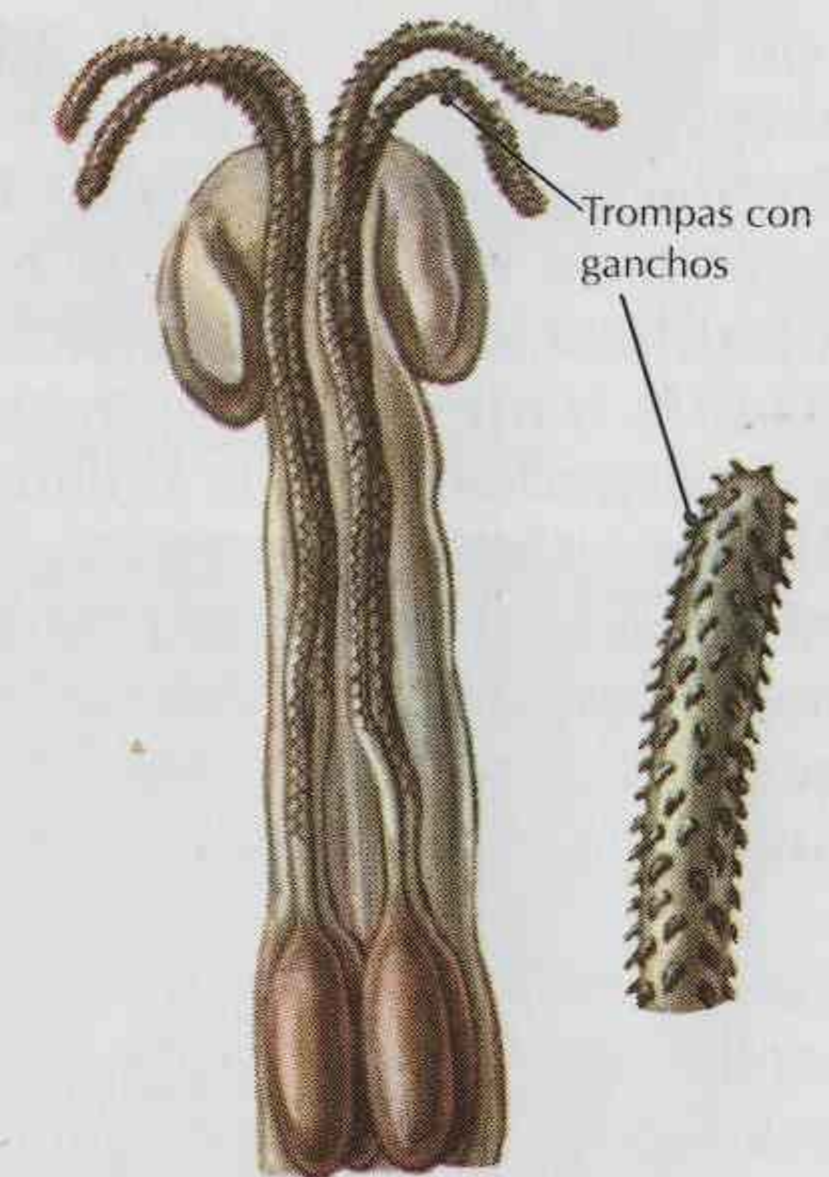


Fig. 5.- Escólex de cestodo tetrarrinco.

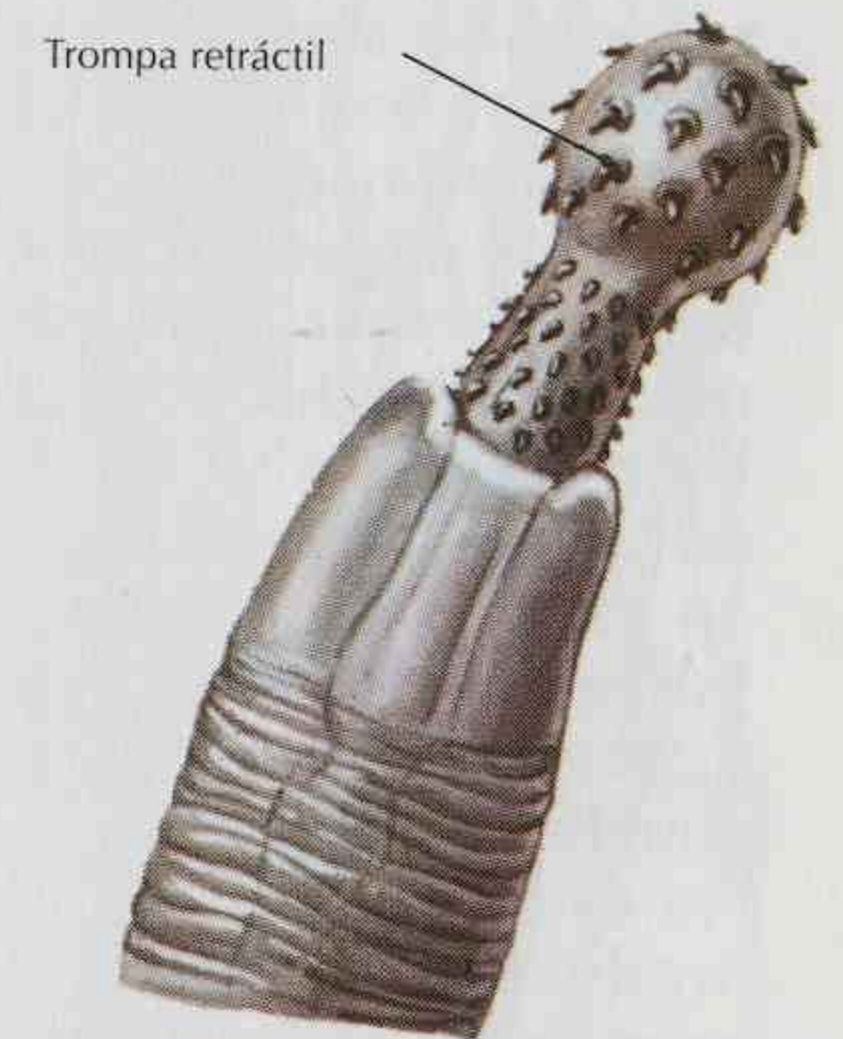


Fig. 6.- Extremo cefálico de un acantocéfalo.

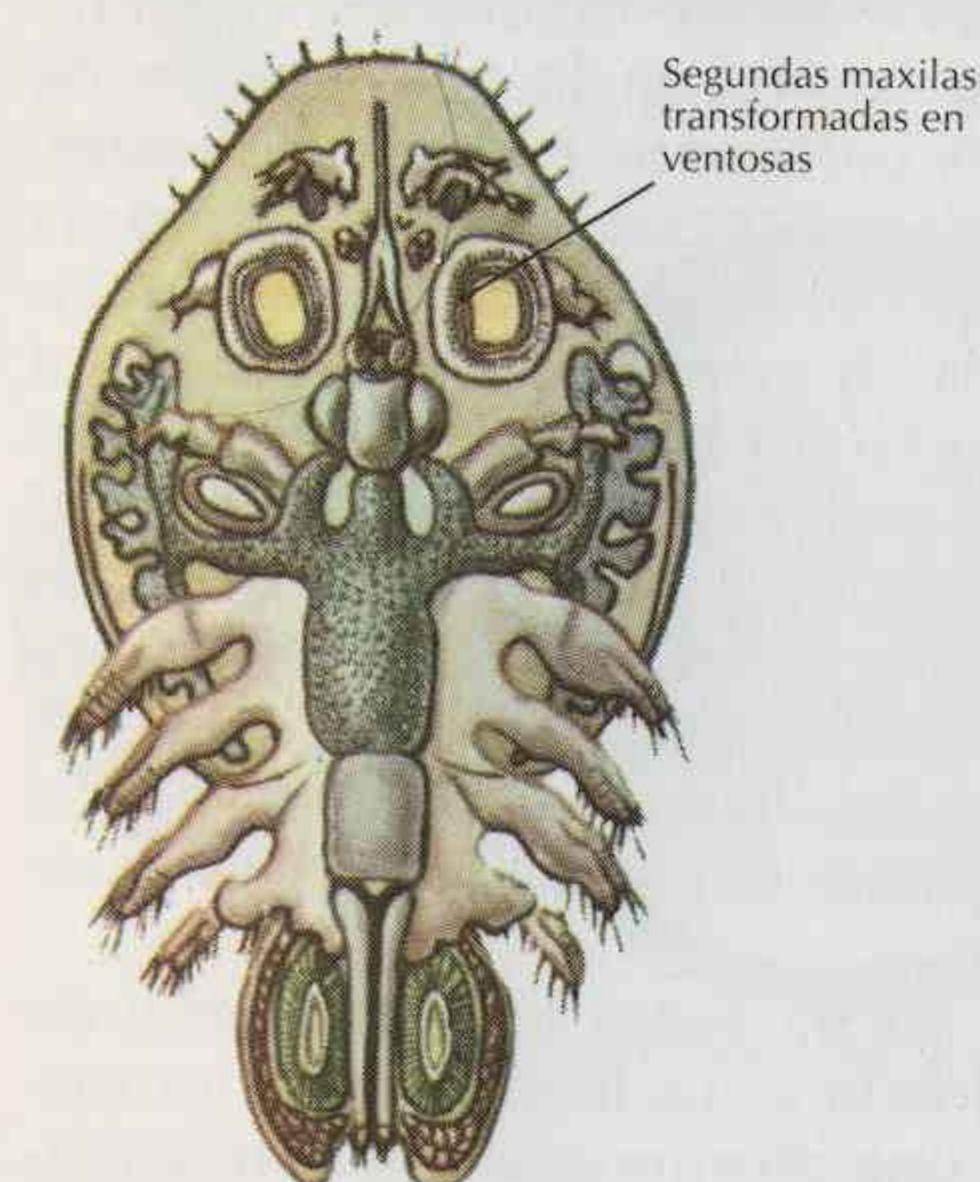


Fig. 7.- *Argulus foliaceus* (Crustáceo branquiuro).



Fig. 8.- *Lamblia*. Individuos fijados en células intestinales.

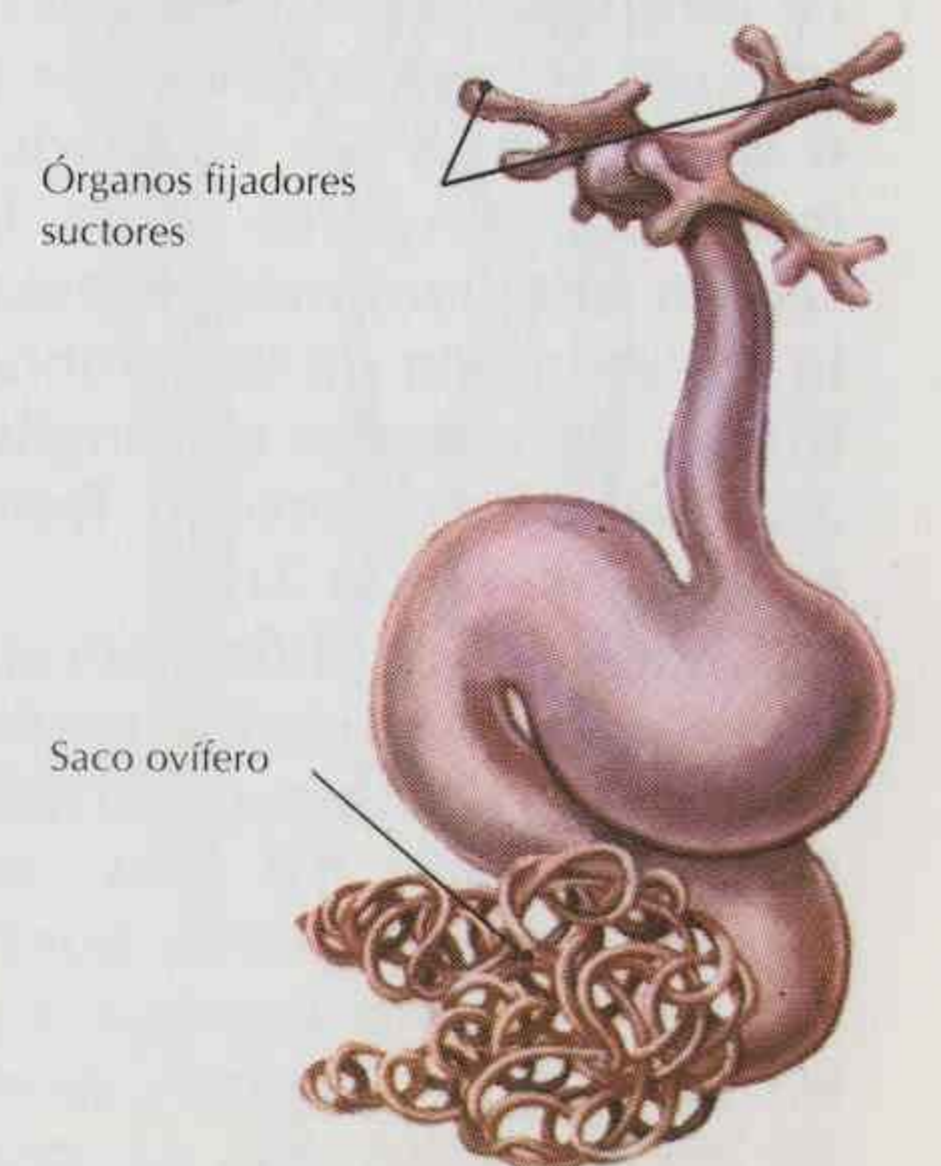


Fig. 9.- *Lernocera branquialis* (Crustáceo copépodo).

no existen, puede afirmarse, modificaciones notables en el sistema excretor de los parásitos animales. Aunque su función no es puramente excretora, sino que actúa más bien como un sistema regulador de la presión osmótica del citoplasma, puede señalarse como regla, sólo no seguida por los Ciliados, la ausencia de vacuolas pulsátiles en los Protozoos parásitos.

**Sistema nervioso y órganos de los sentidos.**— La mayoría de los animales parásitos, y especialmente los endoparásitos, presentan más o menos simplificado su sistema nervioso. El endoparasitismo se acompaña de la desaparición de los órganos sensoriales organizados, persistiendo únicamente algunas terminaciones nerviosas sensitivas en el tegumento externo.

**Órganos sexuales y reproducción.**— A las ventajas que ofrece el parasitismo en cuanto a la supervivencia del individuo (protección asegurada y abundancia de alimento) se oponen serios inconvenientes para la perdurabilidad de la especie. Su fijación en el huésped hace difícil el encuentro de los parásitos de ambos sexos y la fertilización de las hembras. Su dependencia más o menos estricta de determinados huéspedes, hace sólo posible el desarrollo completo de las formas juveniles del parásito que sean capaces de establecer contacto con un hospedador idóneo, objetivo que sólo llega a alcanzar una proporción muy ínfima de aquellas formas.

No es extraño, pues, que las funciones reproductoras sean las dominantes en los animales parásitos, y numerosas sus adaptaciones para salvar los mencionados inconvenientes.

La fertilización es soslayada por los parásitos que se reproducen por partenogénesis, o es facilitada por la aparición del hermafroditismo. En otros casos, los machos presentan adaptaciones destinadas a asegurar la fecundación de la hembra (bolsa copulatriz en Nematodos estrombilidos, figuras 1 y 2, canal ginecóforo en Trematodos esquistosómidos, figura 3).

Las enormes pérdidas sufridas en su prole son compensadas mediante otros mecanismos: enorme desarrollo y capacidad proliferativa de los ovarios (unos 60.000.000 de huevos puestos anualmente por un ascárido hembra, fig. 6; repetición seriada de los órganos genitales: estróbilo de los Cestodos, fig. 5); multiplicación vegetativa de las formas larvianas, originándose potencialmente numerosísimas formas adultas a partir de un solo huevo (larvas de

la tenia equinococo, fig. 4; larvas de Trematodos).

**Acciones nocivas ejercidas por los animales parásitos**

Aunque en ciertos casos sólo sea discernible por métodos experimentales, el perjuicio que el huésped recibe de sus parásitos suele ser manifiesto y resultante de la suma de diversos tipos de acciones ejercidas por éstos.

La acción «expoliadora, directa o indirecta», o sea la apropiación y uso como alimento de la sangre y tejidos del huésped, o del contenido de su tubo digestivo, o que constituye reservas en diversos órganos, es característica inherente al parasitismo.

Muchos parásitos ejercen acciones «mecánicas», que serán: de tipo «traumático», cuando se manifiestan por la producción de lesiones en los tejidos del huésped (picaduras de Artrópodos ectoparásitos, lesiones intestinales por órganos lacerantes de gusanos); de tipo «obstructivo», cuando el número o volumen de los parásitos provoca la obturación de un conducto orgánico (el intestino, por madejas de Ascáridos; conductos linfáticos, por Filarias), y de tipo «compresivo», cuando el desarrollo del parásito determina fenómenos de compresión en los órganos y tejidos adyacentes (hidátide o forma larvaria de la tenia equinococo).

Las acciones «químicas» o «quimiotóxicas» son producidas por la introducción, en el huésped, de sustancias irritantes (saliva de insectos), hemolíticas (hematozoarios), necrosantes (amiba disentérica), hipersensibilizantes (hidátide o quiste hidatídico), etc.

Los parásitos ejercen «acciones infecciosas» cuando favorecen la penetración de otros agentes patógenos en sus huéspedes. Es «infecciosa directa» o «inoculadora» cuando el agente infecto-contagioso es introducido más o menos activamente por el mismo parásito (el bacilo pestoso, por la picadura de pulgas; el hematozoario del paludismo, por la de los mosquitos anofeles), e «infecciosa indirecta» cuando la entrada, en el organismo, de estos agentes patógenos es facilitada por la existencia de lesiones traumáticas causadas por los parásitos.

Finalmente, los parásitos pueden afectar de manera indirecta a sus huéspedes al provocar en ellos una disminución de la resistencia frente a la acción patógena provocada por la intervención de otros agentes infecciosos: parásitos, bacterias o virus.

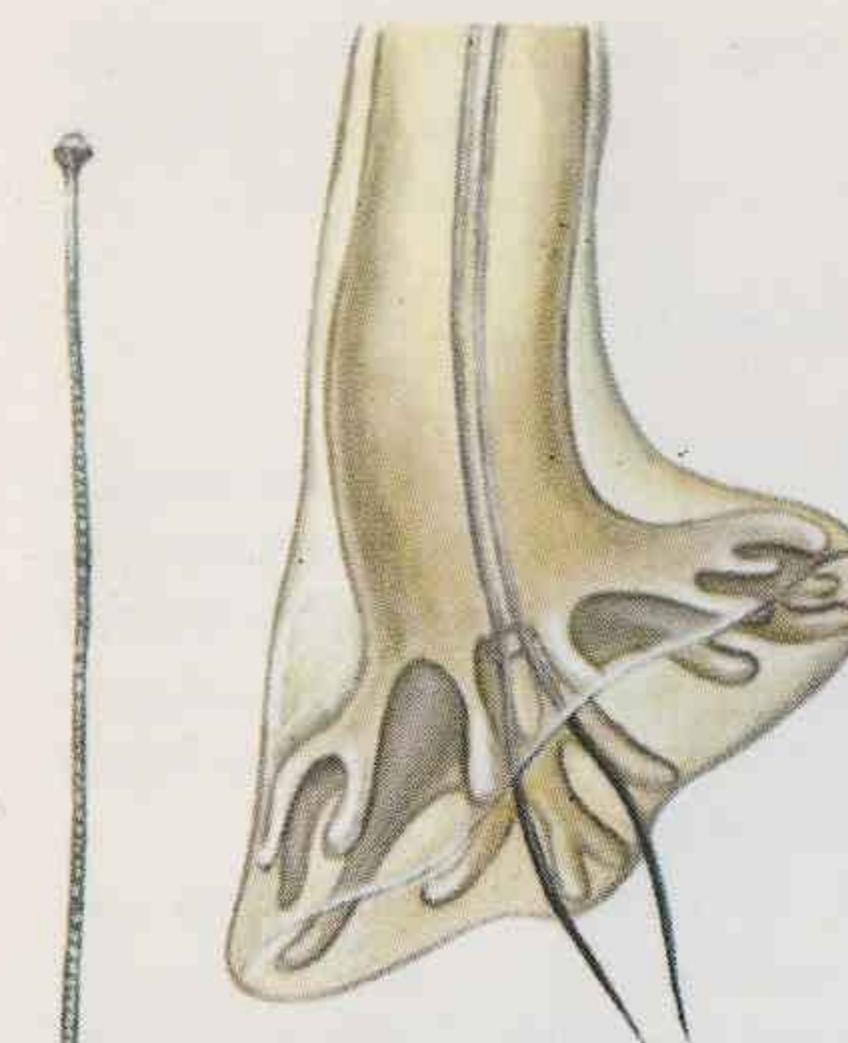


Fig. 1.- Bolsa copulatriz de un macho de Estrombilido.

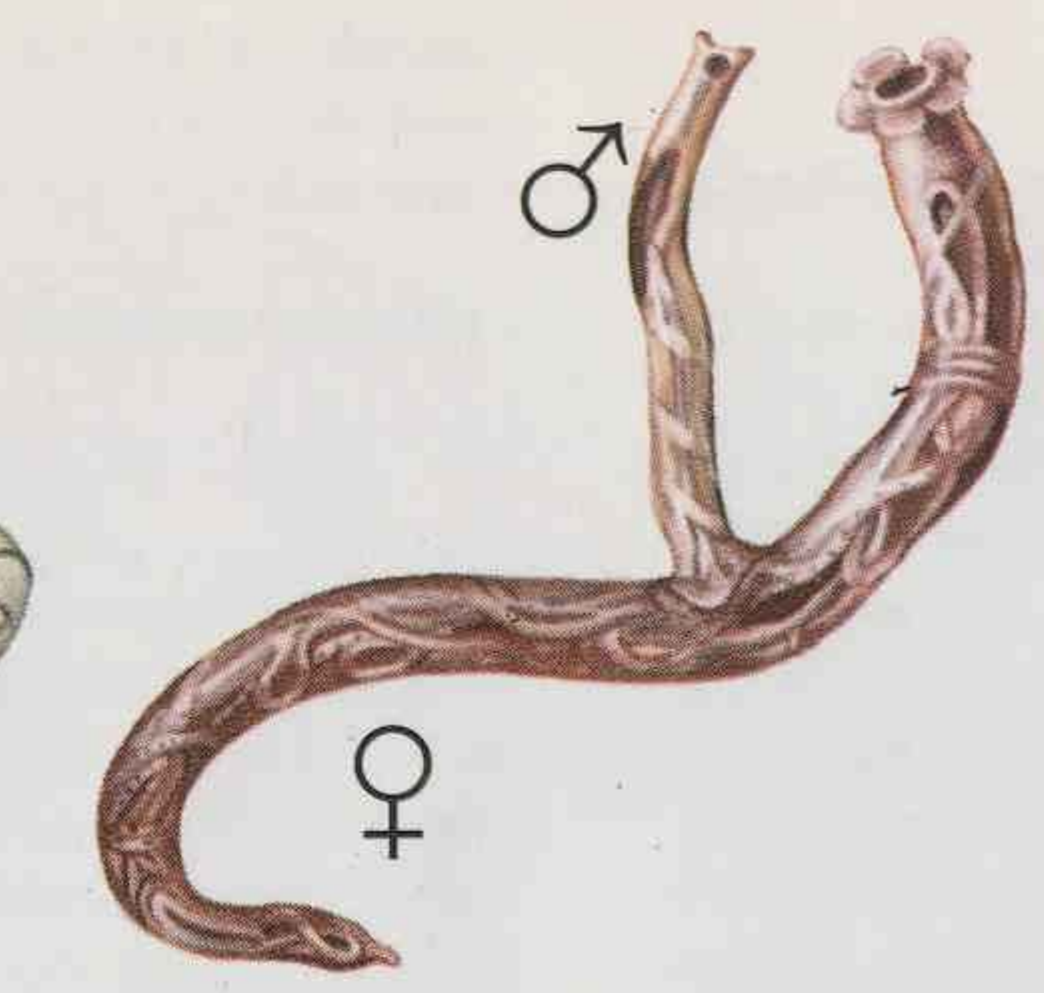


Fig. 2.- *Syngamus trachea* (Estrombilido): macho y hembra en cópula permanente.

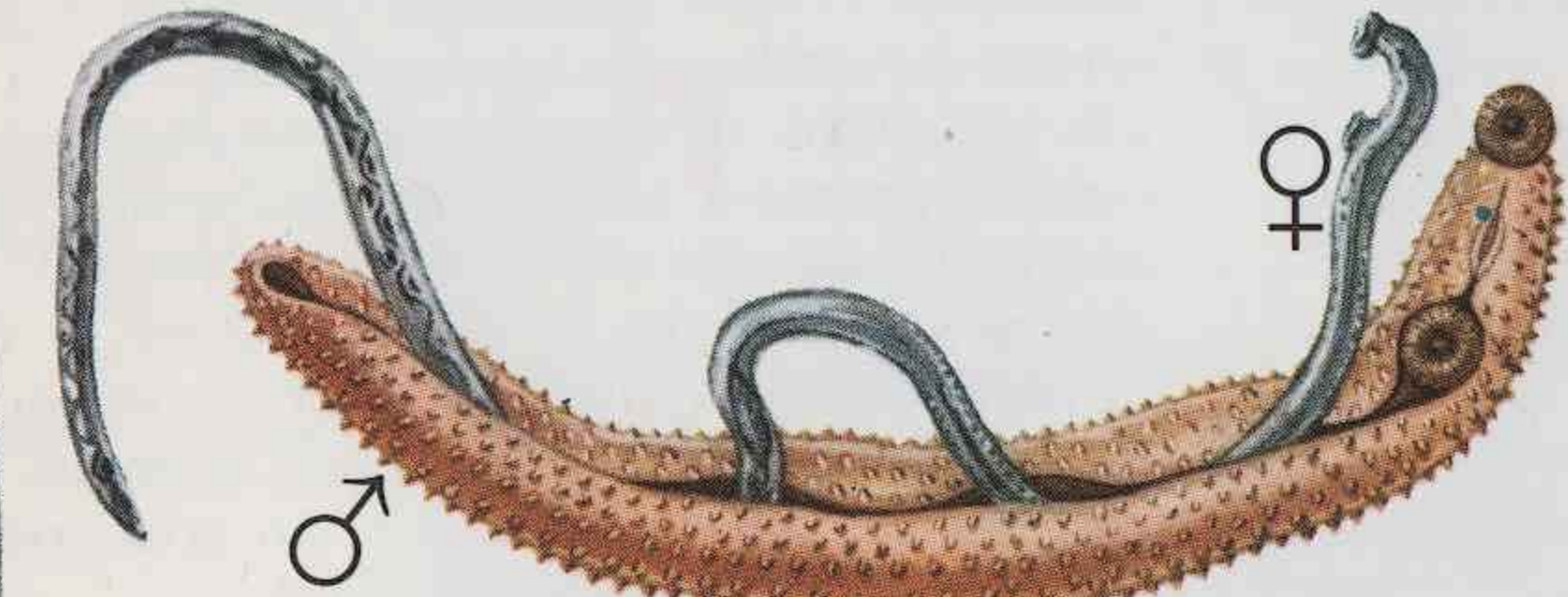


Fig. 3.- Esquistosomas: hembra en el canal ginecóforo del macho.

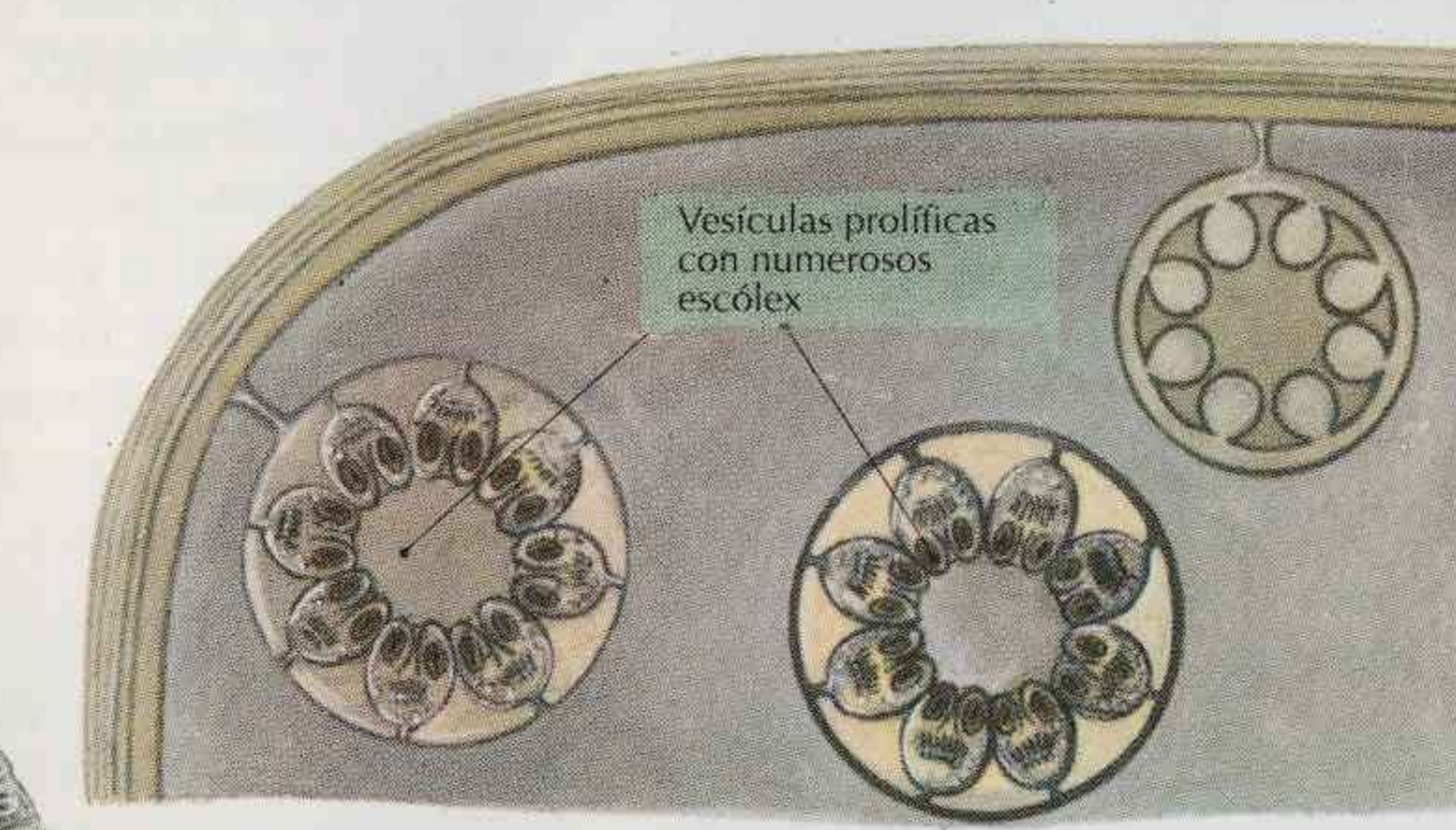


Fig. 4.- Corte de un quiste hidatídico.

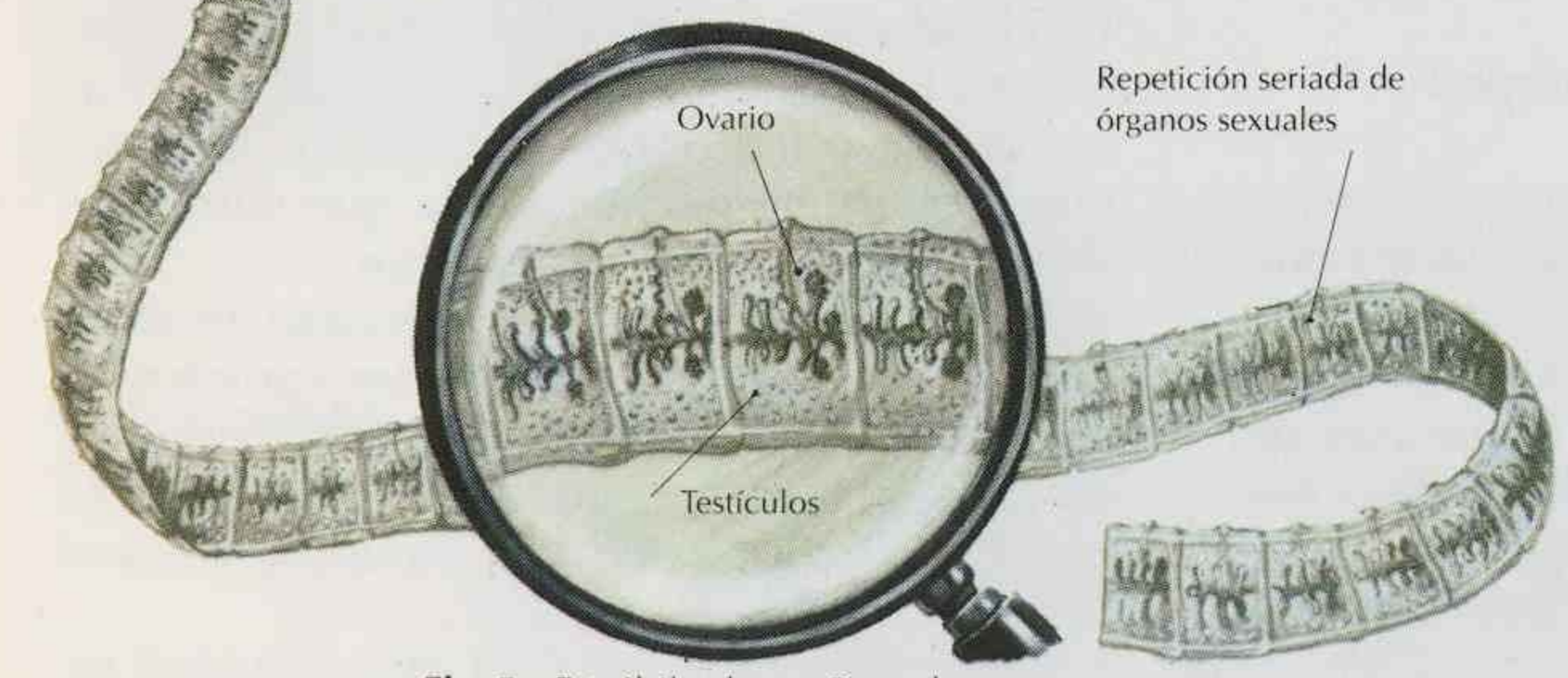


Fig. 5.- Estróbilo de un Cestodo.

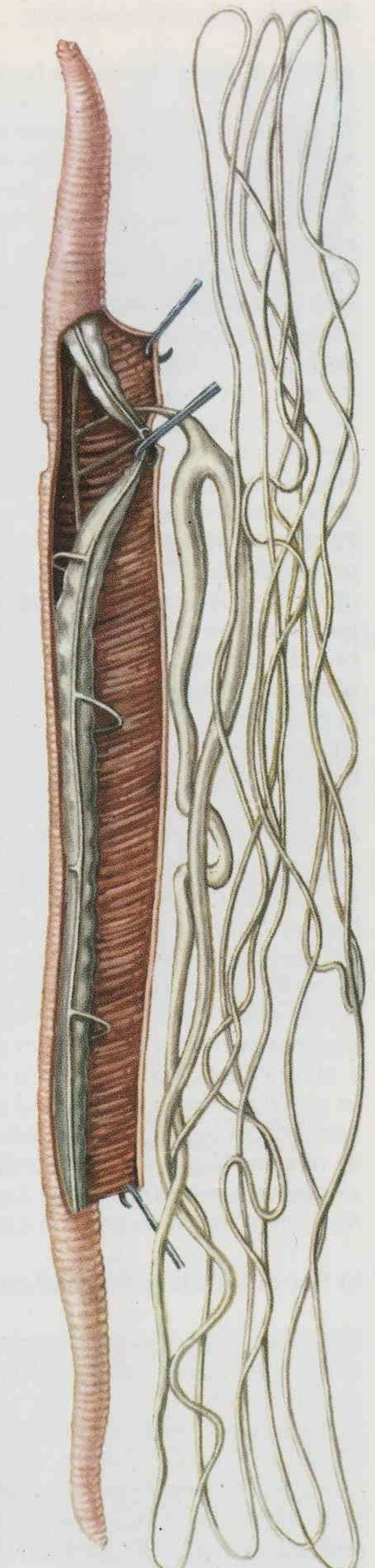


Fig. 6.- *Ascaris lumbricoides*. (Desarrollo ovárico uterino).

Tipos de animales parásitos

a) Por su dependencia de la vida parasitaria

El parasitismo es un fenómeno biológico multiforme, en el que la dependencia más o menos estricta de la vida parasitaria permite establecer las siguientes categorías parasitarias:

**Parásitos facultativos.** — Animales para los que la vida parasitaria no es ineludible, no obstante adaptarse a ella con la misma facilidad que a la vida libre. Podemos señalar entre ellos las *Lucilia*, moscas verdes de la carne, cuyas larvas se desarrollan tanto en las carroñas como en los tejidos de animales vivos, siendo causa de unas afecciones parasitarias conocidas con el nombre de «miasis».

**Parásitos obligados.** — Animales parásitos propiamente dichos, para los cuales es ineludible la vida parasitaria, por lo menos en alguna fase de su ciclo vital. Reciben el nombre de *parásitos temporales* los parásitos obligados que sólo establecen contacto con el huésped durante el tiempo necesario para su nutrición; de este grupo son las chinches, las pulgas, etc.

Se denominan *parásitos estacionarios* los obligados que permanecen en el huésped durante un período prolongado de su vida, que puede cubrir la totalidad de su ciclo biológico. Cuando son parásitos en algunas de sus fases evolutivas, y libres en las otras, se conocen como *parásitos estacionarios periódicos*; entre ellos pueden citarse los *Éstridos*, dípteros parásitos tan sólo en su fase larvaria, y el *Ancylostoma duodenale*, nematodo que lo es únicamente cuando adulto. Cuando se encuentran en algún huésped durante todo su desarrollo, se llaman *parásitos estacionarios permanentes*; la *Taenia saginata*, o solitaria inerte, pertenece a esta categoría.

b) Por su localización en el huésped

De acuerdo con su localización o hábitat en el organismo del huésped, los parásitos pueden dividirse en:

**Ectoparásitos.** — O parásitos externos, cuando viven sobre la piel o las branquias del huésped; son ejemplos de este tipo las chinches y los piojos, muchos *Monogénidos*; etc.

**Endoparásitos.** — O parásitos internos, si se localizan en las cavidades internas, en los tejidos o dentro de las células. Son endoparásitos típicos: los gusanos intestinales; los hematozoarios causantes del paludismo; etc. Otros subgrupos pueden indicar el órgano parasitado: así, se denominan *hemoparásitos*

cuando se encuentran en la sangre; *enteroparásitos*, si están en el tubo digestivo; *hepatoparásitos*, si habitan en el hígado; etc.

c) Por su ciclo biológico

Son *monoxenos* cuando completan su evolución en un solo huésped, aunque puedan permanecer en el medio ambiente en forma enquistada (amibas) (fig. 1), de huevo (*Ascaris lumbricoides*) o en estado larvario libre (*Ancylostoma duodenale*) (fig. 2).

Son *heteroxenos*, si precisan más de un huésped para completarla; en este caso es denominado *huésped definitivo* el que alberga la forma adulta o sexuada; *huésped intermediario*, el que sirve de alojamiento a las formas larvarias o asexuadas del parásito.

Los segundos se denominan *diheteroxenos* cuando precisan tan sólo un huésped intermediario, además del definitivo; ejemplo, la *Taenia saginata* (fig. 3), (h. i., el buey; h. d., el hombre). Se llaman *poliheteroxenos*, si necesitan dos o más diferentes; ejemplo, el botriocéfalo (fig. 5) (h. i. 1.º: un copépodo; h. i. 2.º: un pez; h. d: el hombre).

La penetración es «pasiva» cuando en su entrada en el huésped, generalmente por vía bucal, no interviene voluntariamente el parásito (figs. 1, 3 y 5). Es «activa» cuando el parásito gana acceso al organismo del huésped por su propio esfuerzo (figs. 2 y 4).

Igual ocurre cuando intervienen huéspedes intermediarios. Sólo es «activa» cuando éstos, denominados en este caso «vectores», introducen de por sí el parásito en el huésped definitivo.

d) Por su especificidad

Son *estenoxenos* los parásitos que, en alguna de sus fases evolutivas, presentan una especificidad estricta para el huésped correspondiente; los hematozoarios del paludismo humano son estenoxenos durante su fase asexuada o esquizogónica, en la que son parásitos exclusivamente del hombre.

Son *eurixenos*, si su especificidad es muy débil y pueden alojarse en muy variados tipos de huéspedes; la tenia equinococo, en su fase de larva o «hidátide», parasita al hombre, bovinos, ovinos, équidos, suidos, etc.

Son *oligoxenos* cuando su especificidad es de un grado intermedio; la tenia antes citada lo es durante su fase adulta o intestinal, forma que sólo se halla en carnívoros (perro, lobo, zorro, chacal, etc.), especies distintas pero, con todo, próximas entre sí.

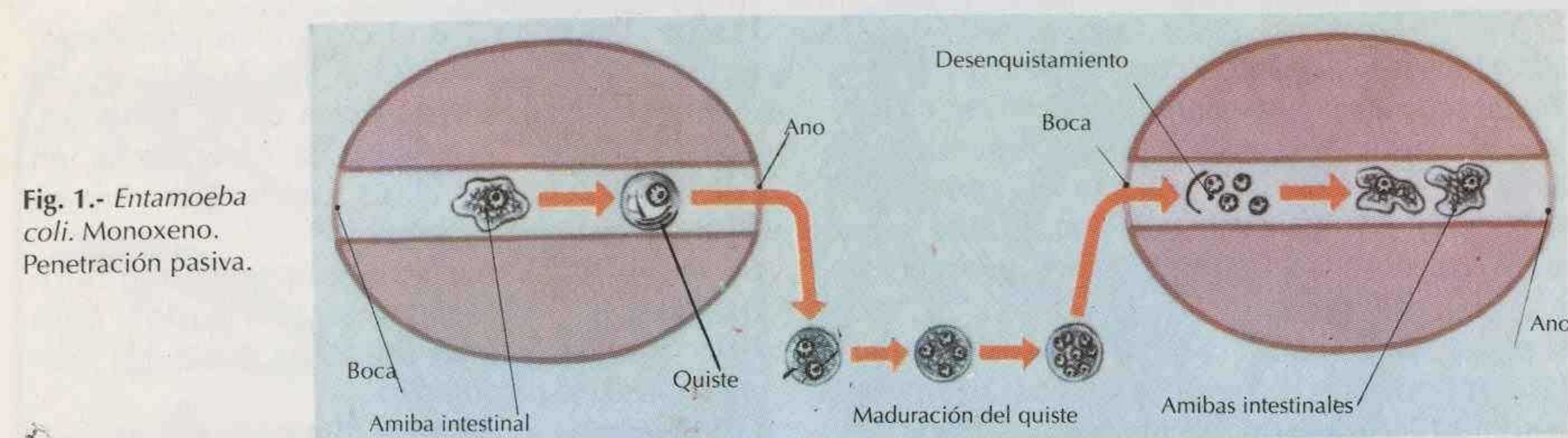


Fig. 1.- Entamoeba coli. Monoxeno. Penetración pasiva.

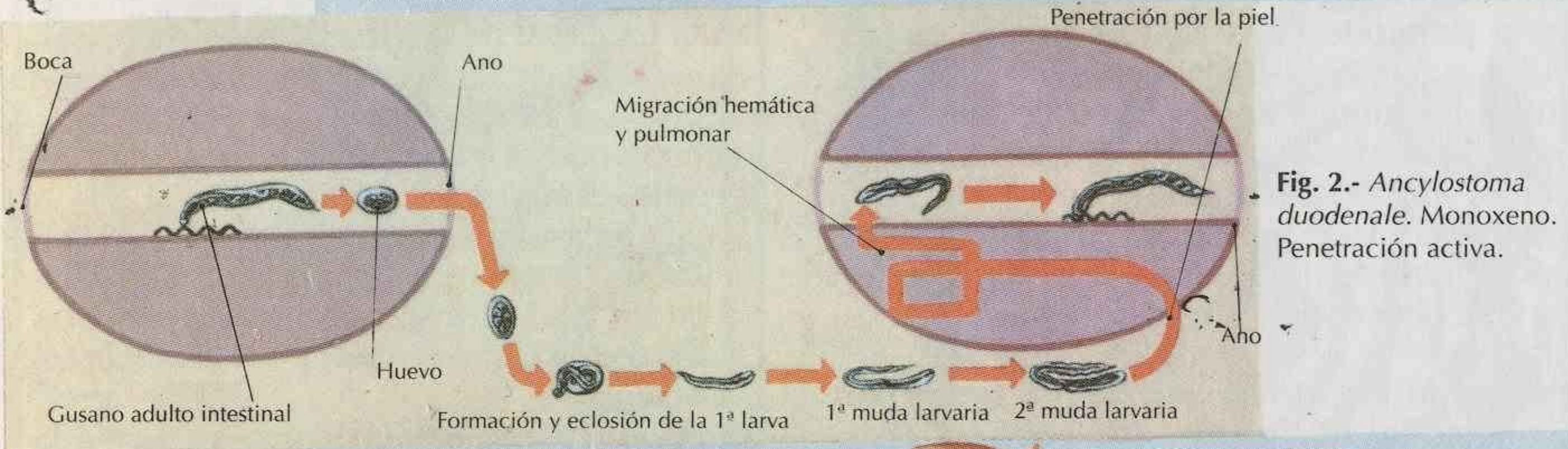


Fig. 2.- Ancylostoma duodenale. Monoxeno. Penetración activa.

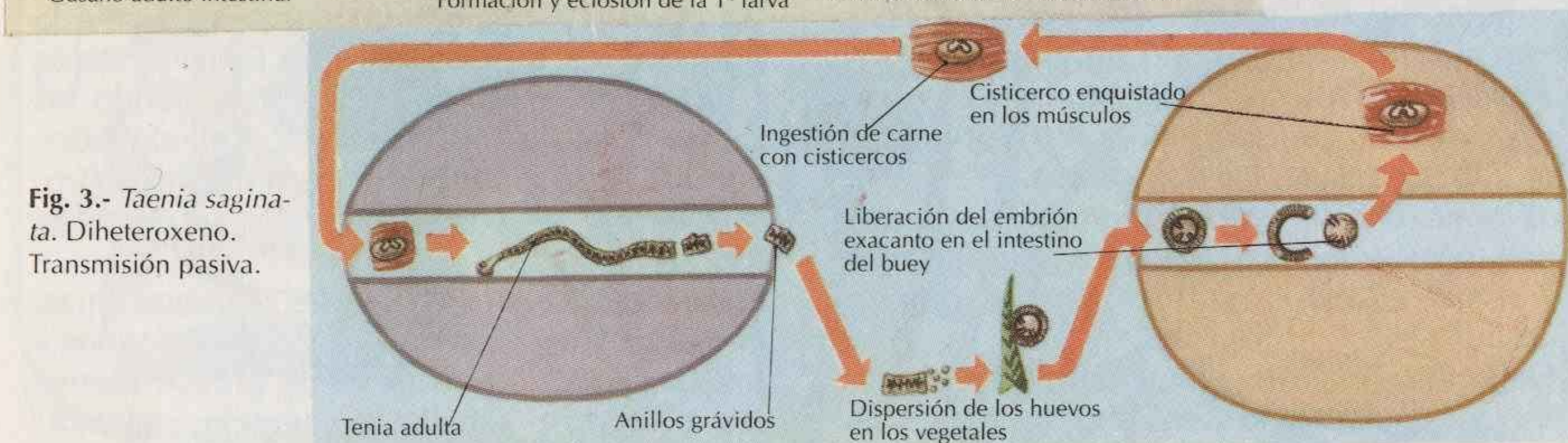


Fig. 3.- Taenia saginata. Diheteroxeno. Transmisión pasiva.

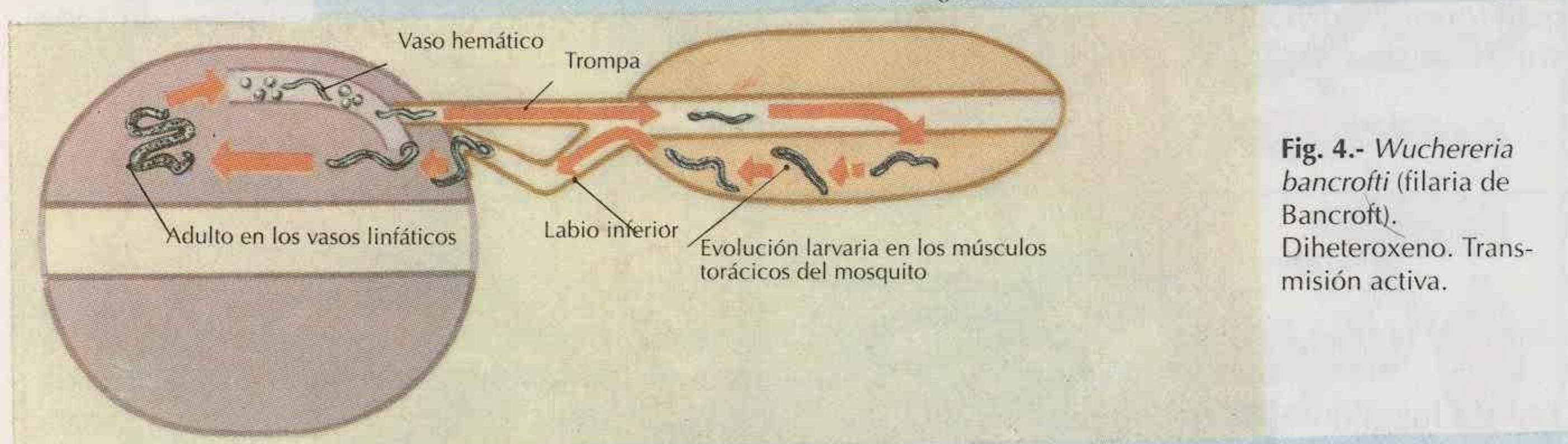


Fig. 4.- Wuchereria bancrofti (filaria de Bancroft). Diheteroxeno. Transmisión activa.

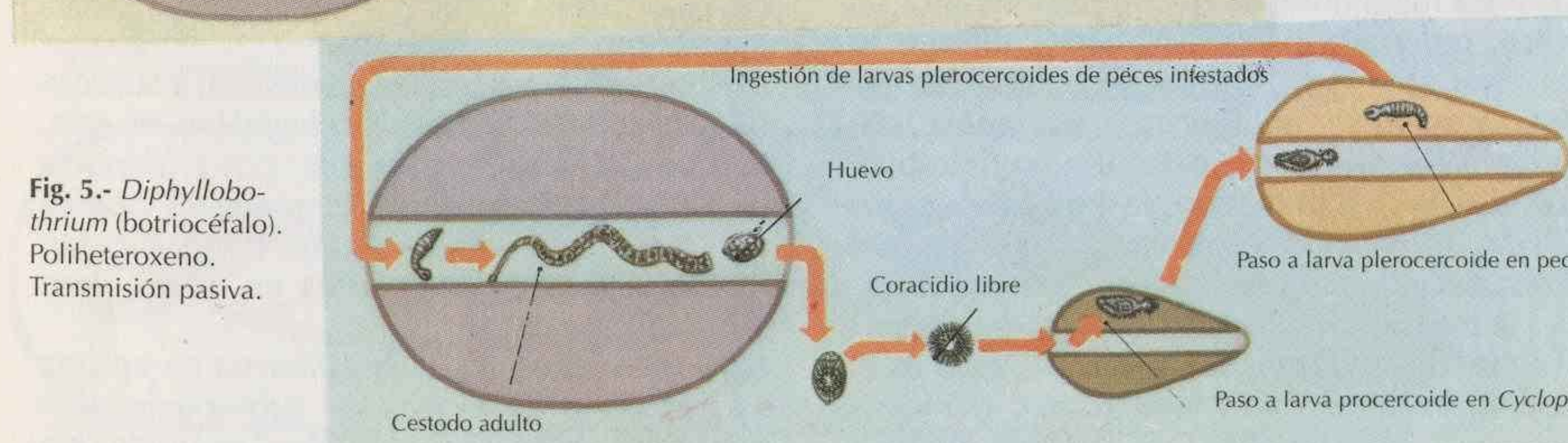


Fig. 5.- Diphyllobothrium (botriocéfalo). Poliheteroxeno. Transmisión pasiva.

Extensión del parasitismo en el reino animal

Los animales parásitos constituyen un grupo de categoría exclusivamente bioecológica, en ningún modo sistemático. Les caracteriza su peculiar modo de vida y no su organización, si bien ya hemos visto que ésta puede estar modificada secundariamente por adaptación a la vida parasitaria.

El parasitismo, como fenómeno biológico, está ampliamente extendido en los animales, pero la distribución de las formas parásitas varía de modo considerable dentro de los distintos grupos taxonómicos.

Todos los grupos de los Protozoos incluyen especies parásitas, aunque el parasitismo es norma absoluta en sólo tres de ellos: *Apicomplexa*, *Mixozoos* y *Microsporos*. En los tres grupos restantes, *Flagelados*, las especies de vida libre sobrepasan largamente a las parásitas.

Dentro de los Metazoos radiados faltan por completo las formas parásitas entre los *Poríferos* o *Espongiarios*, son muy raras en los *Celenterados* o *Cnidarios* (algunas narcomedusas de *Hidroideo*) y sólo son conocidas por una especie en los *Ctenóforos*.

Los Metazoos bilaterales protostomas tienen numerosos grupos con especies parásitas más o menos extensamente representadas en ellos.

*Platelmintos* exclusivamente constituidos por especies parásitas, lo son los de las Clases de los *Monogénidos*, *Trematodos* y *Cestodos*; otra Clase de este grupo, la de los *Tubelarios*,

contiene una representación parasitaria relativamente escasa.

En los *Asquelmintos* el cuadro es semejante; junto con los *Górdidos* y los *Acantocéfalos* cuyas especies son parásitas en su totalidad, agrúpase otra Clase, la de los *Nematodos*, en la que las especies libres superan en número a las de vida parasitaria.

En cuanto a los restantes grupos de Protostomas vermiformes no metamerizados, sólo hay algunas formas parásitas entre los *Nemertinos* y los *Rotíferos*.

Los *Anélidos*, o gusanos metaméricos presentan la totalidad de sus formas con vida parásita en la Clase de los *Mizostómidos*, parásitas en su gran mayoría en los *Hirudínidos*, mientras que el parasitismo es muy raro en las de los *Poliquetos* y *Oligoquetos*.

La vida parasitaria está ausente entre los *Tentaculados* (*Briozoos* y *Braquiópodos*), y dentro de los *Moluscos* sólo se observa entre las Clases de los *Gasterópodos* y los *Lamelibranchios*.

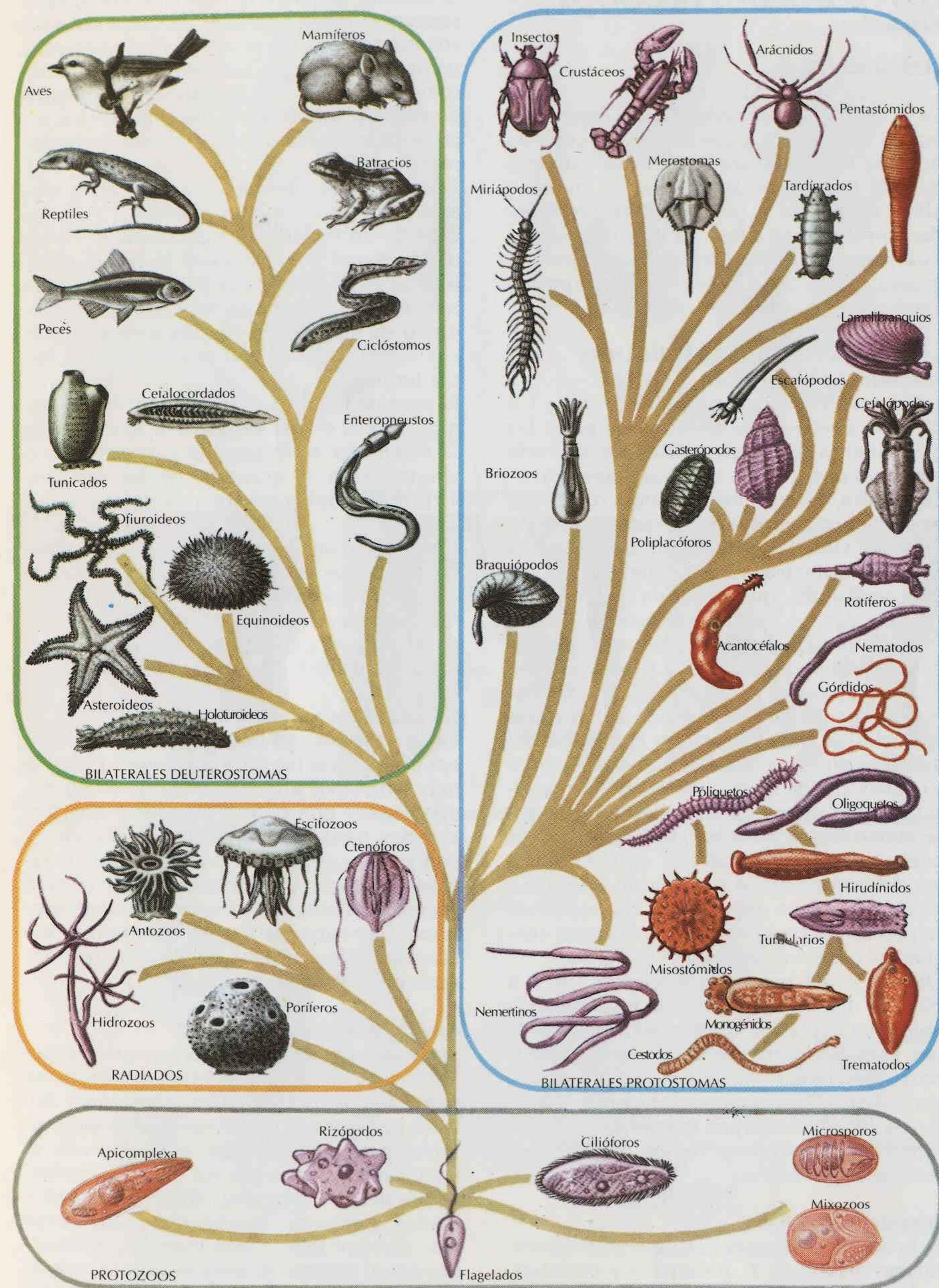
*Artrópodos* parcialmente adaptados a la vida parásita los tenemos en las Clases de los *Crustáceos*, *Arácnidos* e *Insectos*, siendo las Clases restantes de vida libre. Relacionados con los *Artrópodos* podemos señalar los *Pentastómidos*, grupo del que sólo se conocen formas parásitas.

Entre los *Metazoos bilaterales deuterostomas*, conjunto que comprende los *Equinodermos* y los *Cordados*, amén de otros grupos menores, es curioso señalar la carencia, prácticamente absoluta, de representantes de vida parasitaria.

la-azar», siendo la fiebre, esplenomegalia y anemia los síntomas mas sobresalientes de esta afección visceral, actualmente en franca expansión.

Leishmaniosis viscerales graves son causadas en América del Sur por *L. chagasi*, y en Asia, India y China principalmente, por *L. donovani*. Otras especies de *Leishmania*, *L. tropica* y *L. major*, son agentes de afecciones cutáneas en Asia, muy frecuentes en el próximo Oriente.

Bajo el nombre de *L. brasiliensis* se agrupa un complejo de especies o subespecies responsables de las denominadas Leishmaniosis cutáneo-mucosas, afecciones graves y deformantes extendidas por amplias zonas sudamericanas.



Se indican, en rojo, los grupos cuyos representantes son todos parásitos; en violeta, los que sólo lo son una parte de ellos, y en gris azulado, los que carecen de parasitismo.

(Viene de lámina B/3)

Cuando los diminutos flebotomos pican a un sujeto enfermo, los amastigotas pasan, en su faringe, al estadio móvil de promastigotas (fig. 7), y allí se multiplican activamente hasta bloquear esta porción de su tubo digestivo. Al picar a otro individuo, la sangre es regurgitada, arrastrando los promastigotas que, englobados por las células fagocitarias, iniciarán la invasión del nuevo huésped definitivo. *Leishmanis infantum*, de la que el perro es el reservorio en el mar Mediterráneo occidental, causa en el hombre una afección cutánea leve conocida como «botón de oriente» y también puede originar, sobre todo en niños, una grave forma visceral conocida como «ka-

## LOS PROTOZOOS PARÁSITOS Rizópodos

### LOS AMÉBIDOS

Su cuerpo está formado por una diminuta masa citoplasmática que engloba uno o más núcleos de estructura vesiculosa. Además de esta forma *trofozoica*, que se mueve y alimenta gracias a la emisión de pseudópodos, presentan otra fase, la *quística*, estadio quiescente cuya cubierta, relativamente gruesa, permite su supervivencia frente a condiciones ambientales adversas.

### LAS AMIBAS PARÁSITAS HUMANAS «*Entamoeba histolytica*»

La amiba disentérica o histolítica (figs. 1 a 4) es la única especie patógena entre las que alberga el hombre. Durante su ciclo evolutivo pasa por los estadios siguientes:

**Trofozoito**, estadio móvil y trófico, en que se multiplica por división binaria. La «forma minuta» o de la luz intestinal, de unas 11 a 15  $\mu$  de diámetro, se distingue: por su núcleo vesiculoso, que posee un pequeño cariosoma central y una capa periférica de finos gránulos cromatínicos; por una neta distinción ectoendoplasmática, y por la forma rápida, explosiva, con que emite sus pseudópodos. Mediante la liberación de enzimas proteolíticas lisan las células epiteliales del intestino grueso y penetran activamente en su pared, donde se convierten en «formas tisulares» de mayor tamaño, hasta 30  $\mu$ , que se nutren fagocitando los glóbulos rojos, los cuales aparecen englobados en el citoplasma del trofozoito. En cada lesión así producida se establece una colonia, que continúa su proceso destructivo y origina úlceras sangrantes, dilatadas en su parte profunda.

**Quiste**, forma inmóvil y esférica, de 8 a 20  $\mu$  de diámetro, de cubierta relativamente gruesa y citoplasma condensado. En su interior, el núcleo sufre dos divisiones sucesivas, poseyendo cuatro núcleos los quistes maduros; en su citoplasma, es frecuente la presencia de unos cuerpos cromidiales, baciliformes y de extremos romos, tenidos por sustancias de reserva.

### Disentería amibiana

Es la afección intestinal causada por el parasitismo hístico de *E. histolytica* y caracterizada por frecuentes y dolorosas evacuaciones de heces diarreicas, mucoso-sanguinolentas, en las que se descubren las formas trofozoicas hematófagas del parásito.

El hombre adquiere la infección como consecuencia de la ingestión de quistes maduros contenidos en el agua o en alimentos (verduras, etc.) que han sufrido una contaminación fecal. Estos quistes son eliminados con las heces, formes o pastosas, de los sujetos parasitados, muchas veces aparentemente sanos.

Una vez en el intestino, la acción de la tripsina provoca el desenquistamiento y liberación de los trofozoitos metaquísticos. Arrastrados por el flujo intestinal alcanzan el intestino grueso, en cuya luz se multiplican como trofozoitos de la forma minuta, liberando de cuando en cuando formas quísticas, únicas que salen al exterior con las heces formes.

El paso de la forma minuta a la tisular o hematófaga es el que originará la aparición de la disentería amibiana, de carácter leve o severo, según la gravedad de las lesiones, virulencia del parásito y resistencia del huésped.

Aparte su parasitismo intestinal, las amibas de las úlceras entéricas pueden ser arrastradas por la corriente sanguínea a otros órganos, provocando, por estas metástasis, la aparición de graves abscesos amibianos, principalmente hepáticos y pulmonares.

### Otras amibas parásitas intestinales

Otras especies, no patógenas (fig. 5), habitan el intestino humano: *Entamoeba coli*, la más semejante a la histolítica, pero no hematófaga, y con quistes octonucleados; *Endolimax nana*, de pequeñas dimensiones y con quistes ovoides y tetranucleados; *Iodamoeba bütschlii*, característica por la gran vacuola yodófila de sus quistes mononucleados; *Dientamoeba fragilis*, con formas exclusivamente trofozoicas, se considera actualmente como un flagelado.

### Amibas parásitas facultativas

Algunas amibas de vida libre y que prosperan en aguas cálidas pueden comportarse como parásitos facultativos. *Naegleria floweri*, que además de formas ameboides presenta formas biflageladas, puede invadir el organismo humano por vía nasal y, siguiendo los nervios olfatorios, llegar al cerebro y causar graves meningoencefalitis de curso casi siempre fatal. Otras especies, pertenecientes al género *Acanthamoeba* (*A. castellani*, etc.), y de carácter menos virulento, pueden también afectar al sistema nervioso central, o bien causar afecciones de la córnea ocular, vías respiratorias, etc.

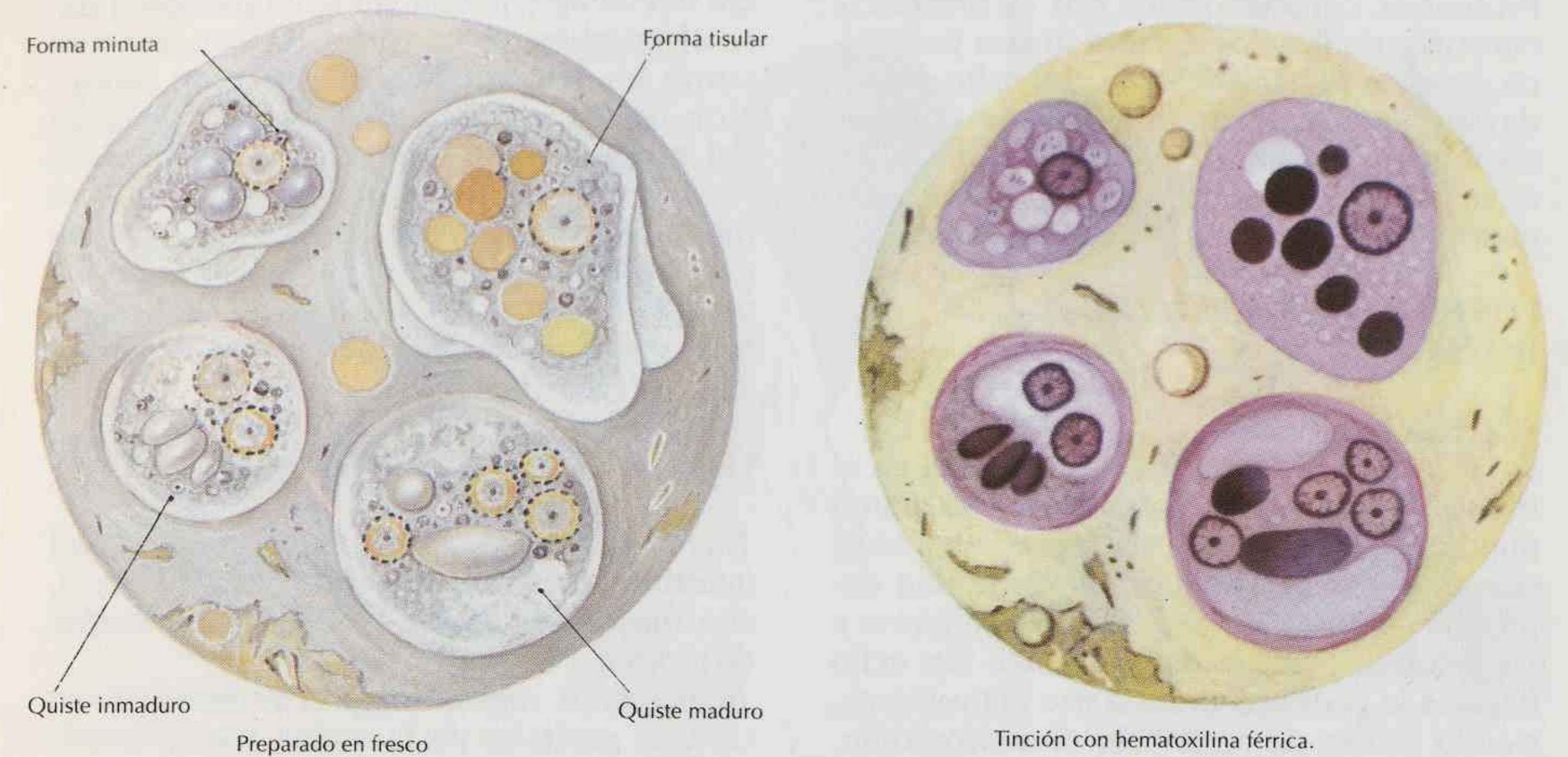


Fig. 1.- *Entamoeba histolytica*.

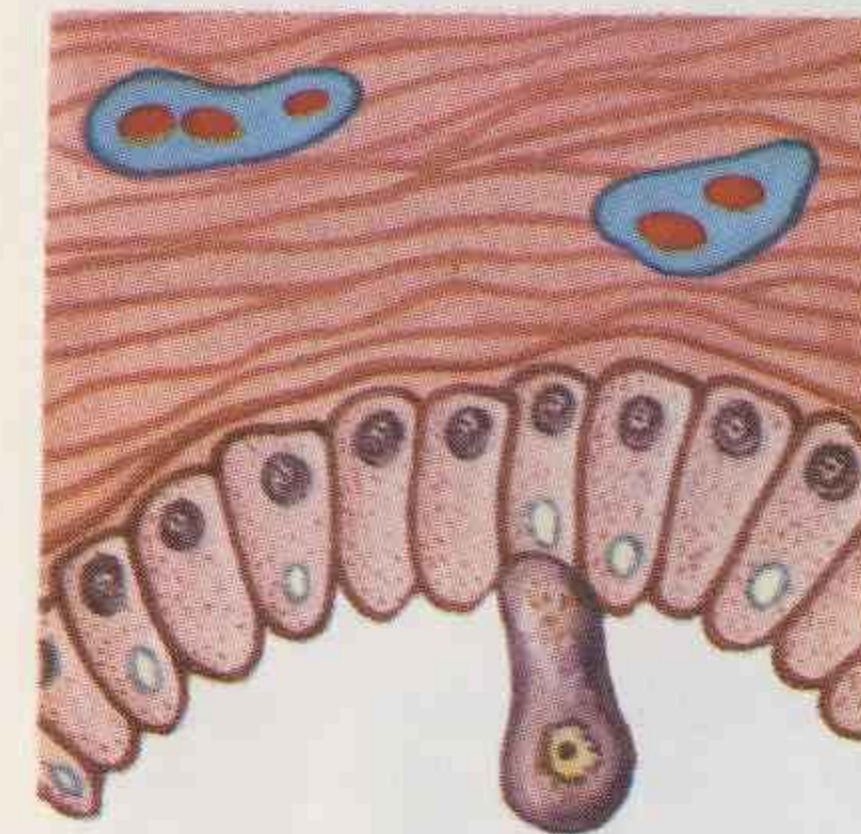


Fig. 2.- Trofocito de *E. histolytica* adosado a las células de la mucosa intestinal.



Fig. 3.- Comienzo de la lesión.



Fig. 4.- Lesión ya desarrollada en forma de «matraz invertido». (Ampliación menor que las anteriores).

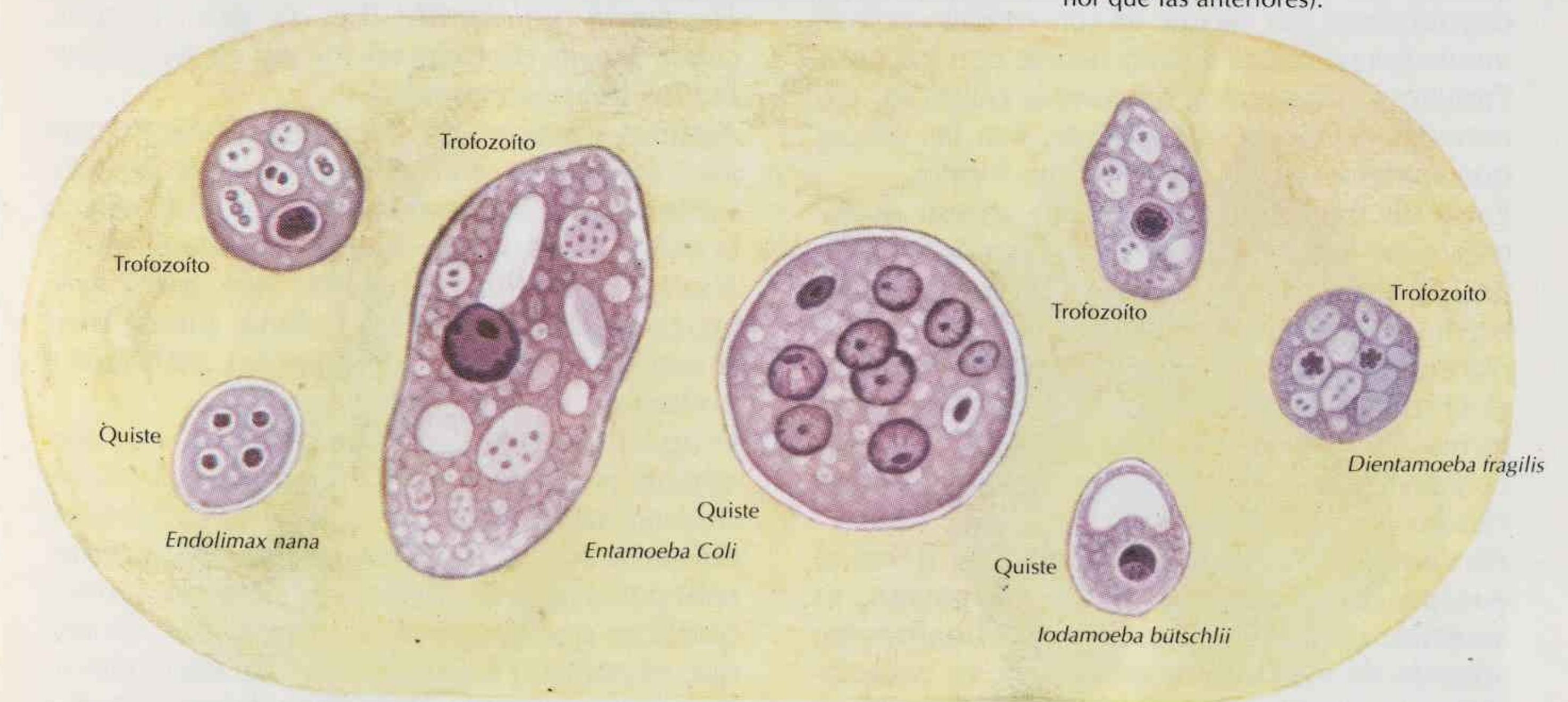


Fig. 5.- Otras amibas parásitas del intestino humano (tinción con hematoxilina férrica).

**Flagelados o mastigóforos**

Protozoos caracterizados por la presencia constante de flagelos durante su fase trofozoica. Muchos se han adaptado con éxito a la vida parásita, y en los animales existen numerosas formas parásitas de su tubo digestivo y vías genitales, junto a otras especializadas en el parasitismo hemático extra o intracelular.

**LOS FLAGELADOS PARÁSITOS INTESTINALES**

**«Giardia intestinalis»**

Es el único flagelado (fig. 1) que habita en el intestino delgado del hombre, en su tramo duodenal. El trofozoito, piriforme y convexo dorsalmente, es binucleado y tiene una depresión ventral, con la cual puede adherirse a las células de la mucosa intestinal. Sus ocho flagelos le permiten desplazarse activamente, siendo fáciles de reconocer al microscopio, aun observadas en vivo, cuando aparecen de perfil durante sus desplazamientos. Como la gran mayoría de Flagelados intestinales, posee formas quísticas, ovales y tetranucleadas, encargadas de pasar la infección de un sujeto a otro cuando son ingeridas con el agua o alimentos contaminados. Presentes en gran número, pueden llegar a cubrir amplias áreas de la mucosa, con lo cual interfieren las funciones de absorción, fundamentalmente la de las grasas, y es muy probable que la de las vitaminas liposolubles.

La mayoría de las infecciones son asintomáticas, pero en invasiones muy intensas pueden provocar diarreas recurrentes con gran cantidad de grasa y mucosidad amarillenta en las deposiciones, en las que se ven «nadar» activamente los parásitos. Como ocurre con los otros Protozoos intestinales, las formas quísticas, eliminadas de modo intermitente, son las únicas que aparecen en las deposiciones formes.

Entre los parásitos del intestino grueso podemos citar los siguientes: *Chilomastix mesnili* (fig. 2), de aspecto piriforme, que se desplaza mediante tres largos flagelos dirigidos anteriormente y que posee una especie de boca, el citostoma, rodeada de unas características formaciones labiales. Sus quistes, piriformes, conservan el núcleo y las estructuras labiales citadas.

*Pentatrichomonas hominis* (fig. 2) tiene el cuerpo retorcido por un eje de sostén, el axostilo, que lo atraviesa longitudinalmente; además de los flagelos anteriores, es característica la existencia de otro flagelo a lo largo del cuerpo y que forma el borde de una membrana ondulante, fácilmente perceptible cuando se observa el parásito de perfil.

*Dientamoeba fragilis* (véase lám. B/ 1), especie frecuente y potencialmente patógena para el hombre, es considerada actualmente como un Tricomonádido con gran reducción de las estructuras quinéticas propias del grupo. Como ocurre con *Histomonas meleagridis* (véase más adelante), existen fundadas razones para admitir que sus formas trofozoicas podrían ser vehiculadas de un sujeto a otro por los huevos de la lombriz intestinal pequeña, o *Enterobius vermicularis* (véase lám. D/2)

**LOS FLAGELADOS PARÁSITOS ATRIALES**

*Trichomonas tenax*, más pequeño que el del intestino grueso, habita en la cavidad bucal, con mayor frecuencia en los sujetos afectados de piorrea.

*Trichomonas vaginalis* (fig. 2) es frecuente en las vías genitales de la mujer, fundamentalmente en la vagina; en el hombre se localiza en la uretra y la glándula prostática. Su presencia en la vagina está asociada, con frecuencia, a la existencia de vaginitis con descargas de un flujo característico, de aspecto blanco cremoso y carácter ácido. Por carecer de formas quísticas, sólo es posible el contagio directo.

**FLAGELADOS DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS**

Apenas existe un animal doméstico que no posea una especie propia de *giardia*. Otros Flagelados parecidos a éstos, las *Hexamita*, de cuerpo alargado y sin la depresión ventosiforme ventral, son frecuentes en algunos; *Hexamita meleagridis* (fig. 2), por ejemplo, causa graves diarreas en los pavipollos o polluelos del pavo común.

Algunas especies de *Tricomonádidos* causan afecciones graves en ellos. *Tr. foetus*, responsable de una enfermedad venérea del ganado bovino, es causa frecuente de esterilidad y abortos. *Tr. gallinae*, parásito faríngeo y esofágico de la paloma y la gallina, puede ocasionar una afección fatal para los pichones y polluelos.

Entre los *Tricomonádidos* con estructuras quinéticas reducidas, puede citarse *Histomonas meleagridis* (fig. 3), parásito cecal y hepático del pavo común y agente causal de una enterohepatitis grave (fig. 4). A falta de formas quísticas que aseguren su transmisión, diríase que el parásito ha elegido un curioso vehículo para conseguirla, y así pasa de un animal a otro dentro de los huevos de *Heterakis gallinae*, nematodo parásito de los ciegos de la mencionada gallinácea.

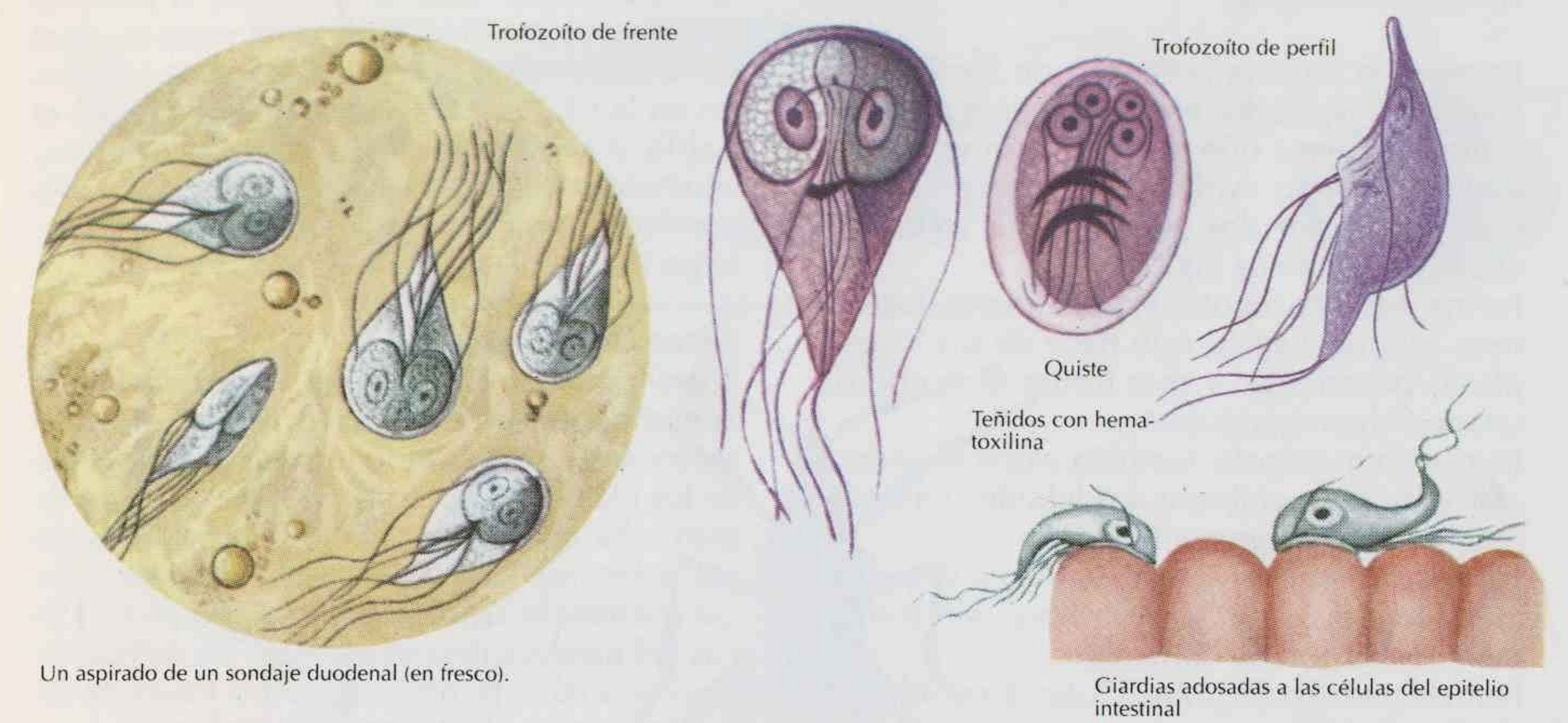


Fig. 1.- Giardia intestinalis.

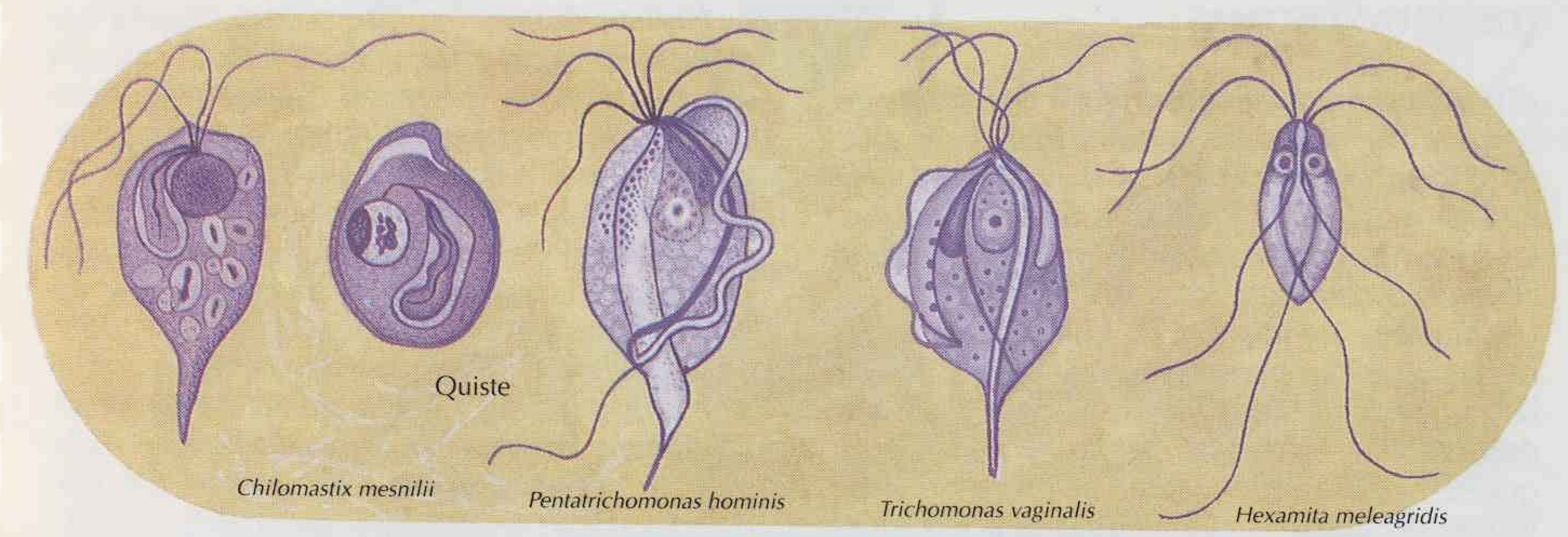


Fig. 2.- Otros Polimastiginos. (Hematoxilina).

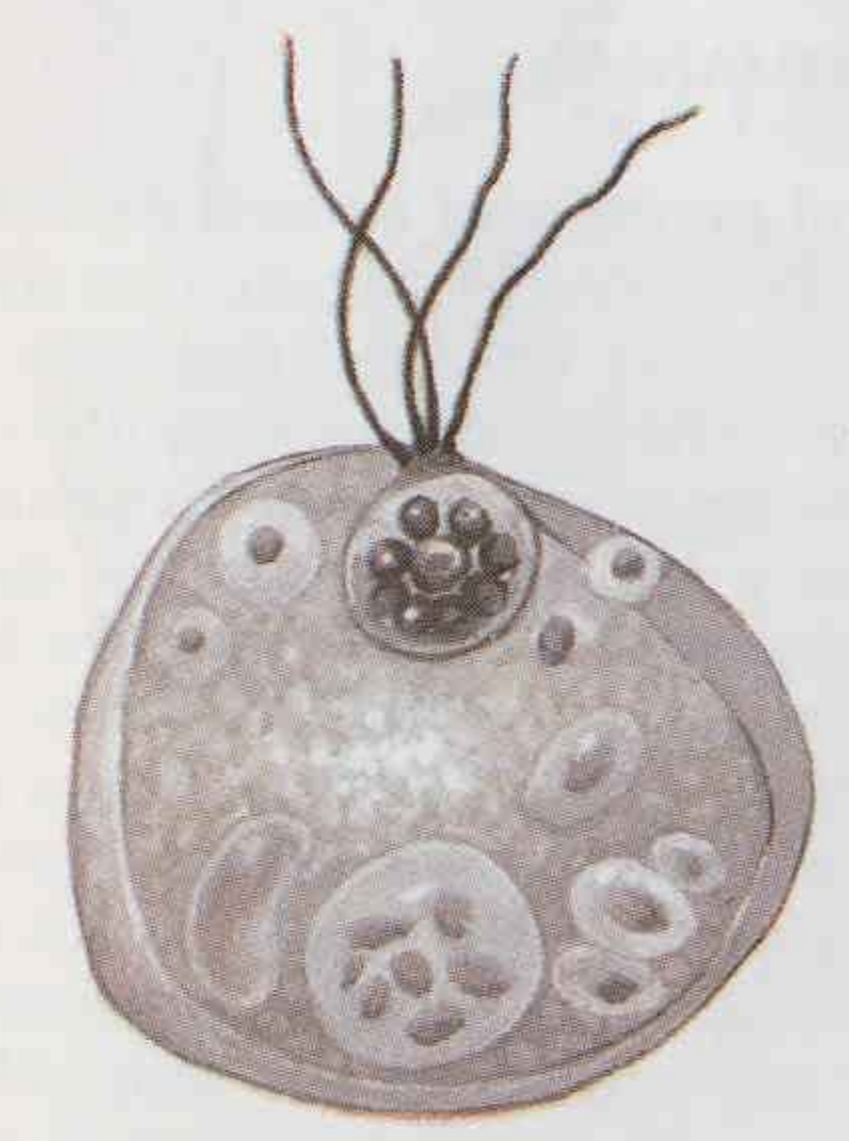


Fig. 3.- Histomonas meleagridis.



Fig 4.- Hígado de pavo afecto de histomoniasis.

**LOS FLAGELADOS PARÁSITOS HEMOTISULARES**

Pertencen todos a la Familia de los *Tripanosómidos*. Flagelados exclusivamente parásitos y diheteroxenos que presentan un gran poliformismo en su evolución. Durante su ciclo vital, pasan por dos o más de los siguientes estadios evolutivos (fig. 1):

Forma *tripomastigota*, extracelulares fusiformes, con un flagelo que nace de un kinetoplasto posnuclear y que forma el borde de una membrana ondulante.

Forma *epimastigota*, también extracelulares y provistas de membrana ondulante, limitada, ésta, a la región prenuclear.

Forma *promastigota*, extracelulares como las anteriores y con el flagelo libre, sin formación de membrana ondulante.

Forma *amastigota*, intracelulares ovoideas y sin flagelo libre.

**LOS TRIPANOSOMAS**

«*Trypanosoma gambiense*» y «*T. rhodesiense*»

Son los causantes de la enfermedad del sueño o tripanosomiasis africana. Tienen su área de distribución limitada a la de sus vectores, las glosinas o moscas tse-tse, o sea la franja ecuatorial comprendida entre 20° lat. N y S. Los tripomastigotas (fig. 2) únicas formas parásitas en el hombre, tienen de 15 a 30 µ de largo, pequeño kinetoplasto y membrana ondulante muy plegada. Según el período en que se halla la enfermedad, se encuentran en la sangre, ganglios linfáticos y bazo, o en el sistema nervioso central.

Realizan la transmisión activa de los parásitos las moscas del género *Glossina*, que los toman de la sangre del hombre enfermo, o de animales salvajes (antílopes), los cuales actúan como reservorios. En las moscas (fig. 5), los tripomastigotas primero se reproducen por división longitudinal en el intestino medio, más tarde se dirigen a sus glándulas salivares y allí pasan a formas epimastigotas, que vuelven a multiplicarse activamente; después, a medida que se dirigen hacia la trompa vuelven a transformarse en formas tripomastigotas cortas, las llamadas «formas metacíclicas», que las glosinas introducen junto con su saliva al picar a nuevos individuos.

**La enfermedad del sueño**

Cuando la mosca introduce los tripomastigotas metacíclicos, éstos llegan a la sangre y se multiplican en el plasma. Esta parasitemia va acompañada de fiebre intermitente y cefalalgias, como también de erupciones dérmicas eritematosas. Pronto son invadidos los gan-

glios linfáticos y el bazo. Más tarde comienza la invasión del sistema nervioso, o período meningoencefálico, y llega el período final de la enfermedad con la aparición de temblores en la lengua y los dedos, dificultades en el habla y la deglución, y laxitud y apatía, acompañadas de confusión mental; todo ello conduce a una emaciación intensa y a un letargo invencible que termina con la muerte.

**Otros Tripanosomas**

*Trypanosoma cruzi* (fig. 4) es el causante de la «enfermedad de Chagas» o tripanosomiasis americana. Su transmisión se realiza por medio de los triatomas (fig. 3), Hemípteros alados y de gran talla que se infectan al chupar la sangre del enfermo. Como tienen el hábito de defecar mientras se alimentan, las formas metacíclicas del parásito, depositadas con las defecaciones cerca de la picadura, ganan, a través de ésta, fácil acceso al interior del organismo.

A diferencia de otros tripanosomas, no se multiplica durante su fase tripomastigota hemática, en la que los parásitos se distinguen por sus afilados extremos, voluminoso kinetoplasto y membrana ondulante apenas plegada. Su multiplicación sólo se efectúa en la fase amastigota en el interior de las células, especialmente en el corazón. La muerte suele ser por fallo cardíaco, consecuencia de la invasión parasitaria del miocardio.

*Tr. brucei*, transmitido por glosinas, causa en África una grave enfermedad del ganado denominada *nagana*. *Tr. equinum*, vehiculado por tabánidos, es agente etiológico del *mal de caderas* en los équidos sudamericanos. *Tr. equiperdum* es el agente causal de la *durina* o *sífilis caballar* y pasa de un animal a otro en el coito.

**LAS LEISHMANIAS**

Su paso al parasitismo intracelular se refleja en la desaparición del flagelo, que sólo conservan en la luz del tubo digestivo de sus vectores los *Phlebotomus* o «beatillas».

Las formas amastigotas (fig. 6), organismos de forma oval y 3 o 4 µ de largo, son las únicas que se encuentran en el hombre. En su organismo viven dentro de las células del sistema retículoendotelial, en cuyo citoplasma se multiplican activamente por división binaria; la multiplicación continúa hasta que las células, repletas de parásitos, estallan y los amastigotas liberados son englobados por otras células fagocitarias, en las cuales reanudan el proceso, extendiendo así la invasión por el organismo.

(Concluye en la lámina A/4)

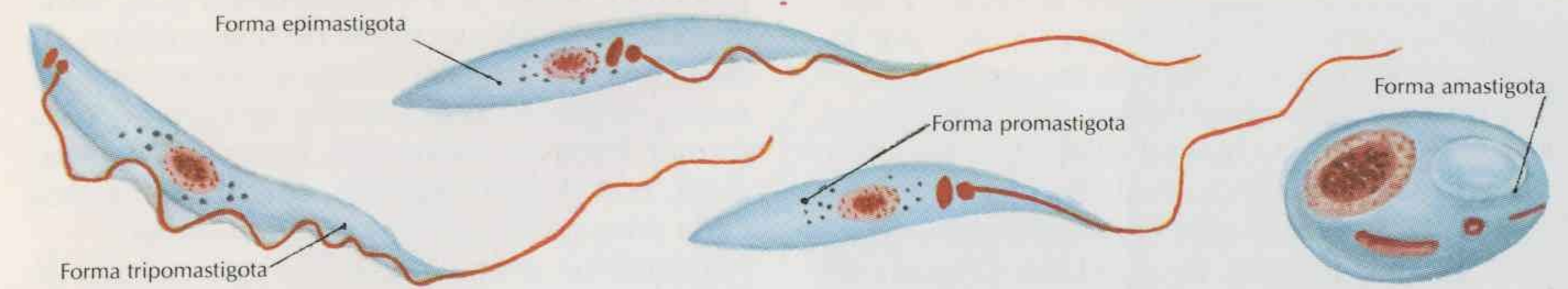


Fig. 1.- Formas evolutivas de Tripanosómidos.

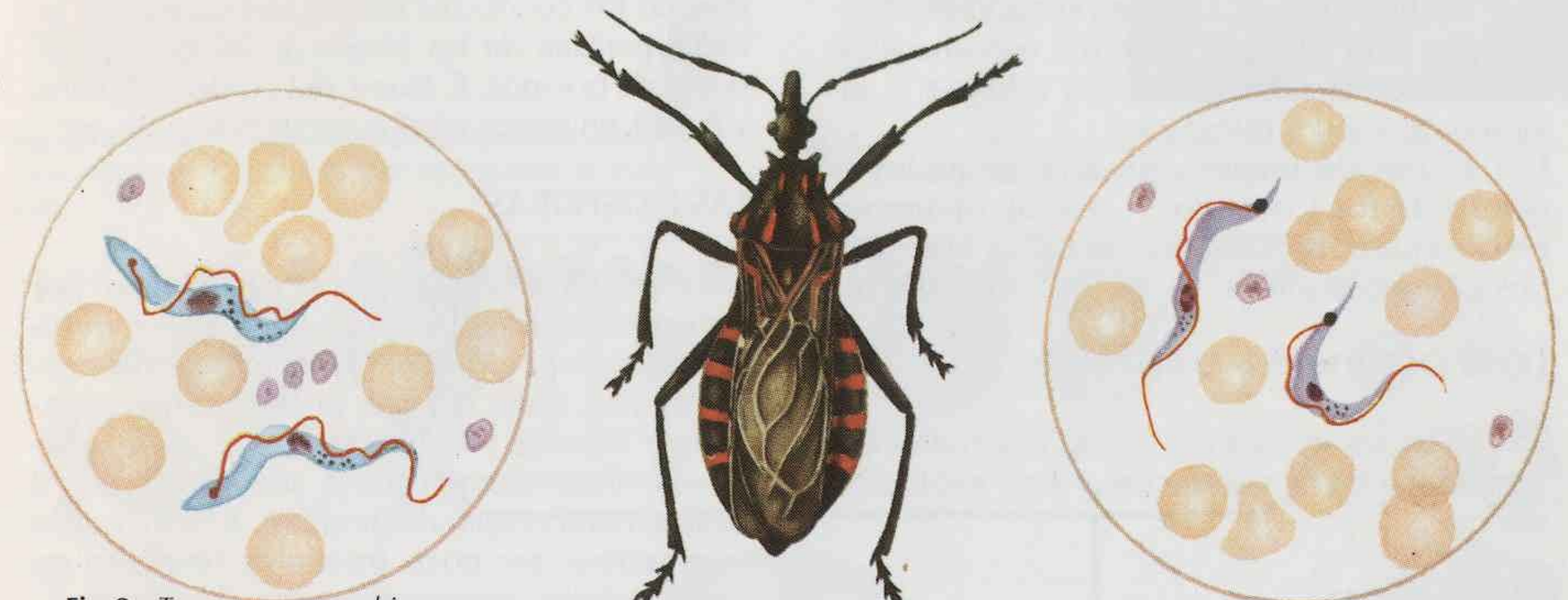


Fig. 2.- *Trypanosoma gambiense* en un frotis de sangre.

Fig. 3.- Triatoma.

Fig. 4.- *Trypanosoma cruzi* en un frotis de sangre.

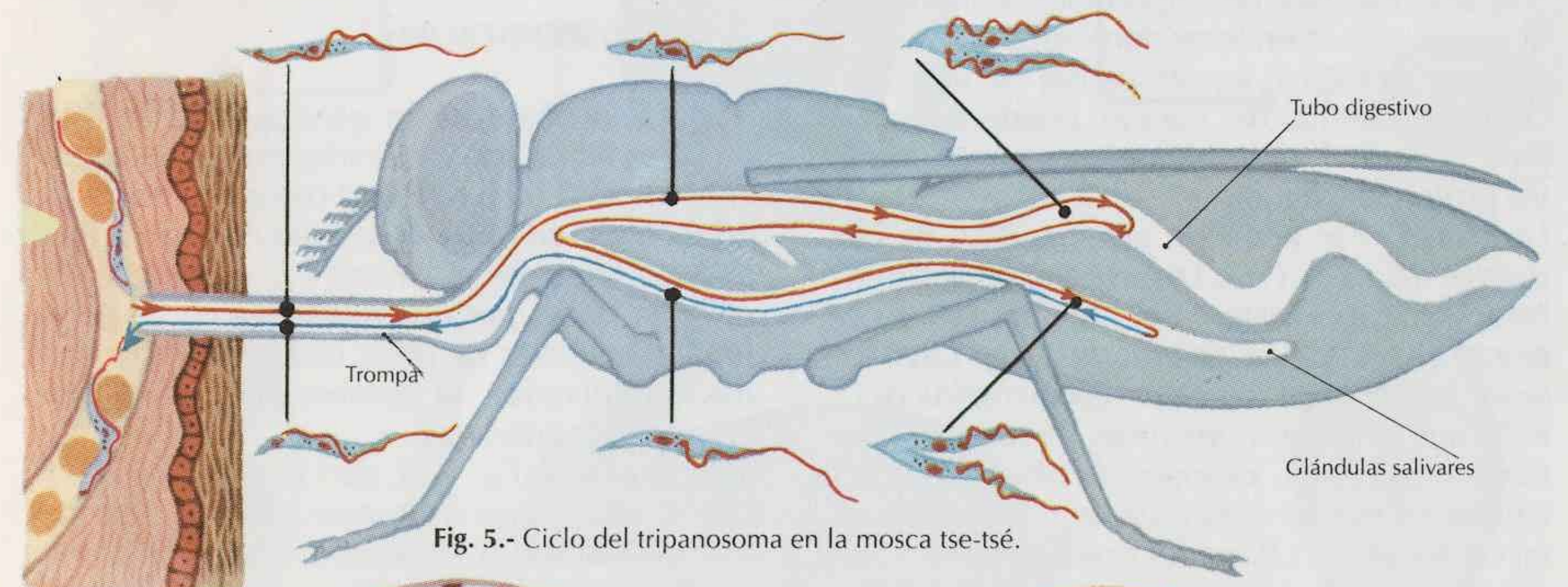


Fig. 5.- Ciclo del tripanosoma en la mosca tse-tse.

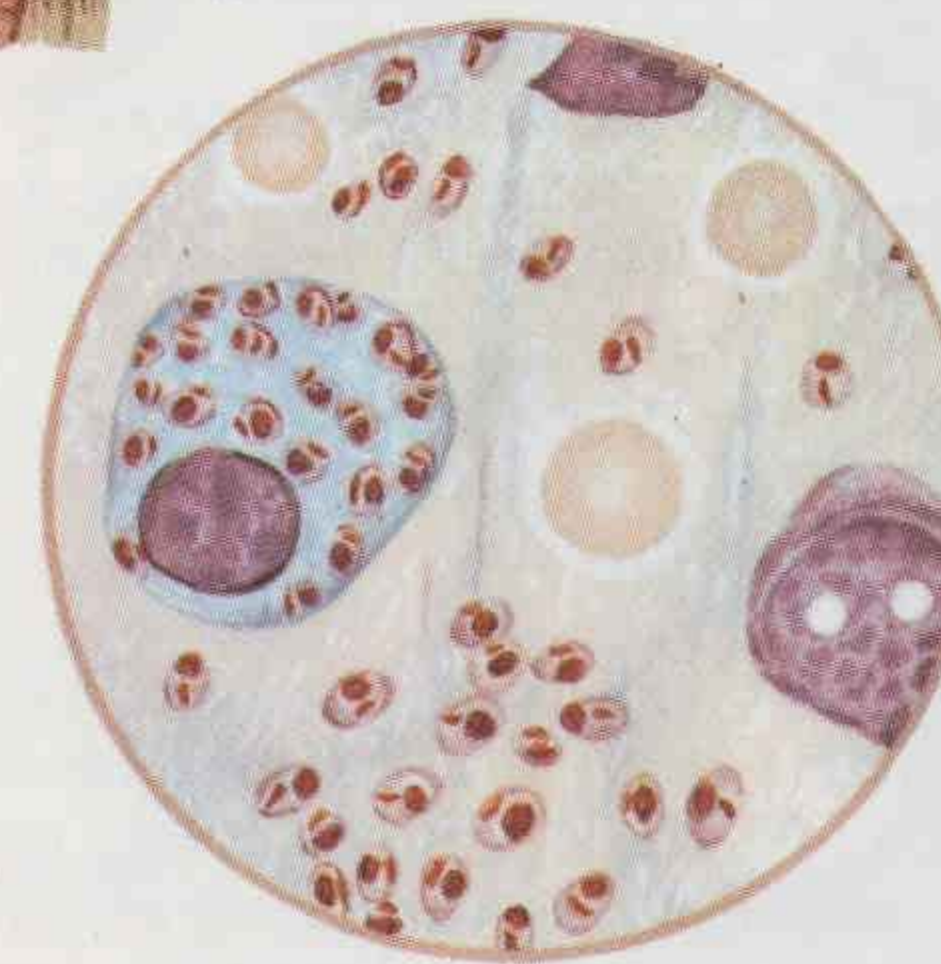


Fig. 6.- Leishmanias en un frotis hepático.

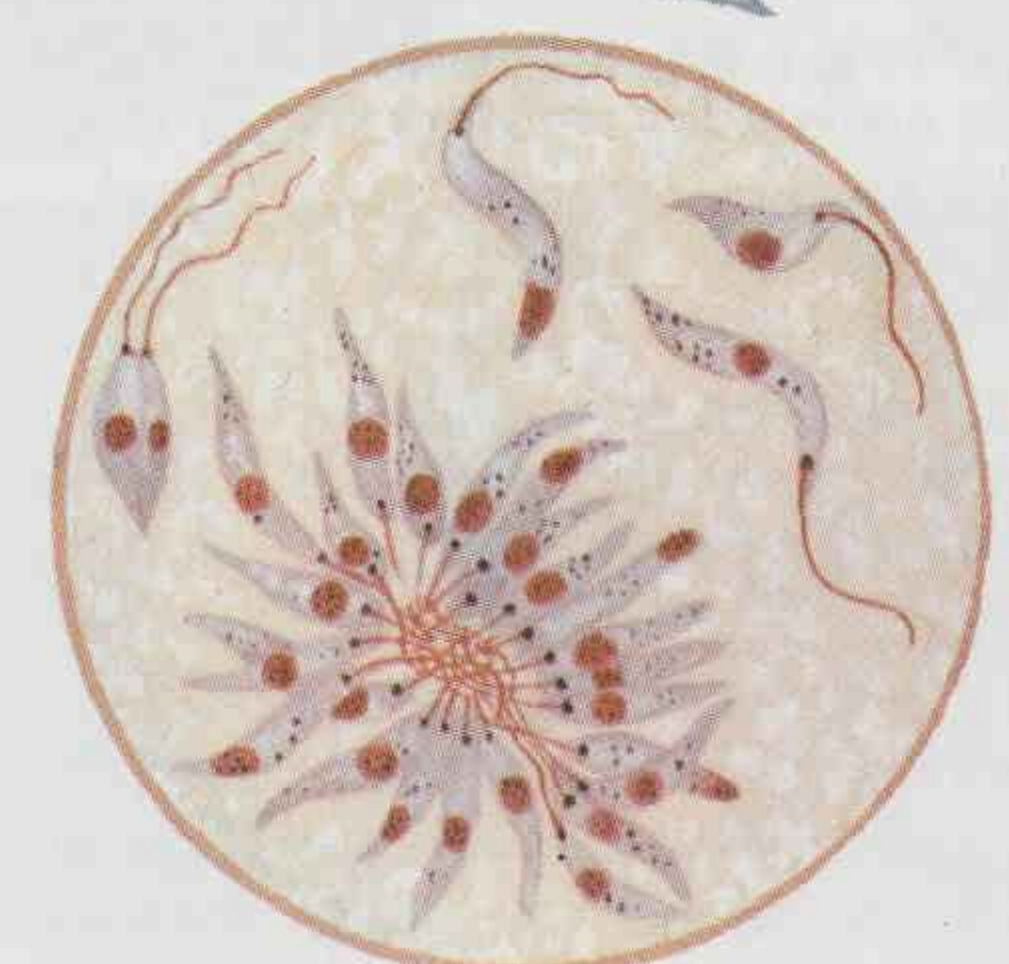


Fig. 7.- Promastigotas de *Leishmania* en un cultivo.

Los apicomplexa

Son protozoos exclusivamente parásitos y típicamente intracelulares, caracterizados por la posesión de unos complejos orgánulos apicales (fig. 1), sólo observables al microscopio electrónico, de los que se valen para penetrar en las células. Su ciclo biológico se caracteriza por la alternancia de generaciones asexuadas, *esquizogónicas*, destinadas a propagarse en el organismo del huésped, y otras sexuales que finalizan en un ciclo *esporogónico*, conducente a la formación de los *esporozoítos*, formas metacíclicas destinadas a lograr la invasión de nuevos huéspedes.

Los grupos de interés relevante se incluyen dentro de los Coccidios —que agruparemos en Coccidios monoxenos, Coccidios heteroxenos y Hemosporidios— y de los Piroplasmeos.

LOS COCCIDIOS MONOXENOS

Son parásitos típicos de células epiteliales del intestino u otros conductos y con evolución directa.

LAS EIMERIAS

Son responsables de importantes enfermedades de aves y mamíferos domésticos.

*Eimeria perforans*, agente causal de una coccidiosis intestinal del conejo, puede servirnos para ilustrar el ciclo biológico general de estos protozoos (fig. 3).

La infección se adquiere por ingestión de *ooquistes* maduros (16). Los *esporozoítos* son liberados del *ooquiste* en el intestino (1), y penetran en las células epiteliales (2), en cuyo interior tienen lugar los *ciclos esquizogónicos* (2 a 7), que originan numerosos *merozoítos* uninucleados: éstos, después de abandonar las células en que se desarrollaron (7), penetrarán en otras células (2), en las que repetirán su ciclo multiplicativo, y así, a través de sucesivas generaciones asexuadas, extenderán la invasión a amplias zonas de la mucosa intestinal.

Se inicia entonces el ciclo sexual o *ciclo gamogónico*. Los *merozoítos*, al penetrar en nuevas células se diferenciarán en elementos sexuales inmaduros o *gamontes* (8,8'); el núcleo de los gamontes machos (8), se multiplica (9, 10), y da origen a numerosos gametos masculinos, o *microgametos*, flagelados (11); los gamontes hembras (8'), después de un notable crecimiento (9', 10'), se transforman en *macrogametos* o gametos femeninos que, después de ser fecundados (11'), y rodearse de una cubierta resistente, originarán los *ooquistes* o zigotos enquistados.

Estos *ooquistes* son eliminados con las heces (12), y llegan al suelo (13), donde tendrá lugar

el *ciclo esporogónico*. Dos divisiones del cigoto dan origen a 4 *esporoblastos* (15), cada uno de los cuales se rodea de una cubierta individual y se transforma en *esporoquiste*, en cuyo interior el *esporoblasto* se dividirá para formar 2 *esporozoítos* (16). Este *ooquiste* maduro, con 4 *esporoquistes* de 2 *esporozoítos* cada uno, constituye la forma infestante.

No existe un animal doméstico que carezca de una o más especies coccidianas propias: *E. stiedae*, de los conductos biliares del conejo; *E. tenella*, parásita de los ciegos de las gallinas; *E. bovis*, de bovinos; *E. faurei*, del cordero; *E. canis* y *E. cati*, en perros y gatos respectivamente, etc.

LAS ISOSPORAS

Las especies de este grupo se caracterizan por sus *ooquistes* biesporoquistados, con 4 *esporozoítos* por *esporoquiste*. Con un número de especies más reducido que el precedente, comprende algunas propias de aves (*I. gallinae*) y de mamíferos domésticos (*I. suis*, del cerdo), y también una propia del hombre, *I. belli*, que si bien parece ser poco frecuente, excepto en países cálidos, ocasiona cuadros diarreicos severos y persistentes en los sujetos parasitados.

«CRYPTOSPORIDIUM»

*Cryptosporidium* es un género de coccidios cuyas especies son conocidas desde hace muchos años, si bien su papel patógeno no ha sido reconocido hasta época muy reciente. Dos de estas especies, *C. muris* y *C. parvum*, propias del ratón, pero consideradas como parásitas potenciales de otros roedores y mamíferos muy diversos, el hombre entre ellos, son las aquí consideradas.

Sus *ooquistes* (fig. 2,a), de tan sólo 5 a 7 µ y con 4 *esporozoítos* desnudos en su interior, son infestantes al ser eliminados con las heces, por serlo ya maduros.

El desarrollo asexual o *esquizogónico*, semejante al de otros coccidios, tiene lugar en la zona superficial de las células epiteliales del intestino delgado y, a través de un ciclo gamogónico y formación de los correspondientes gametos y cigotos, ofrece la particularidad de originar dos tipos de *ooquistes*. Uno de ellos de cubierta fina, es capaz de liberar sus *esporozoítos* en la luz intestinal y, como consecuencia de la invasión de nuevas células epiteliales, dar origen, mediante un proceso de autoinfestación endógena, a nuevas generaciones asexuadas del parásito. Los del otro tipo, de gruesa pared, son eliminados con las

(Concluye en la lámina B/6)

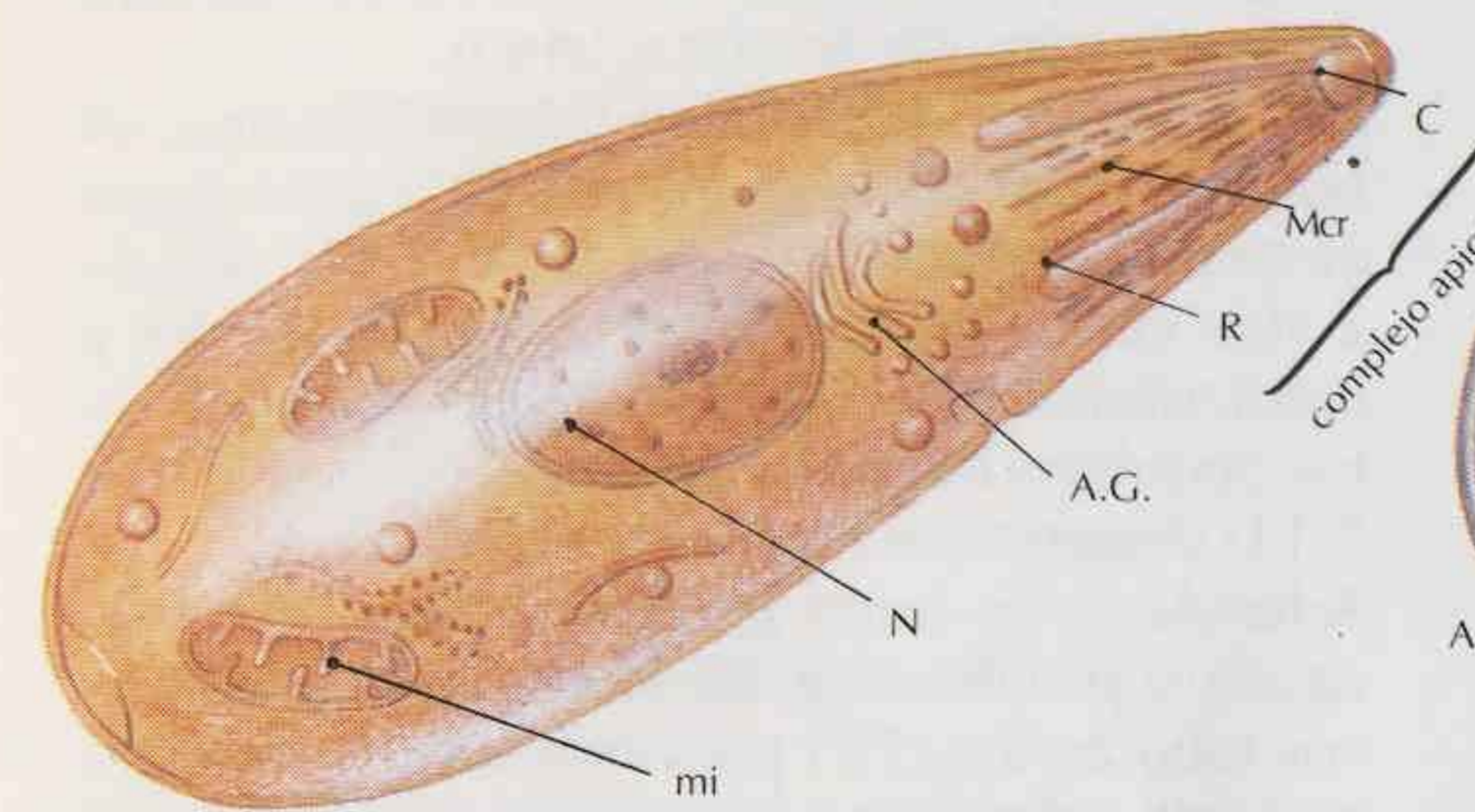


Fig. 1.- Zoito de un Apicomplexa mostrando sus estructuras peculiares. C. conoide; Mcr. micronemas; R, Roptrias.

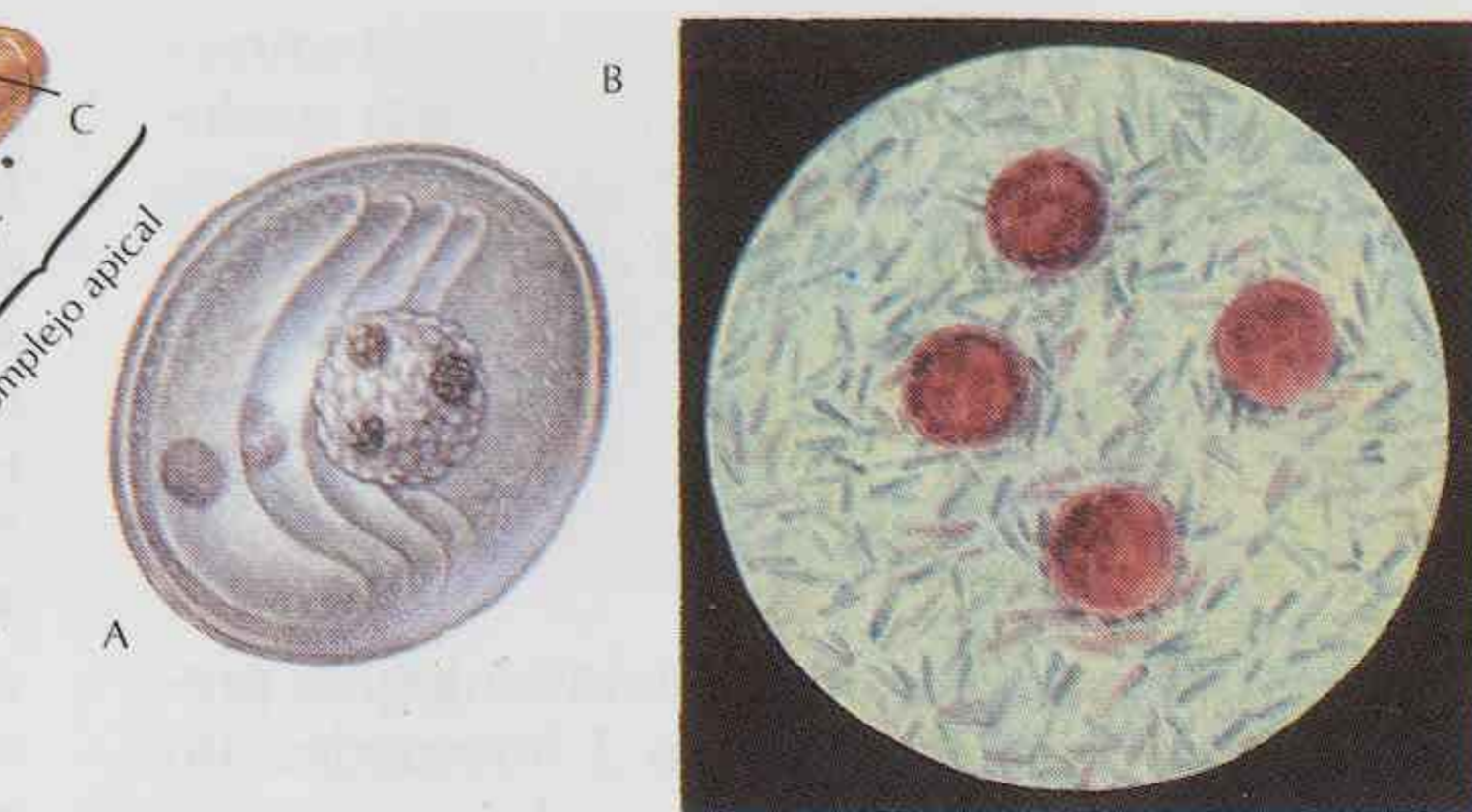


Fig. 2.- A, estructura del ooquiste de Cryptosporidium; B, ooquistes de Cryptosporidium teñidos con fucsina ácida.

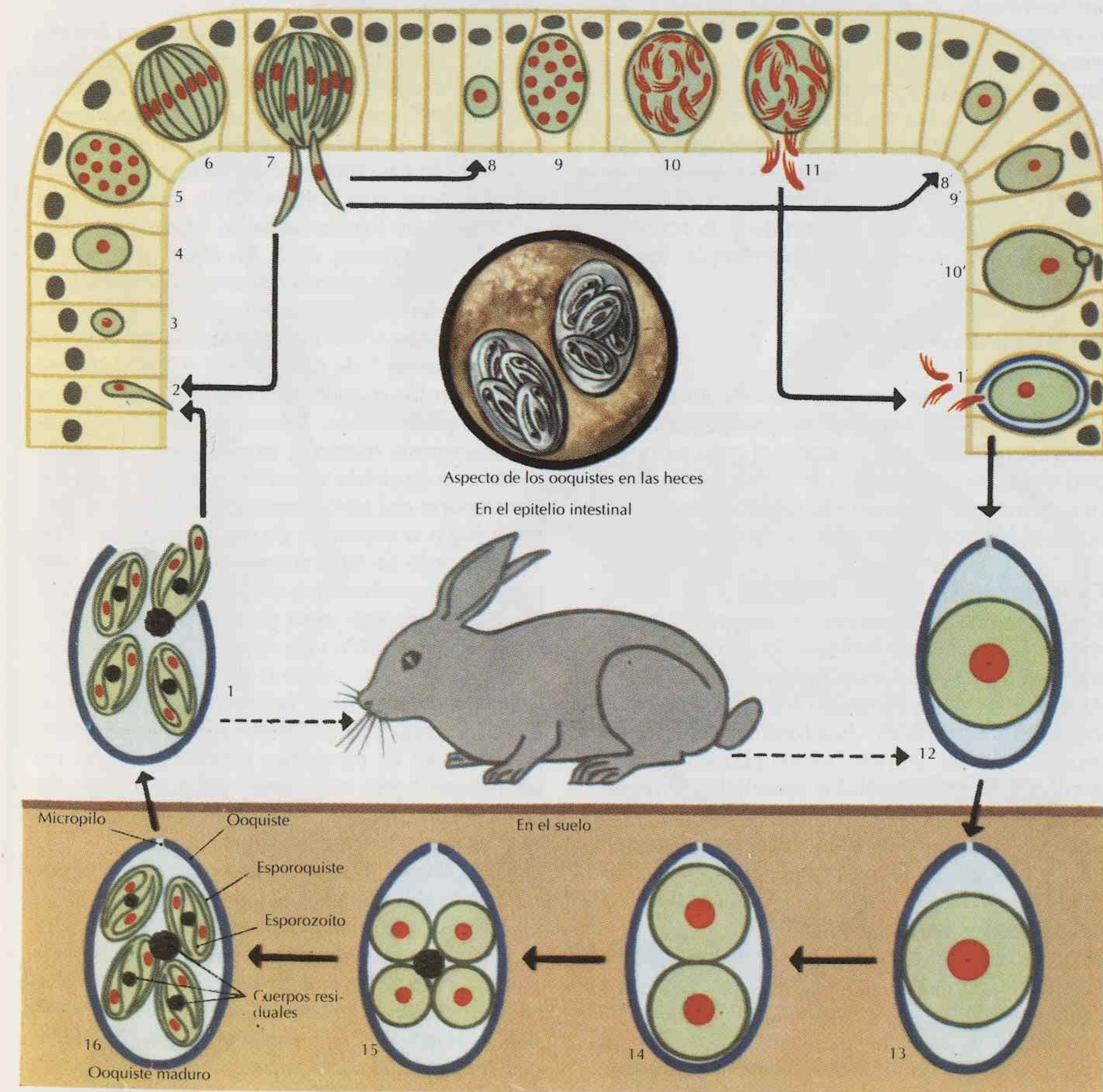


Fig. 3.- Ciclo biológico de la Eimeria perforans en el conejo.

LOS COCCIDIOS HETEROXENOS

Incluimos aquí los coccidios de ciclo indirecto, cuya fase enteroepitelial tiene lugar exclusivamente en el huésped definitivo y que finaliza con la eliminación fecal de los ooquistes, en tanto que su parasitismo es siempre paraentérico en el huésped intermediario.

«SARCOCYSTIS»

Heteroxenos obligados, su ciclo biológico precisa el concurso sucesivo de 2 huéspedes: un carnívoro (el h. definitivo), en el que transcurre la fase gamogónica del ciclo y que elimina ooquistes isosporoides ya maduros (fig. 1); y un herbívoro, que se infecta al ingerir estos ooquistes y en el que se desarrollarán las formas asexuadas dentro de unos quistes musculares (fig. 2) que encierran los zoítos (*bradizoítos*) infectivos para el carnívoro.

El hombre es huésped definitivo de 2 especies: *S. hominis* y *S. suihominis*, de los que son intermediarios el buey y el cerdo, respectivamente. Gatos y perros los son de *S. porcifelis* y *S. ovisanis*, nombres que llevan implícitos los de sus huéspedes.

«TOXOPLASMA GONDII»

Es responsable de una zoonosis de amplia difusión mundial. *T. gondii* se comporta como heteroxeno facultativo, siendo el gato su huésped definitivo, en tanto que como intermediarios se incluyen numerosas especies de mamíferos, el hombre entre ellos, y de aves.

Ciclo evolutivo (fig. 3, 1-12')

El gato se infecta al ingerir los ooquistes que él mismo u otros gatos liminan (7) con los quistes musculares de sus presas (ratones, por ej.) (1). Al liberarse en su intestino los zoítos (*esporozoítos* de ooquistes; *bradizoítos* de quistes musculares) (2), sufrirán varios ciclos esquizogónicos (3) en sus células epiteliales y seguidamente se iniciarán los procesos gamogónicos (4 y 4') que concluirán con la formación de los oosquistes (5 y 6) que, después de madurar en el medio ambiente (6'-7) encierran 2 esporoquistes tetraesporozoíticos.

Además de este ciclo enteroepitelial, tiene lugar una diseminación y multiplicación rápida del toxoplasma en diversos tipos celulares de tejidos extraintestinales (8), formas que por su rápido ritmo multiplicativo reciben el nombre de *taquizoítos* (de *tachys* = rápido). Con el incremento de la respuesta inmunitaria estas formas desaparecen, quedando tan sólo otras albergadas por *quistes*, localizados sobre todo

en tejidos muscular y nervioso (9 y 9'), y a cuya pausada multiplicación deben su nombre de *bradizoítos* (de *bradys* = lento).

Los animales huéspedes intermediarios, el hombre entre ellos, en los que sólo tiene lugar el ciclo extraintestinal, se infectan a través de 2 vías: comiendo carne infestada con quistes y *bradizoítos* (9-10 y 10-12), o por ingestión de los ooquistes maduros de origen felino (7-10 y 7-11) dispersados en el suelo y vegetales.

Además, y en tanto persiste la fase primaria, aguda o proliferativa, de la infección, los activos *taquizoítos* (11') presentes en una hembra gestante pueden pasar por vía placentaria al feto que se desarrolla en su útero (11'-12').

La Toxoplasmosis

La infección humana, muy frecuente, es favorecida por el consumo de carnes poco cocidas y por la convivencia con gatos. Su frecuencia, que aumenta con la edad, puede alcanzar hasta un 50-80 % o más en la población adulta. No obstante, la casi totalidad de estas toxoplasmosis adquiridas son asintomáticas, o cursan con síntomas muy ligeros (astenia, febrículas, inflamación ganglionar, etc.). En algunos casos, y siempre en individuos con una enfermedad de base, pueden presentarse toxoplasmosis graves. Las toxoplasmosis congénitas, que pueden presentarse en 1 de cada 1.000 o 2.000 embarazos, son las manifestaciones más dramáticas de esta protozosis. Tienen su origen en una toxoplasmosis materna, por lo general asintomática, adquirida durante el embarazo. La transmisión del toxoplasma de la madre al feto tiene lugar a expensas de los *taquizoítos* (11'-12') y por lo tanto únicamente durante la fase segunda o proliferativa de la infección materna, pudiendo ser causa de abortos espontáneos, o del nacimiento de niños con alteraciones somáticas graves (micro o macrocefalia, calcificaciones cerebrales, lesiones oculares, etc.). No es infrecuente que estas alteraciones estén ausentes en el momento de nacer y que no aparezcan hasta más tarde, pero el riesgo de que se presenten, a veces años después, es alto y las secuelas que dejan irreversibles.

Dada la limitación del periodo en el que es posible la infección fetal, el peligro de una toxoplasmosis congénita no existe cuando la madre soporta una toxoplasmosis antigua o crónica antes de producirse el embarazo. Estas contingencias pueden ser conocidas, con anterioridad a la concepción, mediante pruebas analíticas que en algunos países, como ocurre en Francia, han adquirido un carácter legal, y que permiten prevenir esta afección congénita.

(Concluye en la lámina C/1)

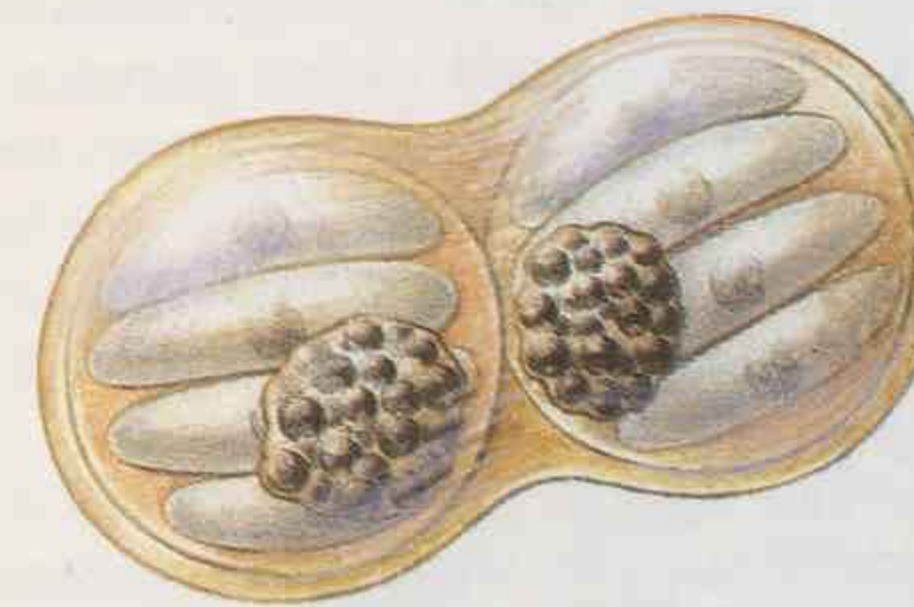


Fig. 1.- Ooquiste de *Sarcocystis*.

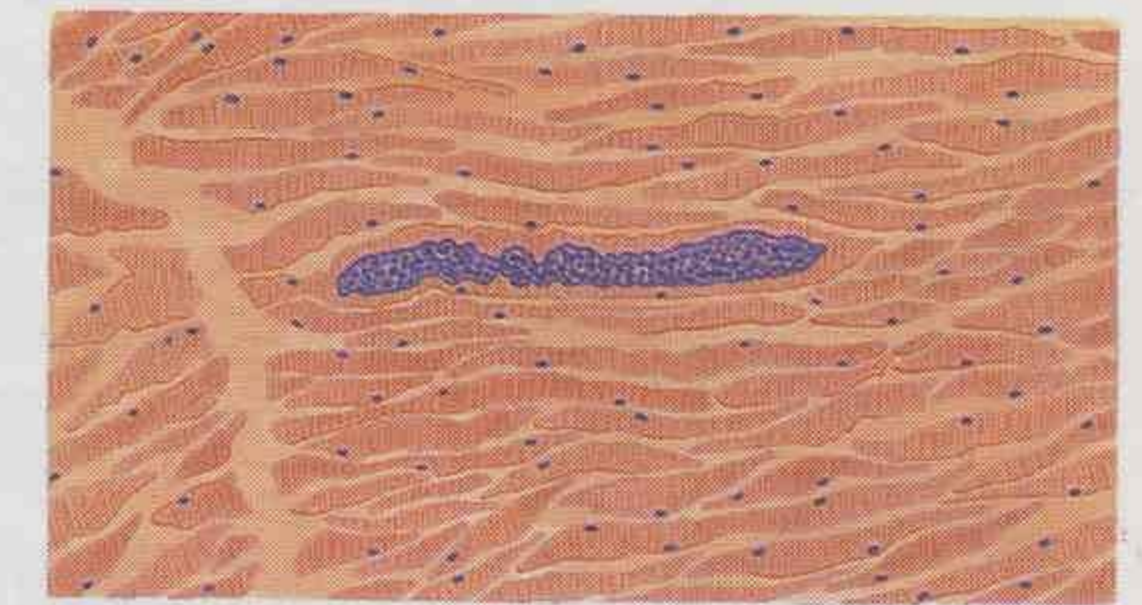


Fig. 2.- Quiste muscular de *Sarcocystis*.

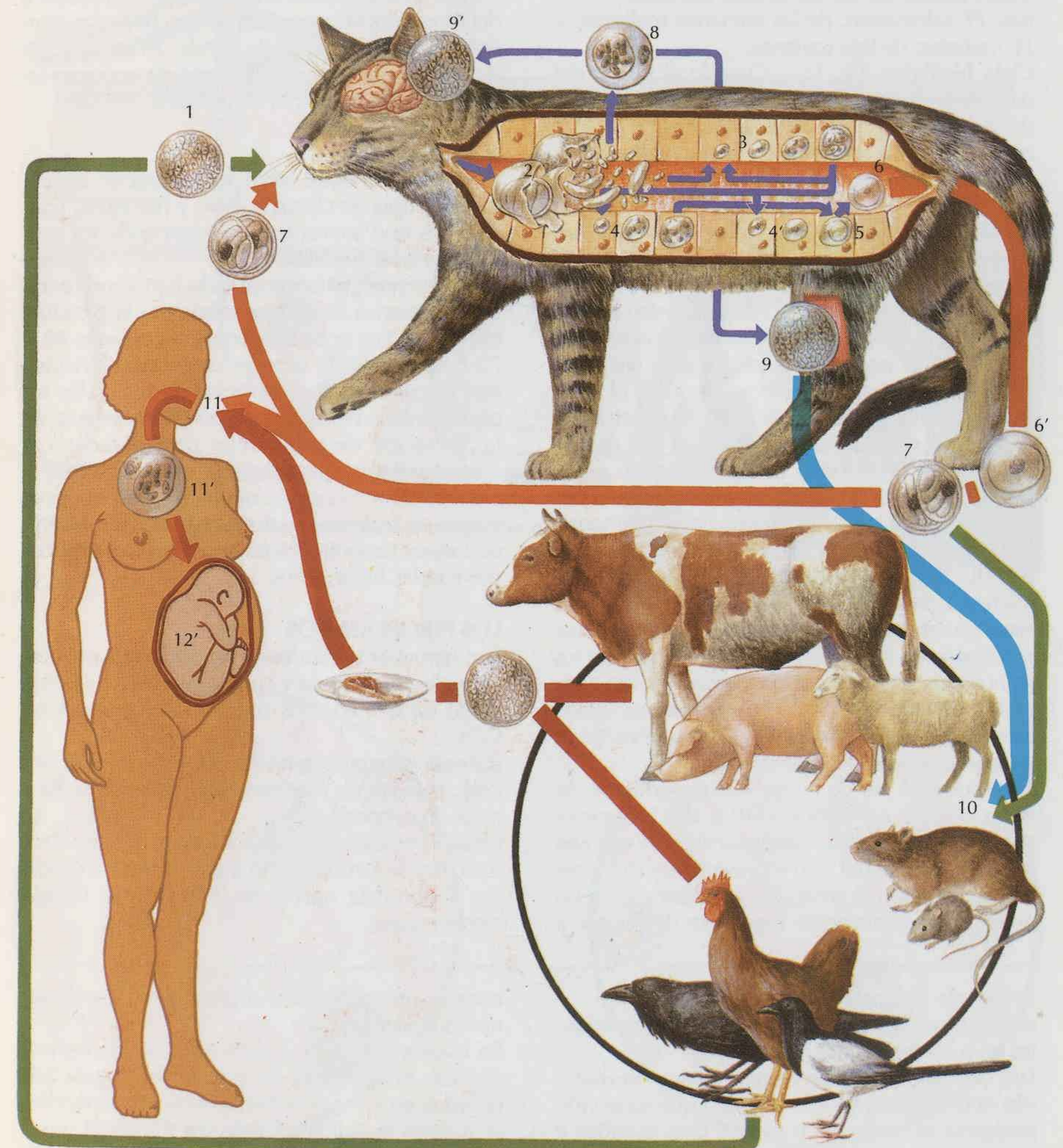


Fig. 3.- Cicli bio-epidemiológico de *Toxoplasma gondii*.

**LOS HEMOSPORIDIOS**

Son parásitos de la sangre de vertebrados. Su ciclo vital, heteroxeno, se realiza en dos huéspedes: uno vertebrado, que alberga las formas evolutivas asexuadas del parásito, y otro invertebrado, generalmente un artrópodo, en el que se desarrollan las sexuales y las esporogónicas.

**LOS PLASMÓDIDOS**

Son hematozoarios parásitos de las aves roedores, monos y del hombre. Las especies parásitas humanas son: *Plasmodium vivax* (fig. 2) y *P. ovale*, causantes de las fiebres tercianas benignas; *Pl. falciparum*, de las tercianas malignas, y *Pl. malariae*, de las cuartanas.

**Ciclo biológico** (fig. 1).— Cuando el vector del paludismo humano, la hembra de un mosquito del género *Anopheles*, pica al hombre, le inyecta con su saliva los esporozoítos acantonados en sus glándulas salivales (18). Estas formas metacíclicas pasan rápidamente por la sangre (1) y se dirigen hacia el hígado, en cuyas células tiene efecto un proceso multiplicativo de tipo esquizogónico (2 a 5) que, por realizarse fuera de la sangre, se conoce con el nombre de *ciclo esquizogónico exoeritrocítico*. Los merozoítos resultantes adquieren un carácter hemotrofo e invaden los glóbulos rojos de la sangre (6), en los que se efectuará el *ciclo esquizogónico hemático* (6 a 9). Al penetrar en un glóbulo rojo, el parásito pasa a la fase de *trofozoíto*, que tiene forma de anillo cuando es joven (6) y que se desarrolla nutriéndose de la hemoglobina, la cual se transforma en un pigmento, que queda depositado en su citoplasma en forma granular (7). Transformado en *esquizonte*, comienza a dividirse el núcleo del parásito (8) y los *esquizontes maduros* (9) dan origen a varios *merozoítos* entre los cuales quedan depositados los gránulos de pigmento. Estos merozoítos van a invadir nuevos hematíes, repitiéndose los ciclos asexuados y multiplicándose los parásitos de la sangre en progresión geométrica. Transcurridos varios ciclos esquizogónicos, se inicia el *ciclo gamogónico* (10 a 15). Los *gametocitos* (10) no pueden continuar su evolución en la sangre, en la cual sólo sobreviven unas dos semanas. Cuando el mosquito toma sangre de un enfermo, los gametocitos femeninos dan origen a

un *macrogameto* único (11), mientras que en los masculinos se forman varios *microgametos* flageliformes (11'). La copulación de los gametos (12) va seguida de la formación de un cigoto móvil, denominado *ooquinetto* (13). Éste atraviesa la pared gástrica del mosquito (14) y pasa a enquistarse debajo de la túnica elástica envolvente transformado en un *ooquiste* (5).

Comienza ahora el *ciclo esporogónico* (15 a 18). En el ooquiste se suceden múltiples divisiones nucleares (16), que originarán miles de *esporozoítos*. El ooquiste maduro estalla (17), por lo cual estas formas quedan libres en la cavidad hemocélica del mosquito; la mayoría se dirigen hacia las glándulas salivales (18), desde donde, arrastrados por la saliva, alcanzarán el organismo de un sujeto sano al ser éste picado por el mosquito infectado.

**El paludismo**

Es una enfermedad febril y de carácter anemizante, propia de climas cálidos y húmedos, condiciones que favorecen la existencia de los vectores de estos parásitos.

La enfermedad se inicia cuando han transcurrido 2 a 4 semanas desde que sobrevino la picadura infectante. Los accesos febriles, espaciados 48 o 72 horas según la especie causante, coinciden con la culminación sincrónica de los ciclos esquizogónicos hemáticos y son consecuencia de la liberación de sustancias parasitarias en el plasma sanguíneo.

Las *recidivaciones palúdicas* parecen tener su origen en nuevas invasiones hemáticas, a partir de formas exoeritrocíticas hepáticas latentes, denominadas *hipnozoítos*.

**LOS PIROPLASMEOS**

Son hemoparásitos altamente patógenos para los animales domésticos y cuya vehiculación corre a cargo de los Ixódidos o garrapatas (véase lám. G/3).

*Babesia divergens*, parásita del ganado, y *B. microti*, parásita de roedores, son parásitos ocasionales en el hombre.

Otros Piroplasmdeos, incluidos en el género *Theileria*, tienen también gran interés veterinario, como *T. annulata*, agente de la theileriosis bovina mediterránea.

cambio una acentuada virulencia en sujetos inmunodeprimidos.

En estos casos (por ej. en sujetos afectados por el SIDA, o síndrome de inmunodeficiencia adquirida), en los que la infección puede extenderse a otros epitelios además del intestinal, y en los que el proceso adquiere un carácter crónico, con diarreas fluidas y muy copiosas, el pronóstico es muy grave.

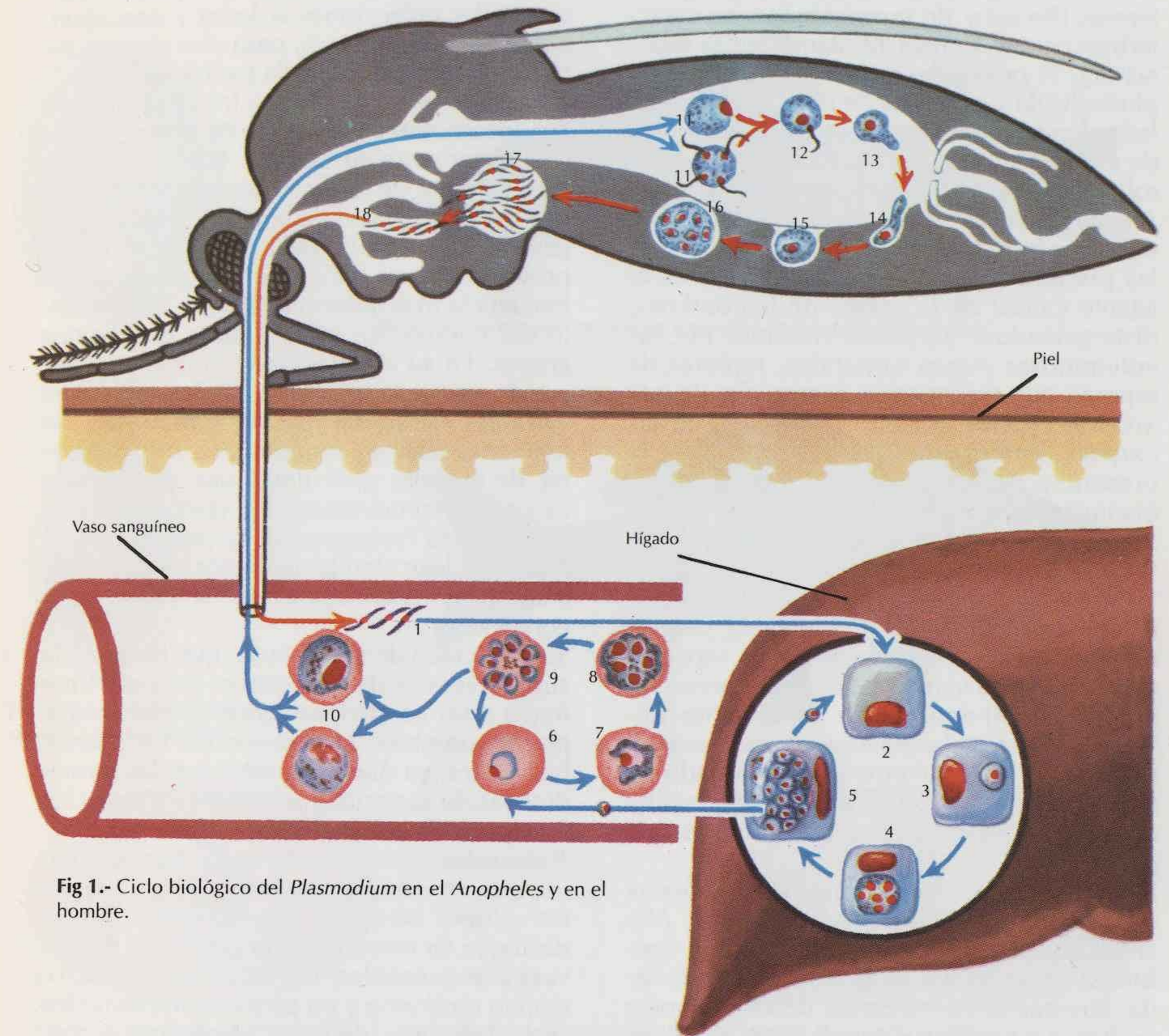


Fig 1.- Ciclo biológico del *Plasmodium* en el *Anopheles* y en el hombre.

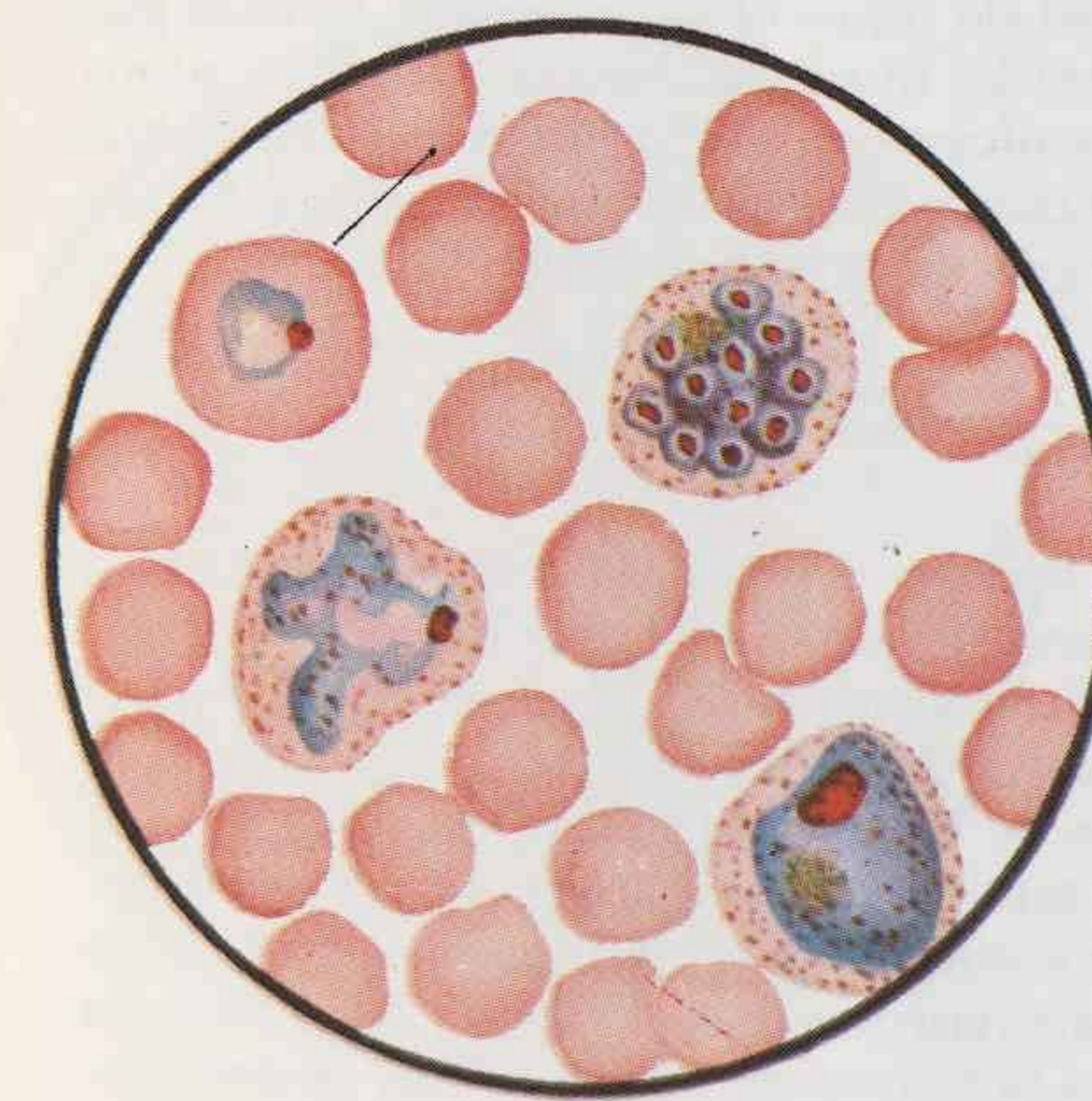


Fig. 2.- Frotis de sangre con *Plasmodium vivax*.

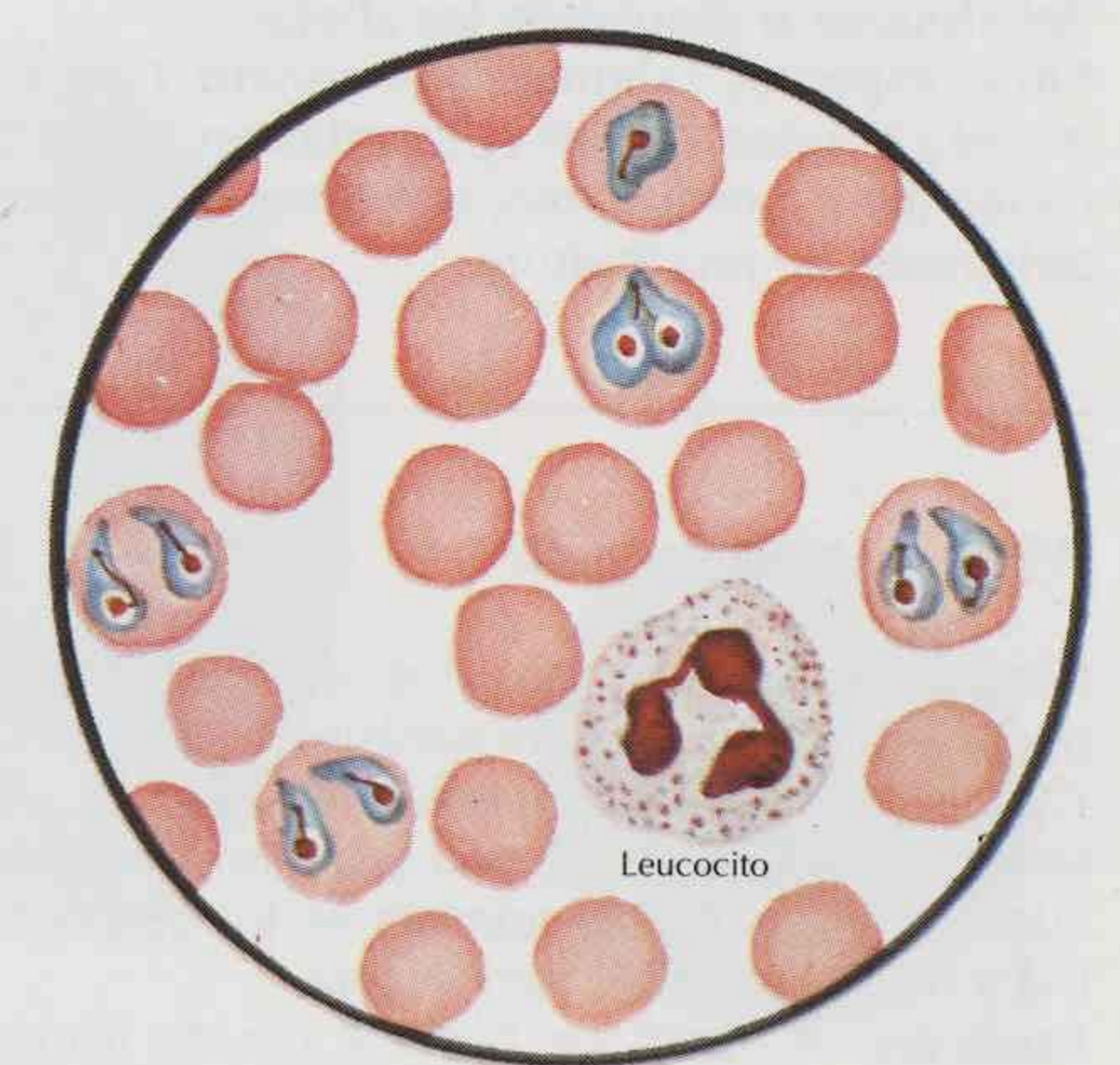


Fig. 3.- Frotis de sangre con babesias.

(Viene de la lámina B/4)

deyecciones (fig. 2,b) y serán las formas infestantes para los huéspedes receptivos.

Este coccidio aporta un ejemplo típico de «parásito oportunista», ya que en tanto que su acción patógena es limitada en sujetos bien nutridos y con sus defensas inalteradas, sin causar síntomas o con éstos limitados a cuadros diarreicos usualmente leves y de corta duración, muestra en

**Mixozoos**

Parásitos obligados de vertebrados poiquilothermos (Peces) y de invertebrados, se caracterizan por sus formas infestantes, unas esporas (fig. 1) protegidas por una cubierta bi- o plurivalvada y provistas de una o más cápsulas polares en uno o dos extremos, cada una de ellas dotada de un filamento tubular enrollado en espiral y desenvaginable.

Algunas especies tienen gran interés económico por los daños que pueden ocasionar en las piscifactorías. *Mixobolus pfeifferi* es el agente causal de la «peste de los barbos», distinguiéndose los peces enfermos por las voluminosas masas tumorales, repletas de esporas, que deforman su cuerpo (fig. 2). *Mixobolus cyprini* lo es de la «viruela de las carpas», enfermedad caracterizada por la presencia de manchas cutáneas de color blanquecino y aspecto papuloso (fig. 3). *Mixosoma cerebralis* lo es de la «tornada de los salmónidos».

**Microsporos**

Grupo próximo al anterior y con especies también exclusivamente parásitas, pero con esporas (fig. 4) desprovistas de cubiertas valvadas y de cápsulas polares, aunque poseen también un tubo filiforme polar, arrollado alrededor del núcleo, cuya evaginación facilita el paso del esporoplasma a las células que parasitan.

Su interés reside en su capacidad patógena frente a insectos útiles para el hombre: *Nosema bombycis* es el responsable de la «pebrina» de las orugas de la mariposa de la seda, que nacen ya infectadas de los huevos y no llegan a formar sus capullos; *N. apis* lo es del «loque» o diarrea de las abejas.

Otras especies (algunas del género *Guglea* por ej.) pueden causar epizootias en peces o cangrejos y, por lo tanto, son potencialmente peligrosas en piscicultura.

(Viene de la lámina C/2)

ción de pescados crudos, los segundos huéspedes intermediarios del parásito.

*Opisthorchis felinus*, especie próxima a la anterior y con ciclo biológico semejante, es frecuente en el gato y el hombre en Europa central y oriental y en el Sur de Asia.

*Fasciolopsis buski*, de hasta 7 cm de longitud, y con ciclo semejante al de la fasciola (metacercarias enquistadas en plantas acuáticas) es parásito intestinal frecuente del cerdo

**Cilióforos**

Protozoos de organización compleja y típicos de las colecciones acuáticas y con abundante materia orgánica, pero con algunas especies adaptadas a la vida parasitaria.

El nombre del Tipo alude a los cilios u órganos locomotores que recubren más o menos completamente su cuerpo. Poseen *citostoma*, especie de orificio bucal celular que permite la ingestión de partículas sólidas, ingestión que es auxiliada por las corrientes provocadas por los cilios peribucales, con frecuencia más desarrollados que los del resto del cuerpo, los cuales faltan en algunos grupos. En su citoplasma se encuentran dos o más núcleos: un *macronúcleo*, de forma variable, estructura maciza y rector de las funciones tróficas; uno o varios *micronúcleos*, de aspecto vesiculoso, que tienen a su cargo las reproductoras. No sólo difieren de los restantes Protozoos por su peculiar duplicidad nuclear, sino también por su particular método de fecundación, que se efectúa por conjugación.

Su capacidad de enquistarse, que favorece la supervivencia de las formas de vida libre frente a las condiciones adversas del medio, permite también la invasión de los nuevos huéspedes, ya que los quistes son las formas dotadas de capacidad infestante en todos los Protozoos enteroparásitos.

*Balantidium coli* (fig. 5) es la especie más importante entre las parásitas. De gran tamaño —hasta 80 µ— y aspecto piriforme, se distingue fácilmente por la presencia de dos vacuolas pulsátiles, un voluminoso macronúcleo reniforme y un pequeño micronúcleo vesiculoso, alojado en la escotadura o concavidad de aquél. Prácticamente inocuo para el cerdo, que es su huésped normal, su invasión ulcerativa de la pared del colon humano puede ocasionar una *disentería balantidiana* de carácter grave.

y del hombre (varios millones afectados) en el oriente asiático. Diversas especies del género *Echinostoma* (*E. illocaunum*, *E. revolutum*, etc.) y géneros próximos, parásitos entéricos de aves acuáticas, se han citado también como parásitos intestinales del hombre. *Paragonimus westermani* es un parásito de los carnívoros y del hombre, que vive en quistes pulmonares, en los cuales se encuentran dos o más ejemplares del parásito, y las cercarias de Crustáceos decápodos, fuente de la infestación humana.

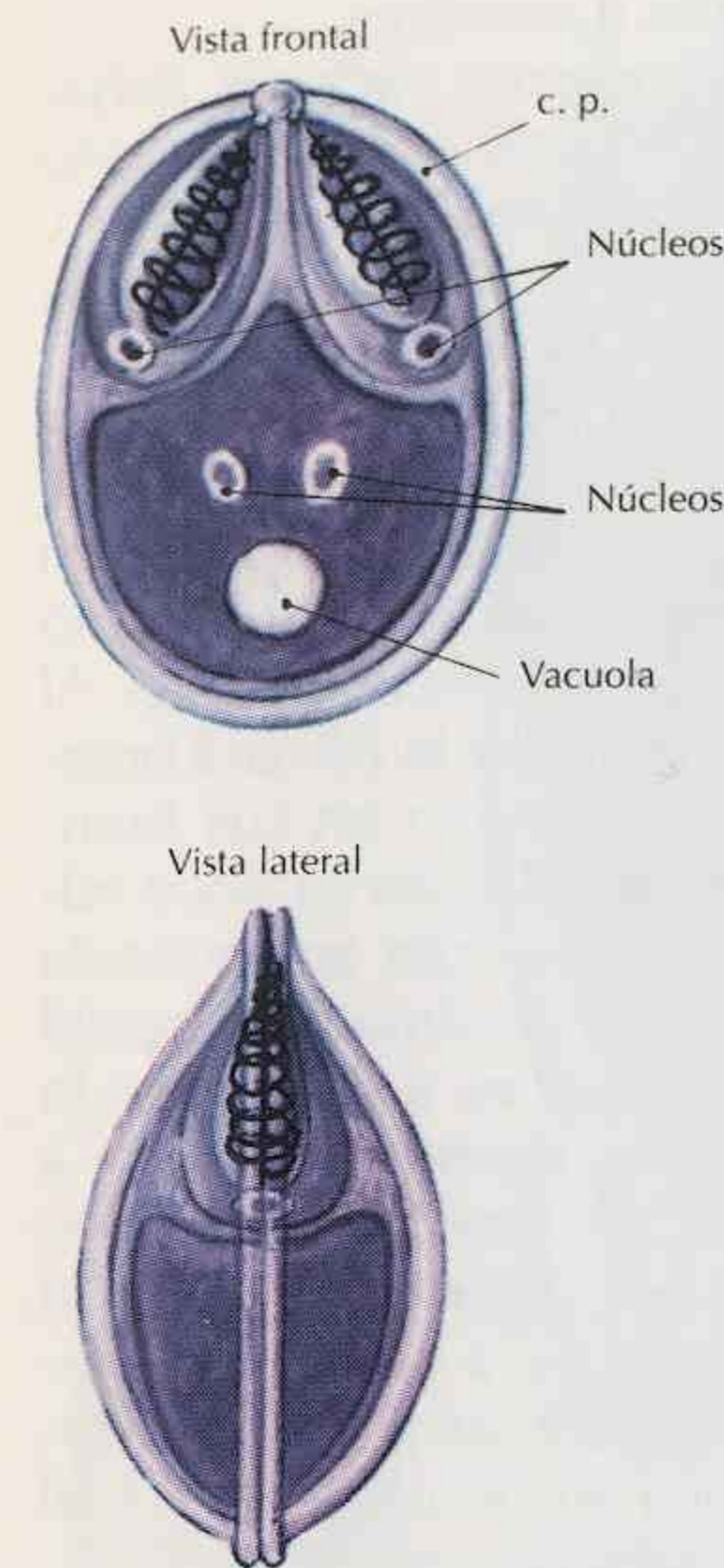


Fig. 1.- Espora de *Mixobolus pfeifferi* con dos cápsulas polares.

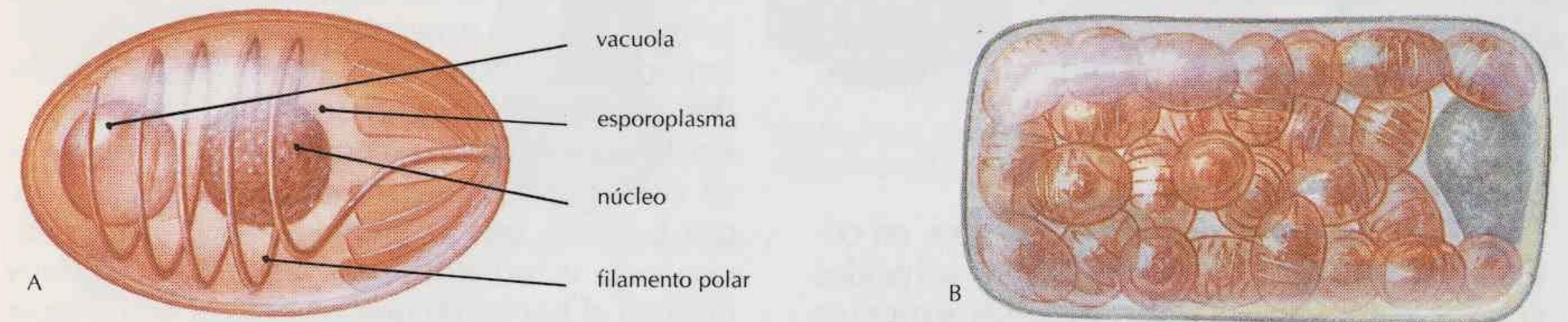


Fig. 4.- A, espora de un Microsporidio; B, célula intestinal de gusano de seda con esporas de *Nosema bombycis*.

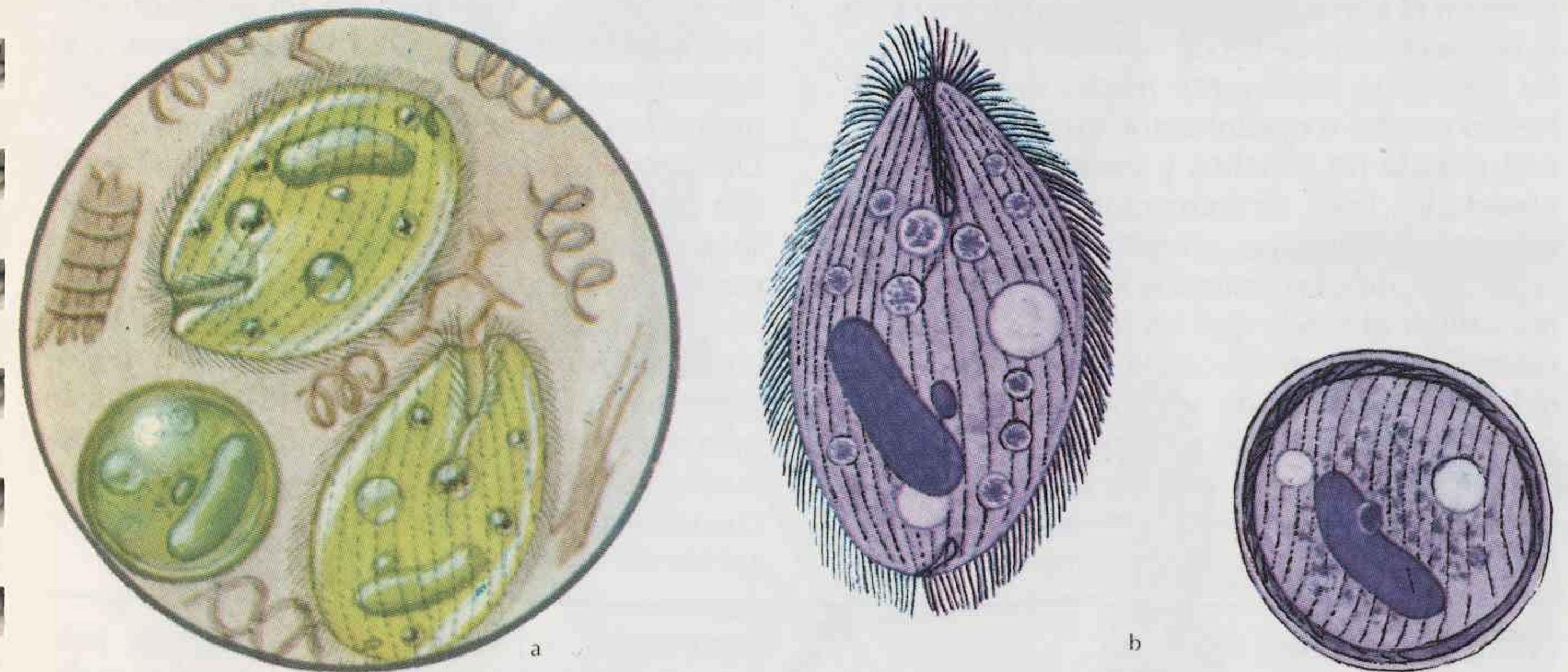


Fig. 5.- *Balantidium coli*. En a, trofozoítos y quiste sin teñir; en b, teñidos por la hematoxilina.

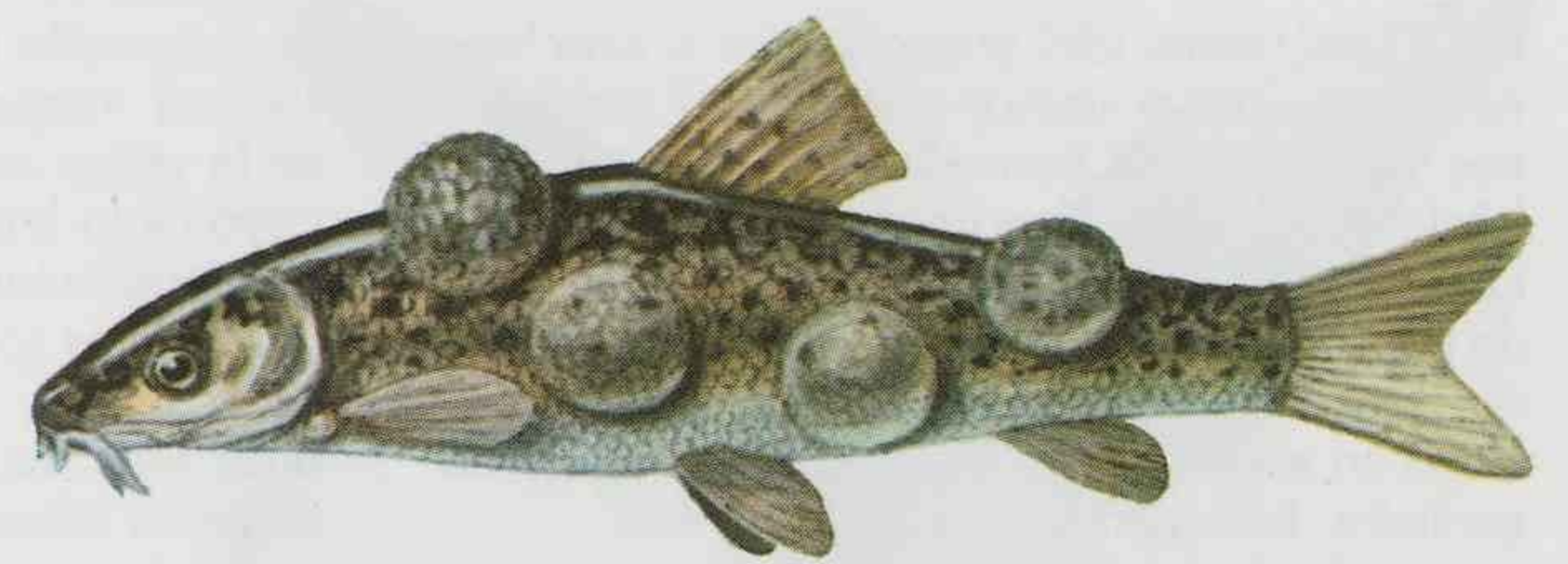


Fig. 2.- Barbo con típicas lesiones tumorales de la «peste de los barbos».



Fig. 3.- Carpa con las lesiones típicas de «viruela de las carpas».

## LOS PLATELMINTOS PARÁSITOS

Los *Platelmintos* (del griego *platys* = «ancho», *helmins*, genitivo *-inthos* = «gusano») son gusanos generalmente hermafroditas, con simetría bilateral y cuerpo deprimido, sin metamerización. Su cavidad general se encuentra obliterada por un tejido mesenquimatoso conjuntivo en cuyo seno se hallan incluidos el tubo digestivo, ciego en aquellos que lo poseen, y los órganos genitales. Interesan las Clases siguientes:

**Monogénidos.**— Casi siempre ectoparásitos, con el tegumento desnudo; órgano de fijación constituido por un disco adhesivo caudal (el *opistohaptor*) provisto de ganchos, ventosas o de ambos tipos de formaciones; ciegos intestinales, simples o ramificados; ciclo vital simple (de donde el nombre de la clase).

**Trematodos.**— Endoparásitos con tegumento desnudo; órganos de fijación constituidos generalmente por dos ventosas, en una de las cuales, la anterior, suele abrirse el orificio bucal; tubo digestivo bifurcado y ciego; ciclo vital complicado, con alternancia de generaciones (*Digénidos*).

**Cestodos.**— Endoparásitos con tegumento desnudo y cuerpo segmentado de un modo peculiar (estrobilado); órgano fijador (el *escólex*) situado apicalmente y provisto de variadas formaciones adhesivas; aparato digestivo ausente; ciclo vital complicado.

## Los Monogénidos

En su mayoría son ectoparásitos de Peces, en cuyas branquias, aletas y escamas viven adheridos gracias a su *opistohaptor*; algunas especies muestran tendencia hacia el endoparasitismo y viven en el tramo anterior del tubo digestivo y en la vejiga urinaria de Peces, Anfibios y Reptiles.

Su fijación se realiza por medio del disco adhesivo caudal u *opistohaptor*, cuya cara ventral está dotada de ganchos y ventosas, o de sólo uno de los tipos de formaciones citadas; además existen ventosas anteriores más rudimentarias. Sus desplazamientos los realizan en forma similar al modo que las sanguijuelas: el parásito fija sus ventosas cefálicas en la superficie del órgano parasitado y, después de desprender el *opistohaptor* de su soporte, encorvan el cuerpo aproximando ambos extremos; fijan de nuevo el disco caudal y extienden el cuerpo hacia adelante, para fijarse otra vez con las

ventosas anteriores, logrando avanzar con la repetición de las citadas maniobras.

Su desarrollo directo podemos verlo en *Polystomum integerrimum* (figuras 3 a 5), parásito de la vejiga urinaria de la rana cuando adulto, cuyo ciclo biológico (fig. 6) muestra una notable correlación con el de su huésped.

Los huevos son eliminados a través de la cloaca y, una vez en el agua y en el transcurso de unas semanas, se desarrolla en su interior un embrión ciliado, con un disco caudal armado de 16 ganchitos dispuestos circularmente. Al salir del huevo deben alcanzar la cámara branquial de un renacuajo; se fijan en sus branquias y comienza el desarrollo, en su disco adhesivo, de las ventosas, que irán apareciendo dos a dos. Permanecen en la cámara branquial un par de meses, hasta que va a producirse la metamorfosis del anfibio; cuando ésta llega a su fin, el parásito pasa a la cavidad bucal y siguiendo el tubo digestivo, llega finalmente a la cloaca para pasar desde allí a la vejiga urinaria; después de fijarse sobre las paredes de ésta, el parásito continúa su desarrollo, el cual no completa hasta el cabo de unos tres años.

*Gyrodactylus elegans* (fig. 1), cuyo *opistohaptor* está únicamente provisto de ganchos, es parásito branquial de peces ciprínidos de agua dulce (carpas, etc.); en invasiones masivas puede interferir los mecanismos respiratorios de sus huéspedes, ocasionándoles la muerte por asfixia.

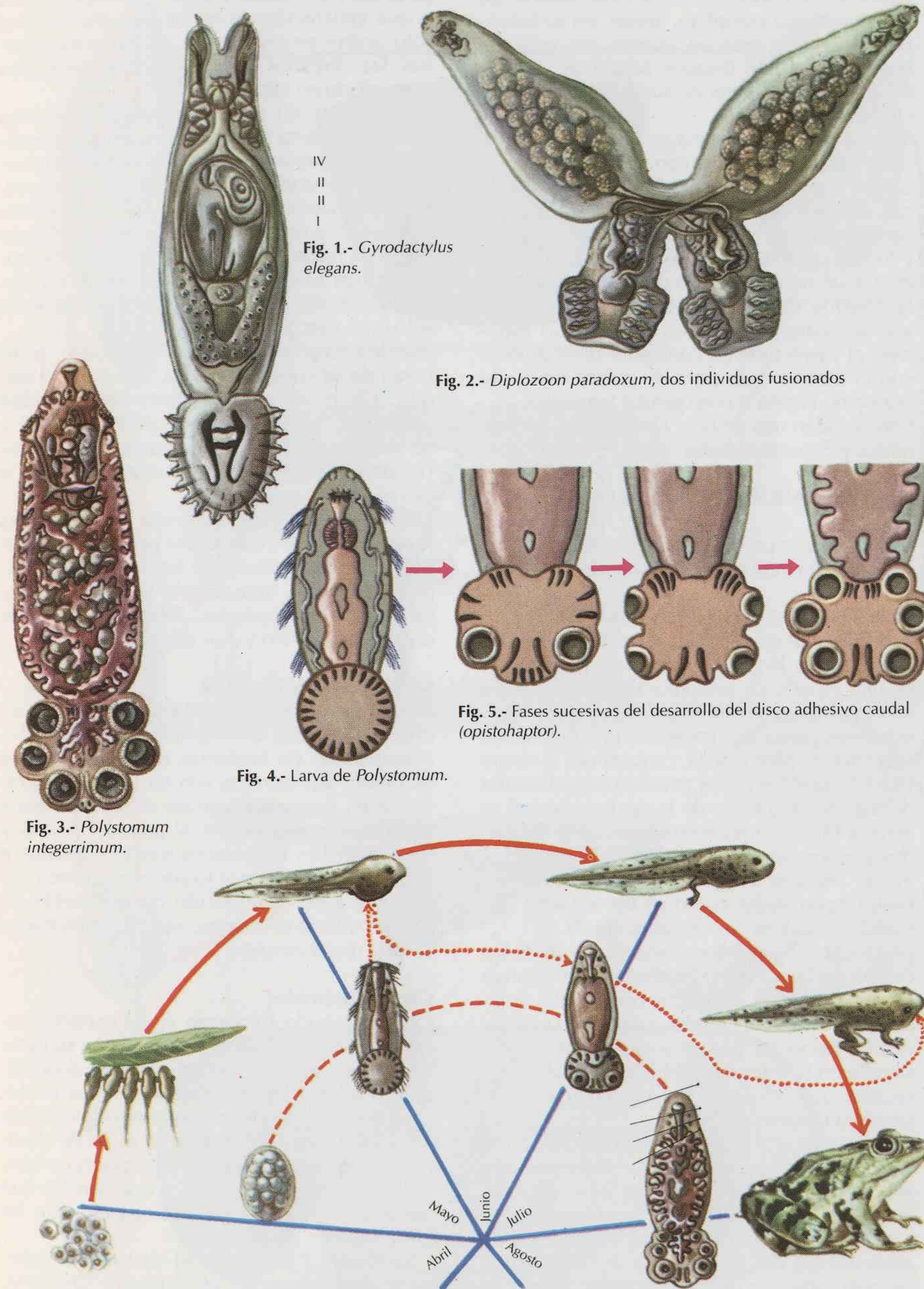
Existe un solo huevo uterino, que, por su escaso vitelo, se desarrollará intrauterinamente; es, por lo tanto, una especie vivípara, que da nacimiento a individuos ya preadultos. Es muy curioso el hecho de que cuando el embrión se encuentra todavía en el útero tiene ya formado en su interior el germen de un segundo embrión; éste puede contener ya un tercero, y el tercero puede presentar incluso un cuarto germen en su interior (fig. 1, números I a IV).

*Diplozoon paradoxum* (fig. 2) es también parásito de las branquias de Ciprínidos. Es un caso sumamente curioso porque, ya en su estado larvario, los individuos se unen íntimamente dos a dos, de modo que los adultos presentan sus cuerpos *fusionados* y, al parecer, sólo pueden sobrevivir así apareados. Este estado de cópula permanente es uno de los ejemplos que pueden ilustrar las adaptaciones sexuales al parasitismo, cuando éstas tienen como fin asegurar la fertilización de los óvulos.

Esporozoos, y presente como comensal inocuo en el árbol respiratorio del hombre y diversos animales, puede mostrar gran virulencia y ser causa de una grave Neumocitosis en sujetos inmunodeprimidos (SIDA, etc.).

(Viene de la lámina B/5)

*Pneumocystis carini*, protozoo de afinidades inciertas pero al parecer relacionado con los



IV  
II  
I  
Fig. 1.- *Gyrodactylus elegans*.

Fig. 2.- *Diplozoon paradoxum*, dos individuos fusionados

Fig. 5.- Fases sucesivas del desarrollo del disco adhesivo caudal (*opistohaptor*).

Fig. 4.- Larva de *Polystomum*.

Fig. 3.- *Polystomum integerrimum*.

Fig. 6.- Correlación entre los ciclos biológicos del polistoma y de la rana.

Los Trematodos o Digénidos

Platelmintos endoparásitos y heteroxenos, de ciclo biológico complejo, tienen, en su mayoría, un aspecto foliáceo. Poseen dos ventosas que actúan como órganos adhesivos, en una de las cuales, la anterior, suele abrirse el orificio bucal.

Su tubo digestivo termina en dos ramas intestinales ciegas, simples o con abundante ramificación secundaria. Hermafroditas, salvo algunas excepciones, sus aparatos genitales están constituidos por un ovario único, de situación y forma variables (oval, lobulado, ramificado, etc.), y un número escaso de testículos, dos en la mayoría de ellos, cuya forma y situación son asimismo diversos en las distintas especies; el útero tubular, comunica directamente con el exterior y su poro de puesta sirve a la vez como vagina o poro genital femenino.

Comprenden tres grupos: *Distómidos*, *Anfistómidos* y *Esquistosómidos*.

LOS DISTÓMIDOS O FASCIOLOIDEOS

Se caracterizan por su hermafroditismo constante y la situación muy anterior de su ventosa ventral.

«Fasciola hepática»: su ciclo biológico

Es un distoma de cuerpo foliáceo (figura 1) y de 2 a 5 cm de largo, que termina anteriormente en una especie de prolongación tronco-cónica en cuyo ápice se sitúa la ventosa bucal. Los márgenes corporales presentan una coloración más intensa, pardo-rojiza, causada por la sangre y la bilis que llenan las ramificaciones laterales de sus ciegos. Detrás de la ventosa ventral se aprecia una mancha rosetiforme, amarillo-pardusca, correspondiente al tubo uterino intensamente plegado y repleto de grandes huevos ovales, operculados como en los restantes Distómidos, y aún no embrionados (fig. 3).

Los adultos (figs. 1, 2 y 4) son parásitos de los conductos hepáticos o biliares (1) y los huevos (3), puestos en ellos, llegan con la bilis al intestino a través del colédoco y salen al exterior con las heces (2). Llegados al agua (3), se desarrolla en su interior un embrión ciliado o *miracidio*, que eclosiona (4), haciendo saltar la tapadera u opérculo.

El miracidio (4) nada incansablemente hasta encontrar un caracol huésped intermediario adecuado (*Limnaea truncatula*), en el cual penetra. Allí se desprende de su cubierta ciliada y se convierte en una larva sacciforme, el *esporocisto* (5), en cuyo interior se forman unas agrupaciones celulares, llamadas manchas germinativas (m.g.), que originarán un nuevo tipo de larvas, denominadas *redias* (r.). Estas larvas (6 y 7) poseen ya ventosa bucal y un

ciego intestinal simple; por un proceso análogo al del esporocisto, pueden dar origen a una nueva generación de *redias* hijas (6), lo cual sólo ocurre en invierno, o a unas nuevas larvas, las *cercarias* (7), cuando este desarrollo tiene efecto en verano.

Las cercarias, (8), provistas ya de dos ventosas y de un intestino bifurcado, poseen un apéndice caudal gracias al cual pueden nadar activamente al abandonar el cuerpo del molusco, cosa que hacen, en su mayor parte, hacia fines de verano y comienzos de otoño. Se dirigen entonces hacia la vegetación de las orillas, sobre la cual se enquistan transformadas en *metacercarias* (9). pequeños cuerpos esféricos de sólo 0,25 mm de diámetro.

Ingeridas con los pastos contaminados, se liberan de su cubierta quística al llegar al intestino (10); desde allí, y a través de la cavidad peritoneal, llegan al hígado, penetran en él y se instalan en los grandes conductos biliares (1), donde alcanzan la madurez sexual dos o tres meses después.

Esta migración intraperitoneal de las formas juveniles podría explicar una posible infección intrauterina o prenatal de los huéspedes definitivos, ya que, atravesando la pared uterina de las hembras gestantes, llegan fácilmente al organismo del feto y a su glándula hepática.

La distomatosis hepática

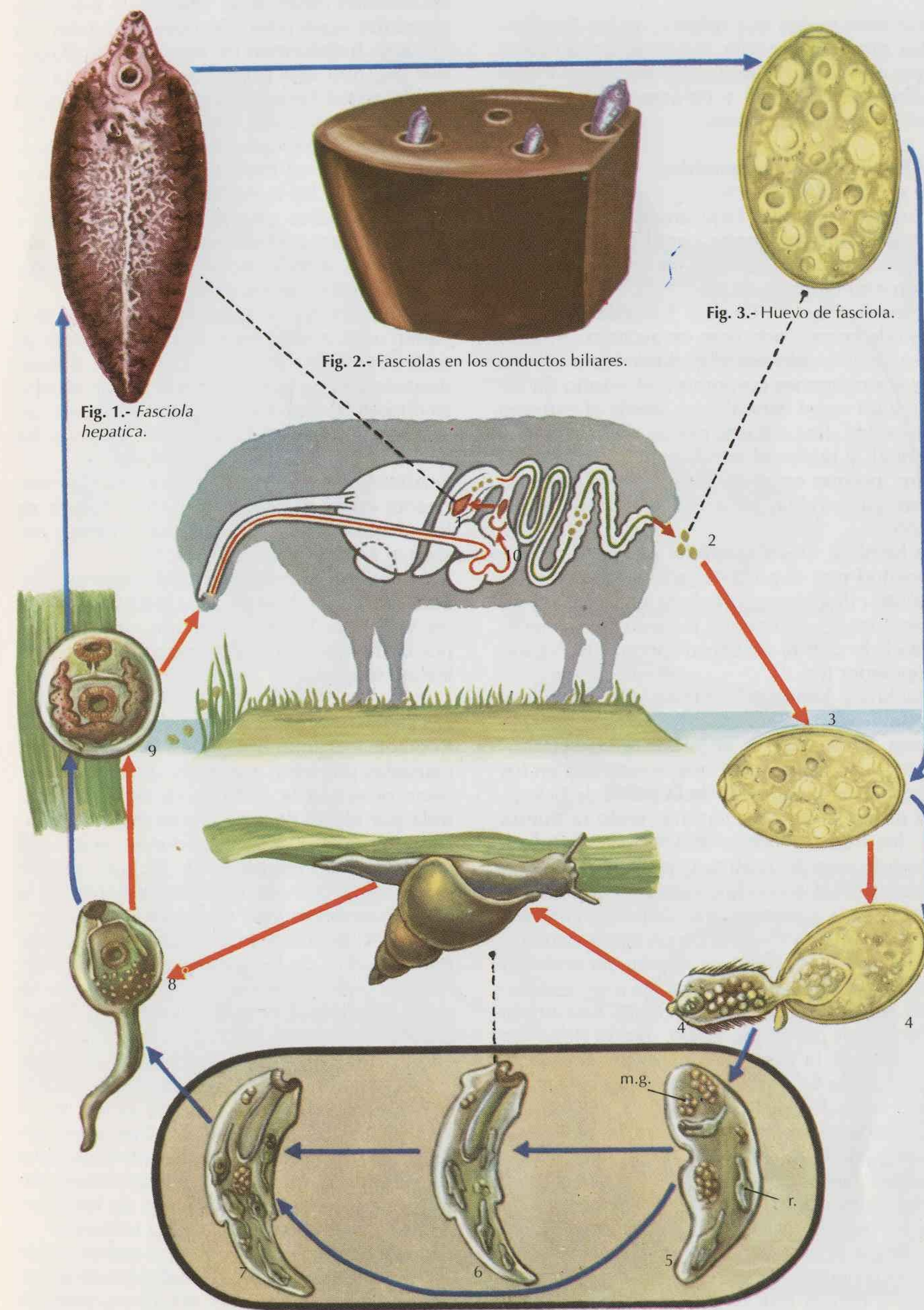
Es una afección parasitaria que ocasiona un proceso crónico e inflamatorio del hígado, acompañado de trastornos digestivos y de la nutrición. Sus estragos son en especial manifiestos en las ovejas, aunque el parásito ataca también frecuentemente al ganado bovino y otros animales domésticos (cerdo, caballo), e incluso al hombre, que lo adquiere como consecuencia de la ingestión de ensaladas de plantas silvestres (berros, etc.) contaminadas con las metacercanas.

Otros Distómidos

Otro distómido frecuente en el ganado, corrientemente asociado a la fasciola en su parasitismo hepático, es *Dicrocoelium dendriticum* o «duela hepática menor», cuya evolución tiene efecto en caracoles terrestres (*Helicella*, etc.) y cuyas cercarias, después de abandonar el molusco, son ingeridas por hormigas, en las cuales se enquistan, y que son las que pasan el parásito al ganado cuando éste las traga junto con el forraje.

*Clonorchis sinensis* es el distoma hepático del hombre en el Extremo Oriente, quien adquiere el parasitismo con la inges-

(Concluye en la lámina B/7)



LOS ESQUISTOSÓMIDOS

Son Trematodos que difieren de los Distómidos por comprender especies unisexuales con manifiesto dimorfismo sexual, y cuyos hábitat, morfología y caracteres bioevolutivos son muy peculiares.

El Esquistosoma hematobio: su ciclo biológico

Como los restantes Esquistosómidos, *Schistosoma haematobium* ha perdido la forma foliácea, típica de los Trematodos, por adaptación a su hábitat vascular.

El macho (fig. 1), de sólo 1 cm de largo y 1 mm de grueso, adquiere un aspecto cilíndrico, ocasionado por el enrollamiento ventral de sus márgenes corporales: el mismo da lugar a un canal ventral, que, desde el extremo posterior, llega hasta detrás de la ventosa ventral, y recibe el nombre de canal ginecóforo, porque en él se aloja la hembra hasta que, ya grávida, va a iniciar la ovideposición.

La hembra, más fina que el macho y de una longitud que duplica la de éste, es perfectamente cilíndrica; instalada en el canal ginecóforo, es fácilmente fecundada sin necesidad de que el macho disponga de órgano copulador (fig. 1).

Machos y hembras viven en este estado de cópula permanente en las venas del sistema porta. Al ir a iniciar la puesta, ellas abandonan a los machos y fuerzan su entrada en los finos vasos sanguíneos de la pared de la vejiga urinaria; en éstos van haciendo la puesta de los huevos, uno a uno, retrocediendo a medida que lo realizan, para penetrar en otras venillas en las que repetirán el proceso. Estos huevos son de gran tamaño, carentes de opérculo y provistos de un agudo espolón polar, y presentan en su interior un embrión ya desarrollado (fig. 2). Gracias a sus espolones, y también a las secreciones histolíticas eliminadas por el miracidio, que se difunden a través de la cáscara, atraviesan fácilmente la pared de los vasos y de la vejiga urinaria y caen en la luz de ésta (fig. 4, 3); así son eliminados al exterior durante la micción, acompañada, al final, de la eliminación de un poco de sangre, que procede de lesiones originadas por los huevos a su paso a través de los tejidos vesicales.

Al llegar al agua (4), el miracidio eclosiona al poco tiempo (5). Su vida es limitada, y parece a menos que encuentre caracoles pulmonados acuáticos de los géneros *Bulinus*, *Physopsis*, etc., en los cuales penetra frecuentemente por los tentáculos, utilizando

para ello su espolón apical perforador y las secreciones histolíticas segregada por unas glándulas especiales. Después de perder los cilios se transforman en esporocistos alargados (6), que dan origen directamente a los esporocistos hijos (7). Éstos emigran por el cuerpo del molusco, fundamentalmente hacia el hepatopáncreas o glándula digestiva; en su interior se forman las larvas finales o metacíclicas, las furcocercarias, llamadas así por su apéndice caudal ahorquillado (8), y originadas en cantidades enormes, con frecuencia en número no inferior a las 10.000, a partir de un solo esporocisto.

Las furcocercarias abandonan el caracol y nadan activamente en el agua, realizando su penetración a través de la piel (9). Siguen después los vasos sanguíneos y, por último, se dirigen hacia los del sistema porta, en cuyas venas alcanzan la madurez sexual a las pocas semanas de haber penetrado.

*Schistosoma mansoni* es otra especie frecuente en el hombre, en el cual habita en los plexos mesentéricos y cuyos huevos poseen el espolón lateral (fig. 3).

*Schistosoma japonicum* es otra especie importante cuyos huevos, más pequeños, ovales y de espolón rudimentario, son puestos por las hembras en plexos sanguíneos del intestino delgado.

Las esquistosomiasis o bilharziasis

Reciben este nombre graves enfermedades causadas por estos parásitos. *Sch. haematobium* ocasiona la bilharziasis vesical extendida por el SO de Asia y gran parte de África, sobre todo por Egipto, donde, según, se calcula, lo albergan unos 10.000.000 de personas. *Sch. mansoni* es el causante de la bilharziasis intestinal, que además de extenderse por las zonas antes citadas, es frecuente en muchos de los países centro y suramericanos. *Sch. japonicum* es el agente causal de la bilharziasis arterio-venosa en el lejano Oriente.

En infecciones ligeras, la enfermedad puede cursar asintómicamente, siendo sólo notable la aparición de un poco de sangre en la orina o en las deposiciones. Con gran frecuencia, sin embargo, aparecen trastornos de acentuada gravedad y los parásitos son causa de intensas inflamaciones de las paredes del intestino grueso y vejiga urinaria.

Las furcocercarias de diversas especies de Esquistosómidos, y en particular las de géneros que parasitan a aves acuáticas, pueden ocasionar severas dermatitis cuando penetran accidentalmente a través de la piel humana.

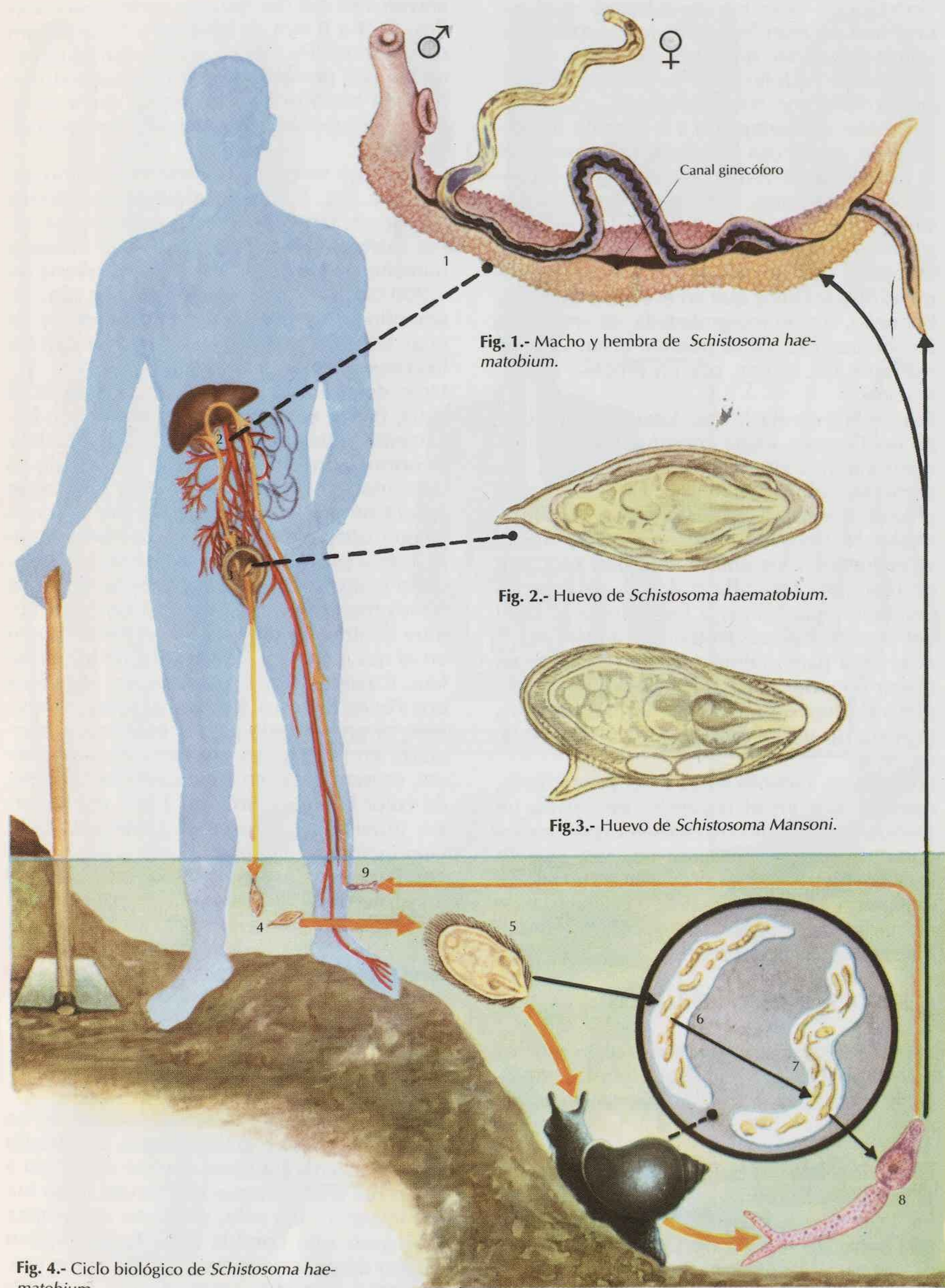


Fig. 1.- Macho y hembra de *Schistosoma haematobium*.

Fig. 2.- Huevo de *Schistosoma haematobium*.

Fig. 3.- Huevo de *Schistosoma Mansoni*.

Fig. 4.- Ciclo biológico de *Schistosoma haematobium*.

**Los Cestodos**

Son Platelmintos parásitos intestinales de Vertebrados, cuya estricta adaptación al parasitismo se manifiesta por la completa ausencia de aparato digestivo.

Un Cestodo adulto tiene su cuerpo cintiforme formado por tres regiones:

El *escólex* está adaptado a la fijación del gusano en la mucosa intestinal, bien mediante la existencia de *ventosas* musculosas, salientes y cupuliformes, bien mediante *botrios*, o simples surcos succionales; con las ventosas suele coexistir un órgano musculoso apical, el *rostelo*, que ayuda a la fijación con las coronas de ganchitos que en él se implantan.

El *cuello*, región insegmentada, se encuentra a continuación; en su porción distal van formándose los anillos, por un proceso de gemación.

El *estróbilo* forma la casi totalidad del cuerpo del Cestodo y está constituido por un número variable de anillos o *proglótides*. Los primeros, cercanos al cuello, son finos y sólo presentan los rudimentos de los órganos genitales en desarrollo; hacia la región media se encuentran los *anillos sexuales*, provistos de una serie, sencilla o doble, de órganos genitales masculinos y femeninos; al final del estróbilo se encuentran los *anillos grávidos*, cuyo parénquima aparece ocupado, en mayor o menor parte, por el saco uterino repleto de huevos, ciego en unos Cestodos, provisto de un *tocostoma* o poro de puesta, en otros.

Los huevos, indehiscentes en el primer caso, operculados en el segundo, encierran un *embrión hexacanto* u *oncosfera* que, en los operculados, sólo se forma una vez que los huevos han llegado al medio externo. La evolución es de tipo heteroxeno, actuando animales de los más diversos tipos como huéspedes intermediarios.

**CESTODOS BOTRIOCEFÁLIDOS**

Son Cestodos poliheteroxenos con el escólex provisto de botrios, con útero tubular provisto de tocostoma y con los huevos operculados.

**El Botriocéfalo: su ciclo biológico**

*Diphyllobothrium latum* (fig. 1) es uno de los Cestodos de mayor talla. Su longitud oscila entre los 4 y 10 m, y aun los 15 m en ocasiones, y su anchura llega a alcanzar 1,5 cm.

El escólex, diminuto y de forma almendrada (fig. 2), tiene 2 o 3 mm de largo; a causa de una torsión del cuello, los botrios aparecen

en situación ventral y dorsal. El estróbilo llega a contar entre 3.000 y 4.000 proglótides, grávidos en sus dos terceras partes; estos anillos, de 4 a 8 mm de longitud y 12 a 15 mm de anchura (fig. 3); se reconocen externamente por presentar en su cara ventral una mancha rosetiforme y amarillina, que corresponde al tubo uterino replegado y repleto de huevos.

Los adultos viven en el intestino delgado del hombre (fig. 5,1) y de algunos mamíferos piscívoros, tanto domésticos (gato, perro) como salvajes (oso, foca, etc.). En el intestino humano puede llegar a una puesta diaria de 1.000.000 de huevos; estos huevos (fig. 4), amarillo-parduscos, ovals operculados y de unas 80 µ de largo, salen al exterior con las heces y sin embrionar aún (fig. 5,2).

Unas dos semanas después de su llegada al agua, tienen ya desarrollado un embrión hexacanto, rodeado de una cubierta ciliada y denominado *coracidio*: (3). Forzando el opérculo, queda libre en el agua (4), donde morirá pronto, si no es tragado por un crustáceo Copépodo (*Cyclops* o *Diaptomus*); pasa entonces a la cavidad celómica del Copépodo y, dos o tres semanas más tarde, se ha transformado en una larva *procercoide* (5), muy diminuta y provista de un disco caudal en el que persisten los ganchos de la oncosfera. Cuando estos Crustáceos son ingeridos por Peces diversos (percas, truchas, salmones), el procercoide pasa a invadir sus músculos, en los que, en unos tres o cuatro meses, se transforma en larva *plerocercoide* (6), de color blanquecino y de 1 o 2 cm de largo, provista ya de escólex y con estrobilación incipiente y difusa.

Los Peces carnívoros (sollos, etc.) son los más infectados; al devorar a otros peces, los plerocercoides pasan a reencapsularse en los músculos de estos depredadores, originándose así infestaciones masivas. Los peces que albergan estas larvas llevan el parásito al hombre al ser comidos crudos o insuficientemente cocidos.

**La botriocefalosis**

Es una enfermedad parasitaria propia de las zonas ribereñas de grandes lagos. El parásito suele ocasionar trastornos de tipo mecánico a causa del gran volumen que ocupa en la luz del intestino; por ello, el sujeto es incapaz de ingerir una comida abundante y, poco tiempo después de haber ingerido alimentos, se siente de nuevo aquejado por la sensación de hambre dolorosa; una cierta proporción de los sujetos parasitados padecen de anemia perniciosa.

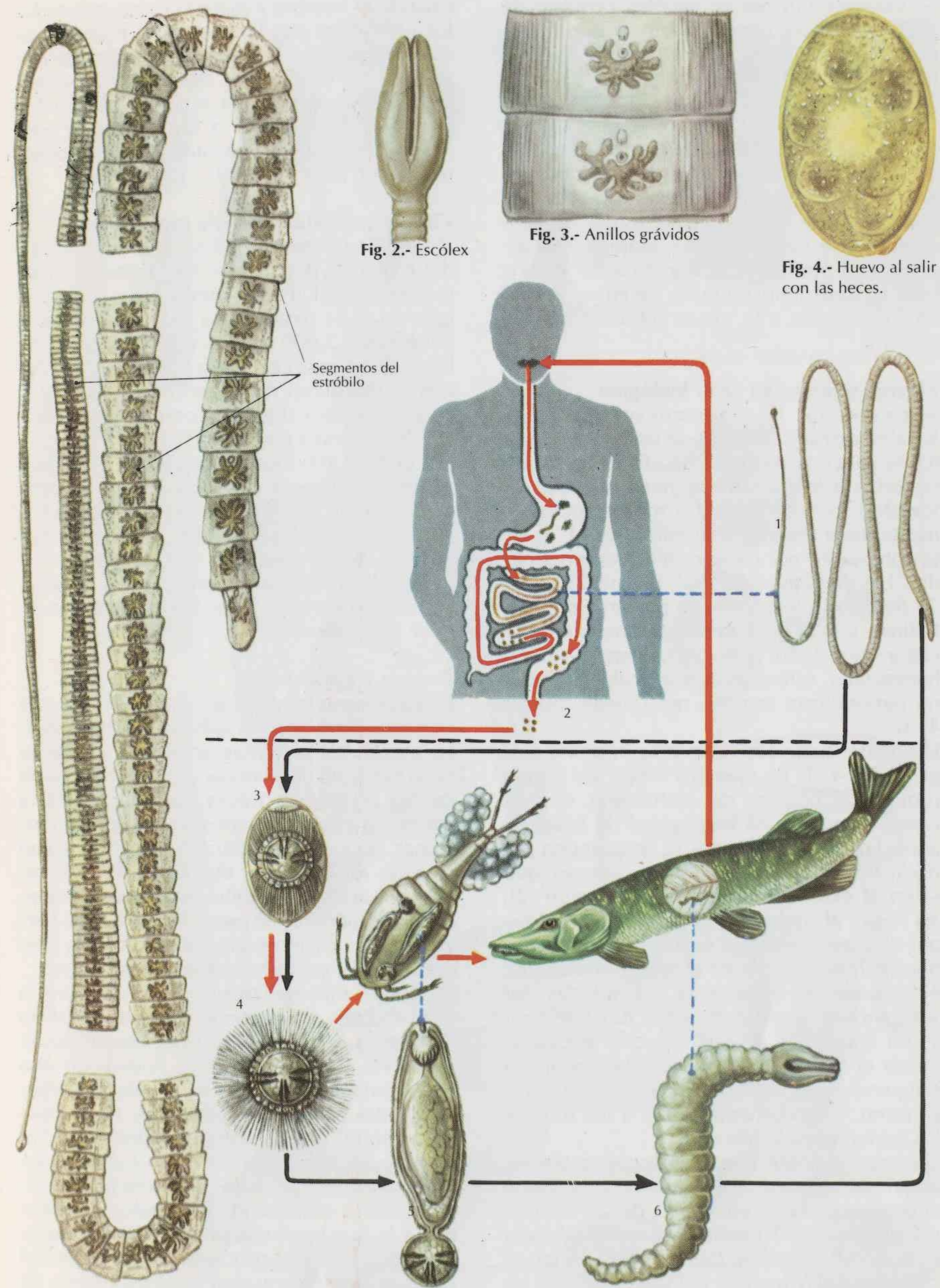


Fig. 1.- Botriocéfalo adulto.

Fig. 5.- Ciclo biológico del botriocéfalo.

CESTODOS CICLOFILÍDIDOS

Se caracterizan por su escólex provisto de cuatro ventosas, generalmente acompañadas del rostelo. El útero, sin poro de puesta, contiene los huevos, ya embrionados y carentes de opérculo.

LAS SOLITARIAS ARMADA E INERME

Con estos nombres son designadas corrientemente *Taenia solium* y *Taenia saginata*; subrayemos que *solium* es aquí forma latinizada del árabe *sosl*, «cadena», aludiendo al aspecto del estróbilo y no significando «sola»; en cuanto al latín *saginata*, «gorda», «cebada», es alusión a la mayor robustez de esta solitaria.

«*Taenia solium*»: su ciclo biológico

Su escólex (fig. 1), con cuatro ventosas ecuatoriales y rostelo armado de una doble corona de ganchos en forma de uña de gato, caracteriza a la solitaria humana armada. Su longitud varía entre 2 y 5 m, excepcionalmente hasta los 8 m, y su estróbilo (fig. 3) está compuesto por casi un millar de proglótides. Los de la porción final, los grávidos (fig. 2), tienen el útero formado por un eje longitudinal, con 8 a 12 ramificaciones dendríticas a cada lado, y encierran unos 40.000 huevecillos, esferoidales y de cubierta interna (*embrióforo*) estriada radialmente (figura 4, 4).

El hombre suele albergar en su intestino delgado (fig. 4, 1) un ejemplar único (de donde procede el nombre de «solitaria»), el cual puede alcanzar una longevidad de hasta 25 años. Los anillos grávidos se desprenden periódicamente, formando cortas cadenas, que salen al exterior durante la defecación (2); así llegan al suelo (3) y pueden ser ingeridos por el cerdo, en cuyo estómago quedan los huevos libres (4). Ya en el intestino delgado, eclosionan las oncosferas y, ayudadas por sus ganchos, atraviesan la mucosa intestinal y son arrastradas a la circulación hepática; desde el hígado llegan al corazón por vía sanguínea, para ser repartidas por todo el organismo, y fundamentalmente a los músculos estriados esqueléticos.

Llegados a su destino comienzan a crecer, adquieren estructura vesiculosa, y se forma el escólex en la pared interna de la vesícula; al cabo de unas 10 semanas han completado su desarrollo y se han transformado en larvas cisticercos. *Cisticercus cellulosae*, como se denomina esta larva, mide unos 10 mm de largo y unos 5 mm de ancho, y en su pared se observa una invaginación, del tamaño de

un perdigón, en cuyo interior se halla ya formado el escólex de la futura tenia (5).

Cuando el hombre ingiere la carne infestada, los cisticercos son liberados del tejido muscular envolvente al llegar a su estómago (6); una vez en el intestino, desinvaginan el escólex (7), se fijan en la mucosa intestinal e inician seguidamente la formación de anillos, y la solitaria (1) alcanza su total desarrollo en 8 a 10 semanas.

«*Taenia saginata*»: su ciclo biológico

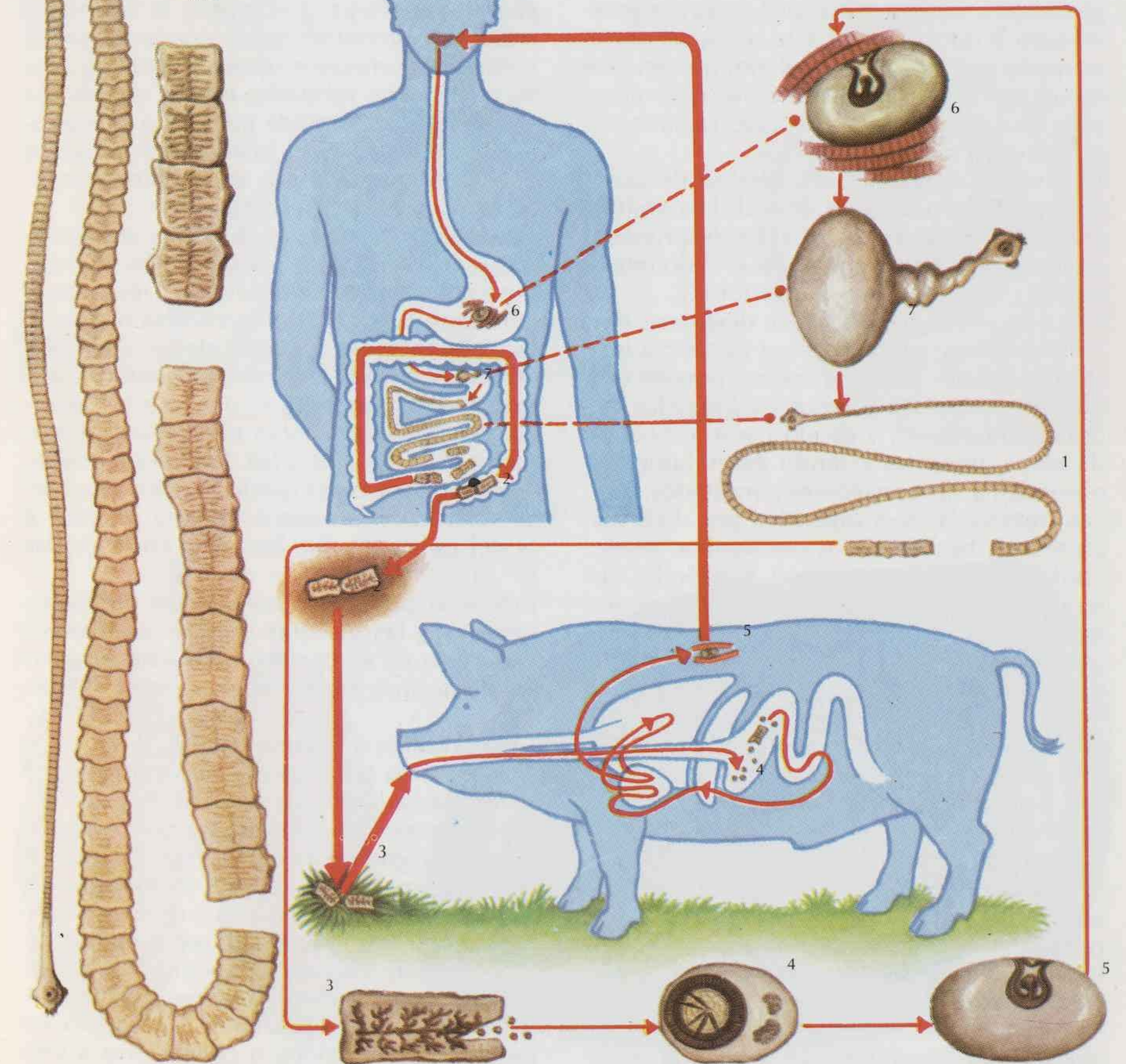
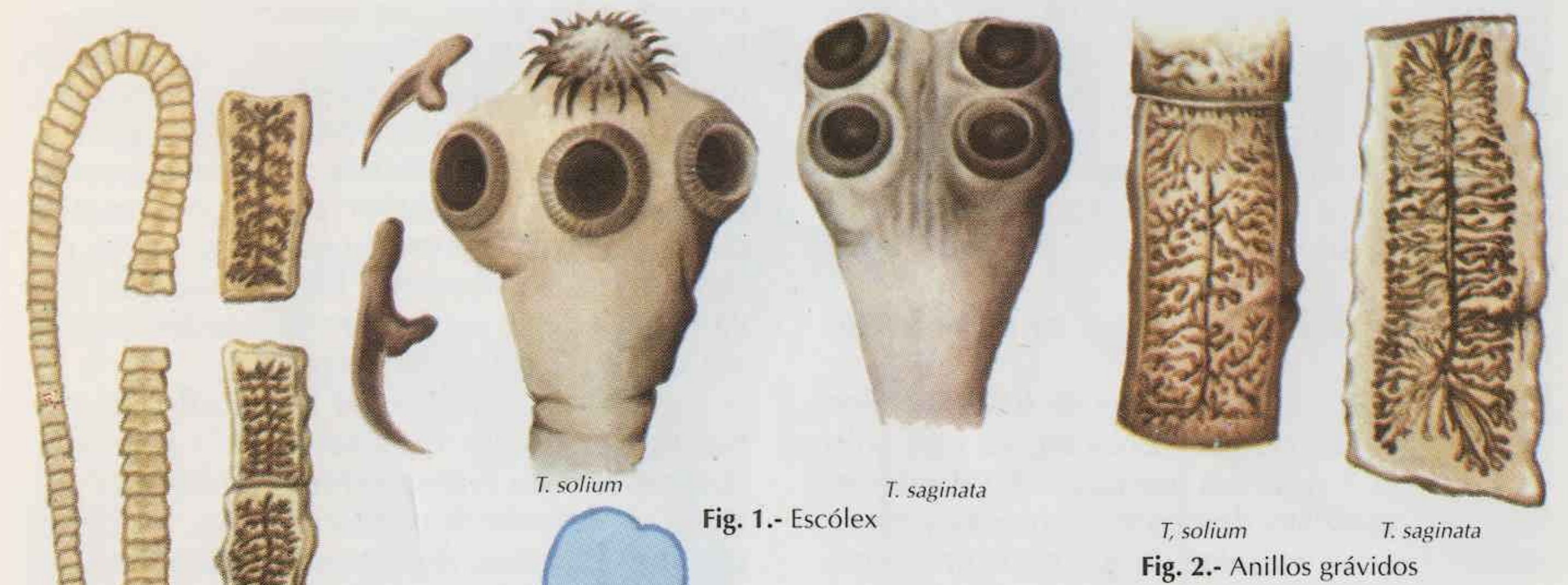
Difiere de la anterior por su escólex, piramidal e inerme (fig. 1) con las ventosas en situación apical. Puede medir hasta 12 m, si bien no suele pasar de los 6 u 8; su estróbilo tiene hasta 2.000 anillos y los grávidos, de hasta dos o más centímetros de longitud, tienen el útero con ramificación dicotómica y más numerosa (fig. 2), conteniendo hasta 100.000 huevos por anillo.

Los anillos grávidos se desprenden aisladamente y salvan por sí mismos el esfínter anal del paciente, sin esperar a ser eliminados con la defecación. Ingeridos los huevos por el buey, tiene efecto en su organismo una evolución similar a la señalada en la tenia armada, si bien la larva, *Cisticercus bovis*, tiene su escólex inerme.

Teniasis y cisticercosis

El parasitismo humano de *T. saginata* es más frecuente que el de *T. solium*. Muchas teniasis cursan sin síntomas aparentes y sólo se descubren por la eliminación espontánea de anillos aislados a través del ano (solitaria inerme) o en cortas cadenas y en las deposiciones (solitaria armada). En otros casos son patentes los trastornos digestivos, con diarreas y sensación de hambre dolorosa, acompañados de pérdida de peso. Los síntomas nerviosos, en ocasiones alarmantes, suelen presentarse casi exclusivamente en los niños.

Es mucho más peligrosa para el hombre la cisticercosis, consecuencia de la ingestión de huevos de *T. solium*, o del desarrollo de sus larvas a expensas de los huevos de una tenia armada alojada en su propio intestino, los cuales pueden ser liberados en la porción inicial del mismo; en estos casos el hombre se comporta como un huésped intermediario del parásito, y las oncosferas siguen, en su organismo, una evolución idéntica a la que tiene efecto en el del cerdo, su huésped intermediario normal. La gravedad depende de la intensidad de la invasión y de los órganos invadidos, siendo excepcionalmente grave, incluso mortal, si es afectado el cerebro.



LA TENIA EQUINOCOCO

*Echinococcus granulosus* es un Cestodo mucho más pernicioso para el hombre que las grandes solitarias intestinales; con todo, el hombre alberga, de esta tenia, solamente la forma larvaria, *larva equinococo*, o *hidátide*, y es, por lo tanto, huésped intermediario del parásito.

«*Echinococcus granulosus*»: su ciclo biológico

El adulto (fig. 1, 1) es uno de los Cestodos más pequeños que se conocen, ya que sólo mide unos 5 o 6 mm de largo. Su diminuto escólex, provisto de cuatro ventosas y de la doble corona rostral de ganchos en forma de uña de gato, soporta solamente tres proglótides: uno inmaduro, uno sexualmente maduro y uno grávido: éste, en gran parte ocupado por un útero lobulado, que encierra un millar de pequeños huevos esferoidales y con el embrión estricto radialmente, como en todos los Ténidos.

Vive este Cestodo en el intestino delgado del perro, lobo, zorro y chacal. Los anillos grávidos, una vez maduros, se desprenden del estróbilo y, arrastrados por el flujo intestinal (2), ganan acceso al exterior (3).

Con frecuencia los anillos se desgarran durante su tránsito intestinal o a su paso a través del esfínter anal; los huevos pueden entonces quedar depositados en los pelos de la región perianal, y de allí pasar al hocico de otros animales cuando éstos lamen u olisquean a sus congéneres parasitados.

Los huevos (4) son ingeridos por diversos animales, herbívoros u omnívoros (buey, cordero, cerdo, conejo, etc.), huéspedes intermediarios del parásito, junto con los vegetales contaminados; el hombre, que sólo lo es con carácter accidental, se infecta generalmente al acariciar al perro y tragar, de manera inadvertida, los huevos que éste puede llevar en su lengua u hocico.

Los embriones hexacantos eclosionan al llegar al intestino delgado (4') y, con la ayuda de sus ganchos, que pierden durante el proceso, atraviesan la pared intestinal (5) y llegan al sistema porta. Así son arrastrados al hígado (6), en donde resultan, en gran parte, retenidos por la red capilar hepática; los que la salvan llegan al corazón derecho, desde donde serán enviados a los pulmones (6'); salvada la barrera pulmonar, los que quedan circulando van a parar al corazón izquierdo y son finalmente repartidos por el resto del organismo.

Sea el que sea el órgano donde se han dete-

nido, comienza en seguida el desarrollo larvario de estos embriones, que, a la vez que crecen, adquieren una estructura vacuolar, llenándose los espacios con un líquido amarillento. El crecimiento es lento, si bien en gran parte dependiente de la especie animal en que se efectúa, y es raro que su diámetro sea superior a un centímetro cuando han transcurrido ya unos meses de desarrollo; no obstante, los quistes que llevan varios años de desarrollo pueden alcanzar hasta 20 cm de diámetro.

A los pocos meses de su desarrollo, la cubierta del quiste hidatídico (6'') presenta dos capas concéntricas diferenciadas: la externa, o *membrana cuticular* (b), es blanquecina y opaca, anhista y de estructura laminar, con tantas más láminas concéntricas cuanto más viejo es el quiste; la interna, o *membrana germinativa* (c), contiene, por el contrario, numerosos núcleos. Ambas capas se encuentran rodeadas por la *membrana adventicia* (a), formada por tejido conjuntivo del huésped, y el interior del quiste se encuentra ocupado por un líquido transparente, el *líquido hidatídico*.

Hasta este momento el quiste es un *acefaloquiste* estéril. Más adelante van formándose unas evaginaciones de la membrana germinativa, que adquieren finalmente el aspecto de vesículas pediceladas, llamadas *vesículas proliferas* (d); en su interior se forman nuevas yemas que, una vez evolucionadas, se transformarán en escólex invaginados (6'''), iguales a los de la tenia adulta. Además, dentro del quiste pueden originarse *vesículas hijas* con estructura idéntica a la del quiste en que han sido engendradas (6''', f).

Ingeridos por los carnívoros los hidátides, junto con las vísceras que los contienen, cada uno de estos escólex puede originar en el intestino de aquéllos una tenia adulta.

La hidatidosis o equinococosis

Se denomina así al parasitismo causado por la fase larvaria de este cestodo (figs. 2 y 3). El exagerado crecimiento del quiste puede ocasionar graves trastornos por la intensa acción compresora ejercida en los órganos en que se desarrolla. Aunque muchos morirán durante su desarrollo y serán reabsorbidos, un pequeño quiste localizado en un órgano vital (cerebro, corazón) puede acarrear consecuencias fatales. La ruptura de un quiste, espontánea o consecutiva a una intervención quirúrgica desafortunada en este aspecto, puede dar origen a una hidatidosis múltiple secundaria.

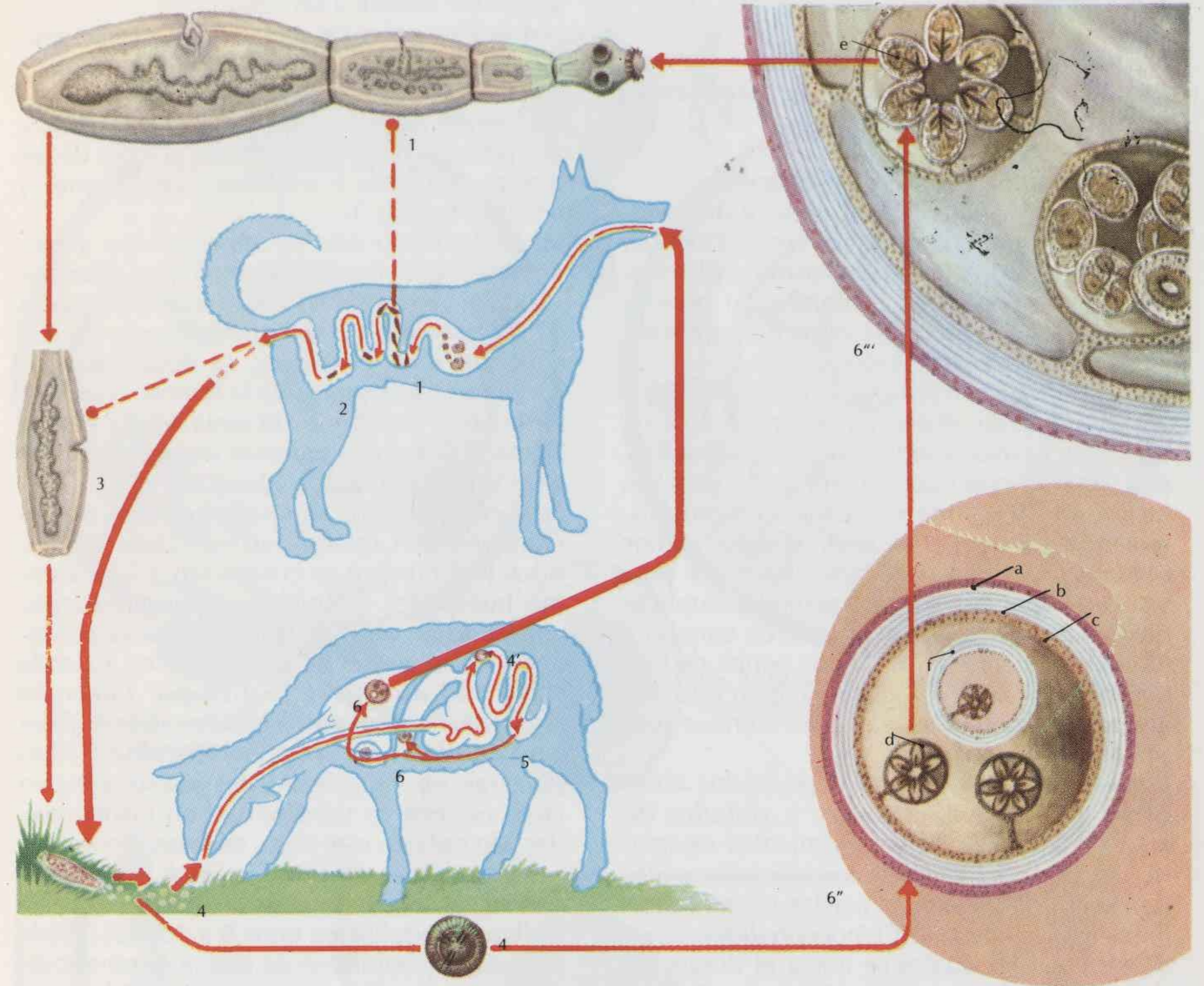


Fig. 1.- Ciclo biológico.

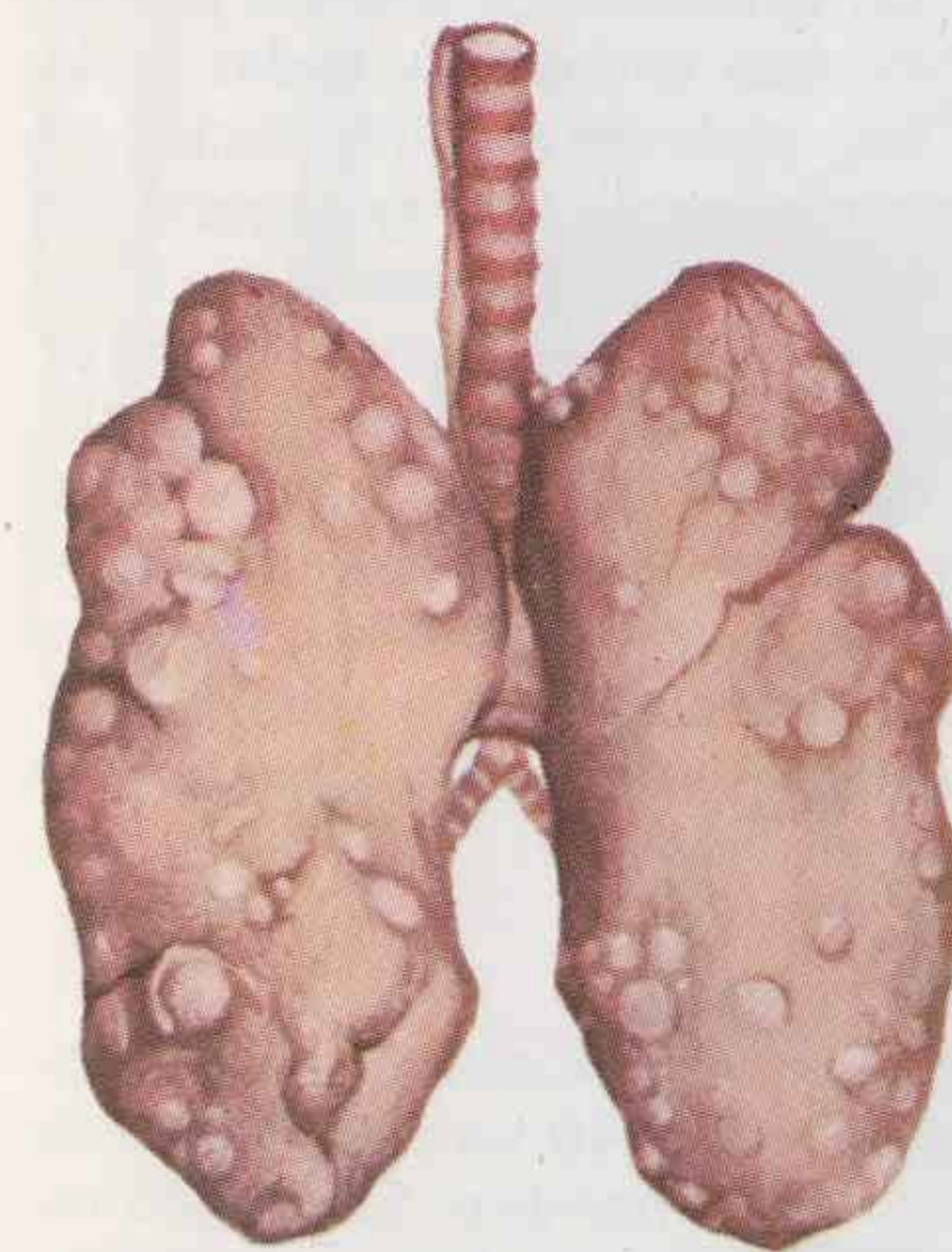


Fig. 2.- Pulmones de cordero con intensa hidatidosis.

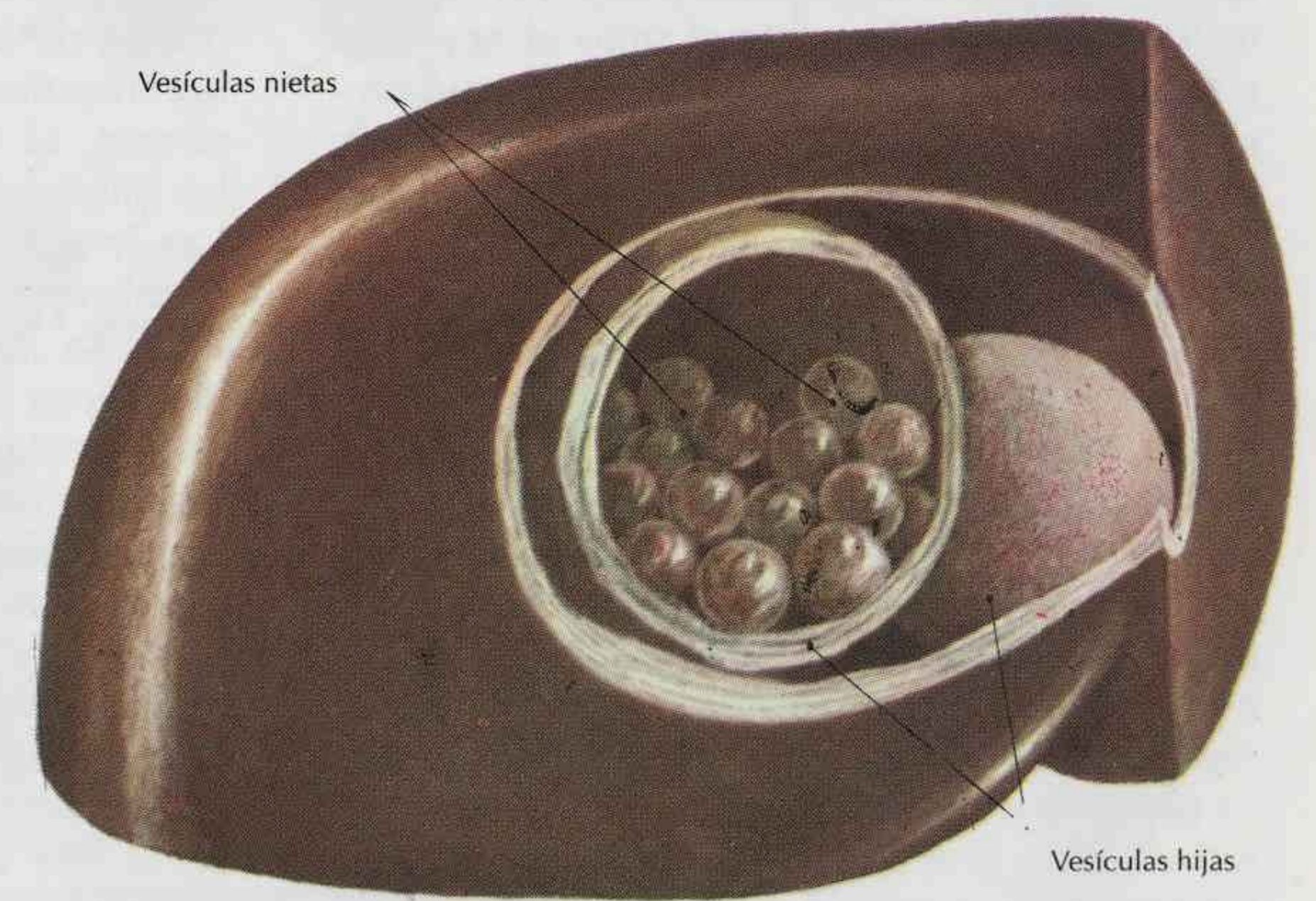


Fig. 3.- Quiste hidatídico hepático seccionado (2 vesículas hijas y numerosas vesículas nietas).

**CESTODOS COMUNES AL HOMBRE Y A ANIMALES**

Algunos Cestodos propios de diversos animales, domésticos o no, parasitan también al hombre.

**«Dipylidium caninum» o Tenia canina**

Parásito muy frecuente del perro y del gato, su parasitismo humano es de tipo accidental; el hombre adquiere el parasitismo casi siempre en edad infantil, y cuando así ocurre, suele existir también una estrecha convivencia con animales infectados.

El Cestodo adulto (fig. 3, 1) tiene unos 20 a 40 cm de largo. Posee un diminuto escólex (fig. 3, 1') cuyo rostelo, cónico y alargado, está armado con cuatro coronas de ganchos en forma de espina de rosal; el estróbilo, muy fino en su región inicial, tiene los anillos sexuales alargados longitudinalmente y provistos de aparatos y poros genitales duplicados; los anillos grávidos (2) son, en tamaño y forma, semejantes a los de una pepita de melón, de color algo rosado, y el útero está disgregado en pequeñas cápsulas uterinas pluriovuladas (3).

Estos proglótides quedan depositados en el suelo con los excrementos, y, dotados de gran contractibilidad y movimientos reptatorios, eliminan al exterior sus cápsulas ovíferas. Éstas son devoradas por las larvas vermiformes de las pulgas (*Ctenocephalides canis*, 4', etc.), en las cuales se inicia el desarrollo de una larva *cisticercoide* (4), que será completado (5) cuando estas larvas de las pulgas se transformen en insectos adultos (5').

Cuando el perro traga estas pulgas, o cuando lo hace inadvertidamente el niño al acariciar a estos animales, el Cestodo alcanza su completo desarrollo en su intestino al cabo de dos a tres semanas.

**«Hymenolepis nana» o Tenia nana**

Es un parásito humano muy frecuente, albergado hasta por el 8 % de la población en algunas zonas.

*H. nana*, variedad *fraterna*, que es idéntica, morfológicamente, al parásito humano, es frecuente en los roedores peridomésticos (ratas y ratones), considerados por algunos como posibles reservorios de la infestación humana.

Es un diminuto cestodo (fig. 1, 1) cuya longitud varía en proporción inversa al número de ejemplares presentes en el intestino; cuando existen pocos ejemplares pueden alcanzar hasta unos 6 cm de largo; en invasiones masivas, y en algunos casos humanos se han

contado más de 6.000 ejemplares; su tamaño puede ser inferior a un centímetro.

Los anillos grávidos, cuyo útero es sacciforme, se disgregan y liberan sus huevos en la luz intestinal; estos huevos, muy transparentes, tienen su embrióforo muy característico, por presentar unos mamelones polares de los que parten unos filamentos flageliformes y refringentes (fig. 1).

Su evolución puede ser diheteroxena y monoheteroxena. En su *ciclo biológico diheteroxeno* (fig. 1), las larvas cisticercoides, dotadas de un apéndice caudal que conserva los seis ganchos de la oncosfera, se desarrollan en pequeños Coleópteros de la harina y cereales (*Tribolium*, *Tenebrio*) y la tenia adulta está ya formada una o dos semanas después de la ingestión de los insectos infestados.

Su *ciclo biológico monoxeno* es algo excepcional en los Cestodos, en este caso, los móridos y el hombre se comportan a la vez como huéspedes definitivos e intermediarios, corriendo a cargo de las vellosidades del intestino el segundo de estos papeles. Cuando este ciclo directo se realiza por *infección exógena*, los huevos ingeridos dejan libres sus oncosferas en la luz del intestino y éstas penetran en las vellosidades intestinales, en cuyo interior se transforman en cisticercoides, sin cola en este caso, en unos 3 o 4 días; salen entonces de la vellosidad, desenvagan su escólex y, después de fijados, se desarrollan los adultos en unos 8 a 10 días. Existe además la posibilidad de una *autoinfestación endógena* (fig. 2), o multiplicación del parásito sin abandonar el intestino del huésped, cuando los huevos que van a completar su desarrollo en las vellosidades son los procedentes de las mismas tenias albergadas en la luz intestinal; este ciclo de autoinfestación es el que, al repetirse, explica la existencia de las infestaciones masivas y persistentes.

Las invasiones intensas pueden ser, en el hombre, causa de extensas lesiones de la mucosa intestinal, con aparición de crisis diarreicas y mareos. Los síntomas nerviosos se presentan sobre todo en los niños, los cuales se muestran intranquilos e irritables y pueden llegar a presentar convulsiones epiléptiformes.

**«Hymenolepis diminuta»**

Himenolepídido que, no obstante su calificativo, puede medir hasta 40 cm; es frecuente en la rata y raro en el hombre. Su rostelo es rudimentario e inerte, y sus huevos, esferoidales y mayores que en la especie anterior; su ciclo biológico, heteroxeno, es similar al indicado para *H. nana*.

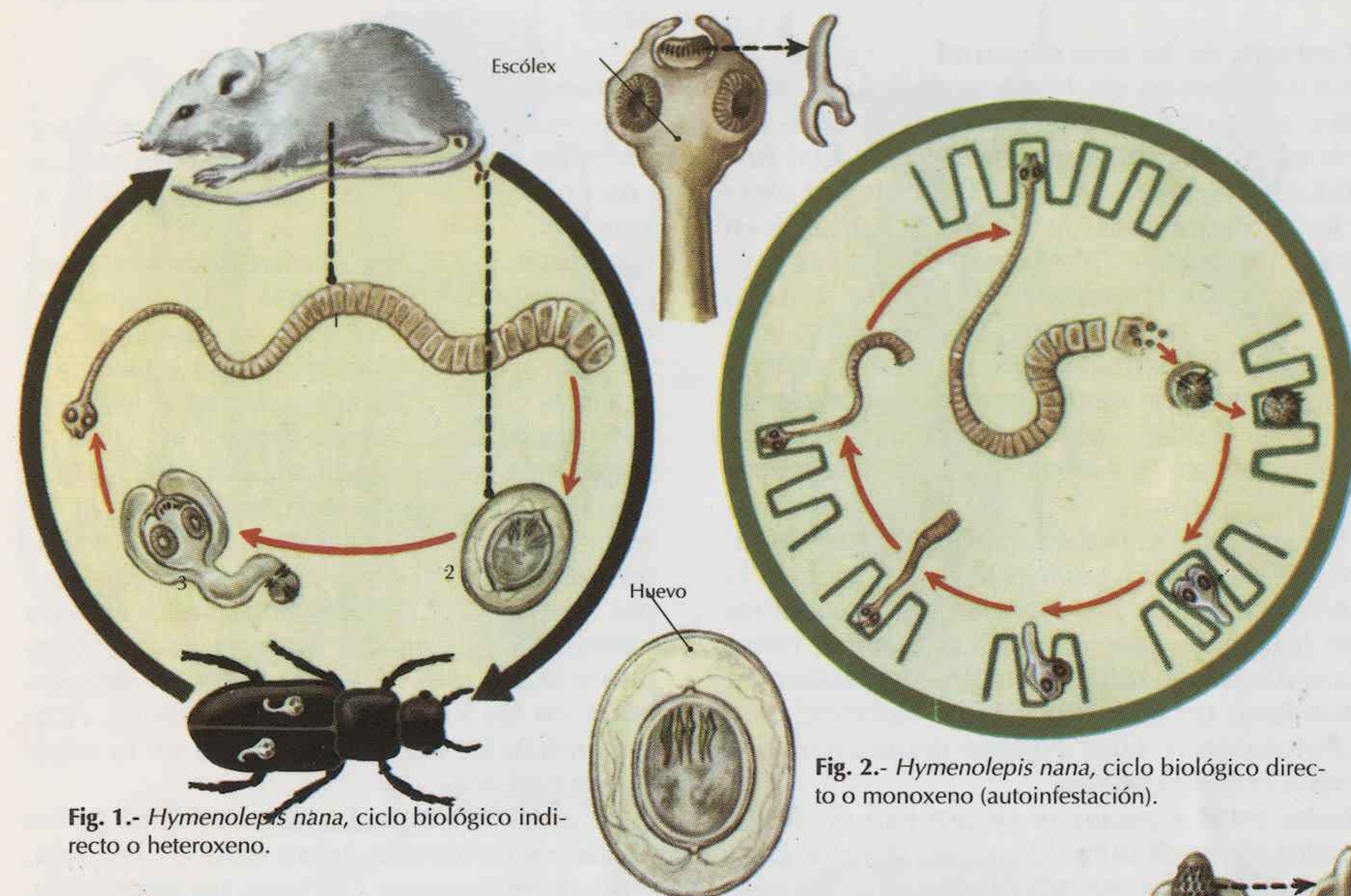


Fig. 1.- *Hymenolepis nana*, ciclo biológico indirecto o heteroxeno.

Fig. 2.- *Hymenolepis nana*, ciclo biológico directo o monoxeno (autoinfestación).

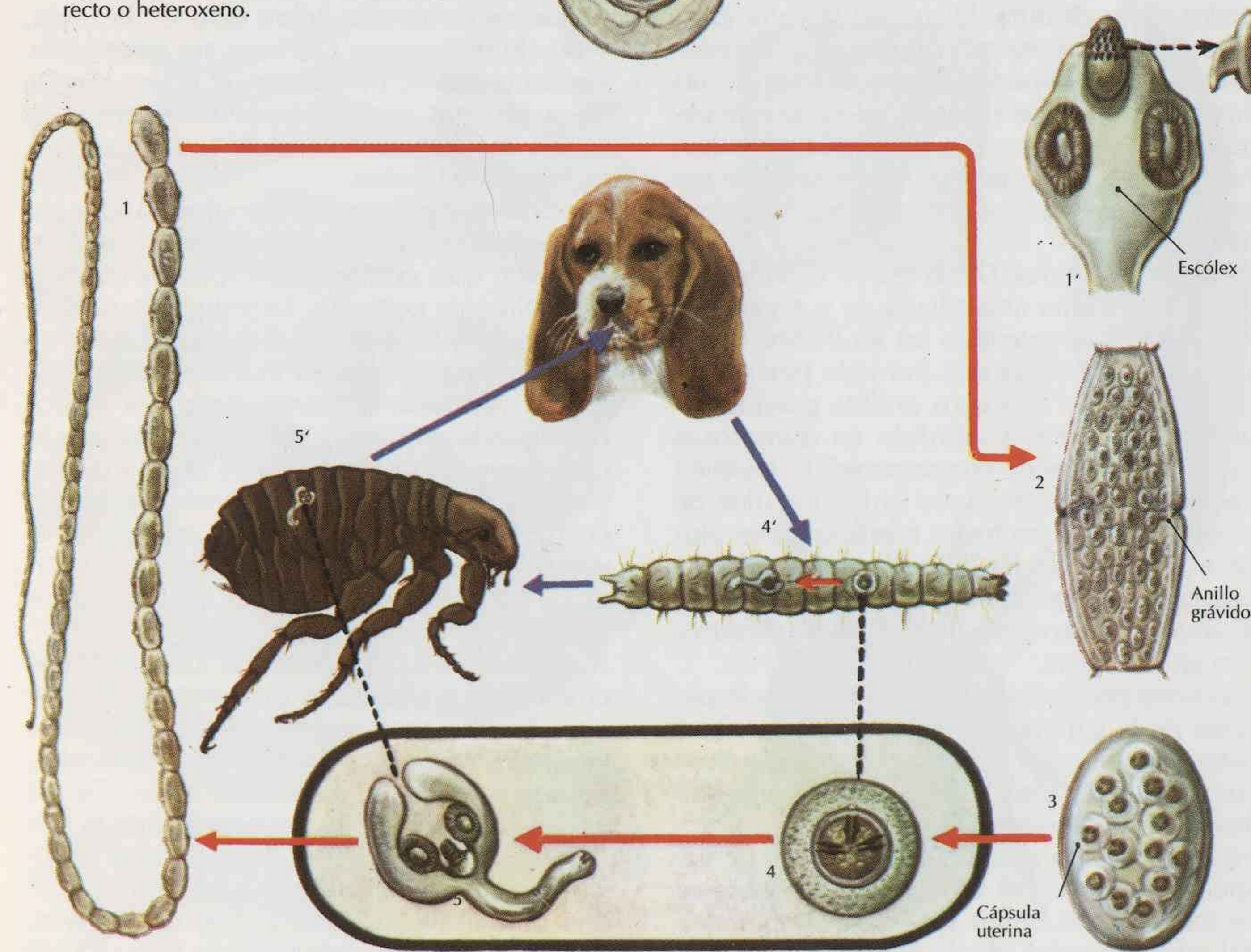


Fig. 3.- *Dipylidium caninum*, ciclo biológico.

**CESTODOS DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS**

**Cestodos de las aves de corral**

Varias especies de *Himenolepídeos*, Cestodos a los cuales pertenecen las especies parásitas de los Múridos y del hombre que han sido ya descritas (lám. C/7), ocasionan afecciones parasitarias de virulencia variable en las Gallináceas y Palmípedas domésticas.

Todos estos Himenolepídeos, de tamaño mediano o pequeño, se caracterizan por el aspecto ahorquillado de sus ganchos rostelares, su dotación genital masculina compuesta por sólo tres testículos, y sus huevos, muy semejantes, por su aspecto, a los de la tenia nana del hombre.

*Hymenolepis carioca* y *H. cantaniana*, de tamaño similar o ligeramente superior al de la tenia nana, son las especies más frecuentes en las Gallináceas domésticas (gallina, pavo, faisán). Las Palmípedas (pato, oca) albergan asimismo un gran número de especies, contándose entre ellas *Hymenolepis anatina* y *Hymenolepis collaris*.

Todas estas especies se desarrollan en Artrópodos diversos durante su fase larvaria cisticercoides: Coleópteros coprófagos y coprófilos son los huéspedes intermediarios de las parásitas de las Gallináceas, mientras que pequeños Crustáceos acuáticos (Copépodos, Anfípodos, Ostrácodos) desempeñan este papel en las especies que parasitan a las Palmípedas.

Entre los Cestodos *Davaineidos* caracterizados por la forma amartillada de sus ganchos rostelares, se encuentran las *Raillietina* (fig. 1 a 4), cuyo estróbilo está formado por numerosos anillos y en cuyos anillos grávidos el útero se encuentra dividido en numerosas cápsulas ovíferas de gruesa pared. Es también frecuente la presencia de varios círculos de espinitas en sus ventosas; a este carácter alude el nombre de *Raillietina echinobothrida*, una de las especies más frecuentes en la gallina y cuyas larvas cisticercoides se desarrollan en hormigas.

*Davainea proglotina* (fig. 5), otra especie parásita de la gallina, es un cestodo muy diminuto, de sólo unos 4 mm de largo y estróbilo compuesto por únicamente 5 a 10 proglótides. Las davaineas viven profundamente introducidas en la mucosa intestinal, de la que apenas sobresale el último anillo, el mayor de todos. Estos anillos finales se desprenden del estróbilo y son eliminados con las deyecciones; luego reptan activamente sobre las plantas, y así atraen la atención de diversos Gasterópodos (caracoles y babosas), que los

devoran ávidamente y facilitan el desarrollo de las larvas cisticercoides en su cavidad general.

**Cestodos de los herbívoros**

Pertenecen todos ellos a los *Anoplocefálidos*, Cestodos provistos de un voluminoso escólex con robustas ventosas, pero sin rostelo ni ganchos.

Los Rumiantes (buey, cordero y cabra) albergan las especies de gran talla del Género *Moniezia* (fig. 6) (*M. expansa*, *M. benedeni*) cuyo estróbilo, compuesto de numerosos anillos muy cortos y anchos y con aparatos genitales duplicados, pueden llegar a los 10 m de largo, con una anchura máxima de hasta 2 cm. Los huevos de estas moniezas (fig. 7) son muy típicos, por adoptar formas de sólidos geométricos, cuboides o tetraédricos, y por tener sus oncosferas englobadas en una formación especial, el llamado *aparato piriforme* (a.p.), que facilita la eclosión del embrión en los huéspedes intermediarios, Ácaros *Oribátidos* (fig. 8), frecuentes en la vegetación herbácea.

El parasitismo es mucho más frecuente en los pequeños rumiantes, sobre todo en la oveja, y puede presentarse con carácter epizoótico, siendo causa de pérdidas muy graves. En las reses vacunas rara vez ocasionan trastornos graves, excepto en el caso de que el parasitismo sea muy intenso.

Los Équidos poseen sus Anoplocefálidos específicos. Éstos pertenecen al género *Anoplocephala*, que comprende especies de talla generalmente pequeña. Su voluminoso escólex presenta las grandes ventosas abiertas en sentido casi apical, su estróbilo ancho, y grueso ventrodorsalmente, tiene los anillos cabalgando sobre los subsiguientes, con lo cual aparecen aún más cortos de lo que son y dan la impresión, a simple vista, de que su cuerpo sólo se halla estriado en sentido transversal. Su evolución se realiza con el concurso de los mismos huéspedes intermediarios que para las moniezas.

*A. perfoliata* (fig. 9), de forma foliácea y con el escólex prolongado posteriormente por unas formaciones auriculares características (au), es una de las especies más frecuentes, de una longitud inferior a los 8 cm. De las especies propias de los Équidos es ésta la que desarrolla una mayor acción patógena; en invasiones de tipo masivo, en las cuales pueden contarse hasta 400 o 500 ejemplares, provoca trastornos digestivos de tipo crónico que debilitan en extremo a los animales jóvenes o también a los viejos y agotados, llevándolos a la muerte en un tiempo muy breve.



Fig. 1.- Davaineidos. *Raillietina*.

Fig. 2.- Escólex.

Fig. 3.- Anillo grávido.

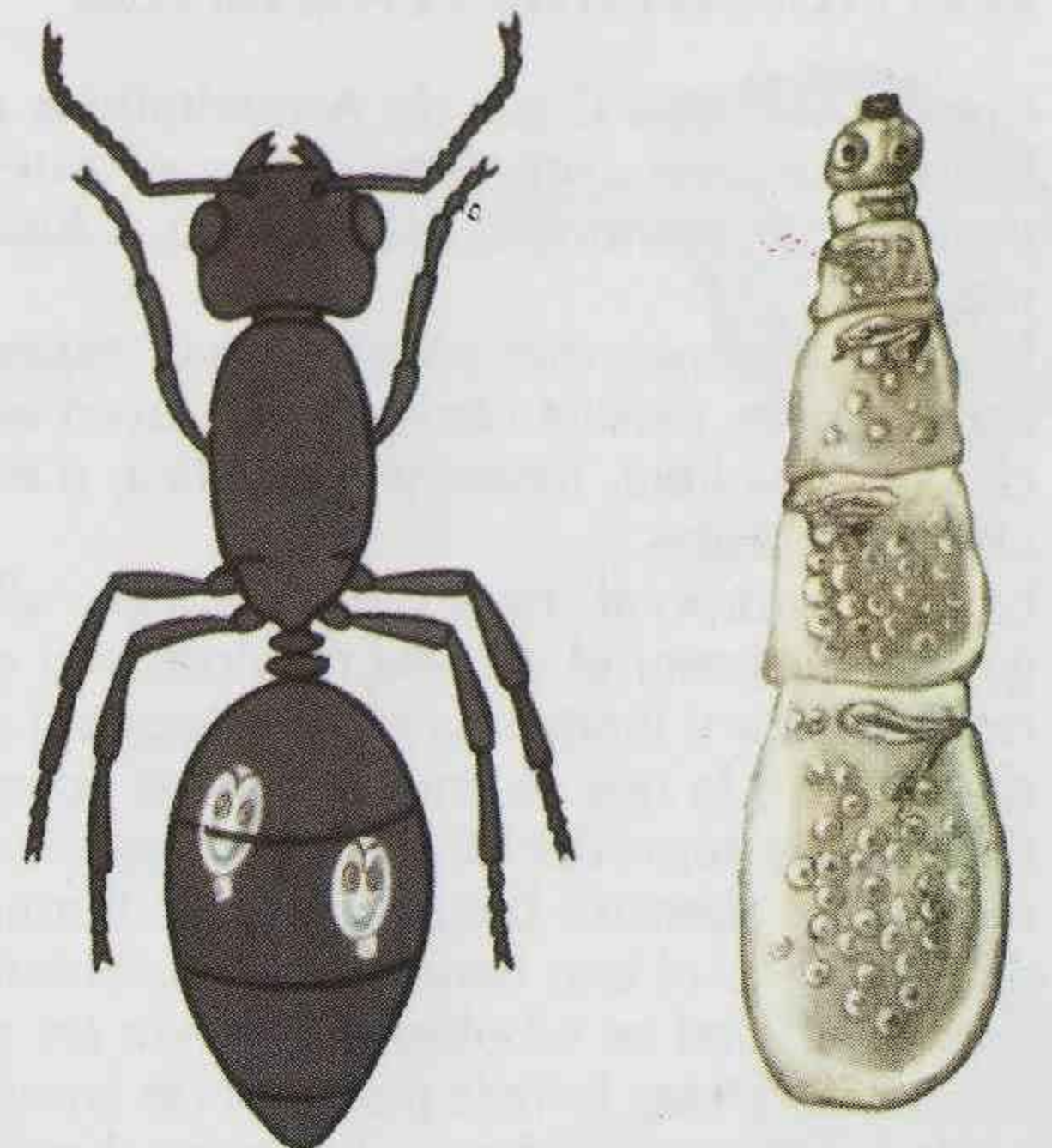


Fig. 4.- Hormiga con cisticercoides de *Raillietina*.

Fig. 5.- *Davainea proglotina*.

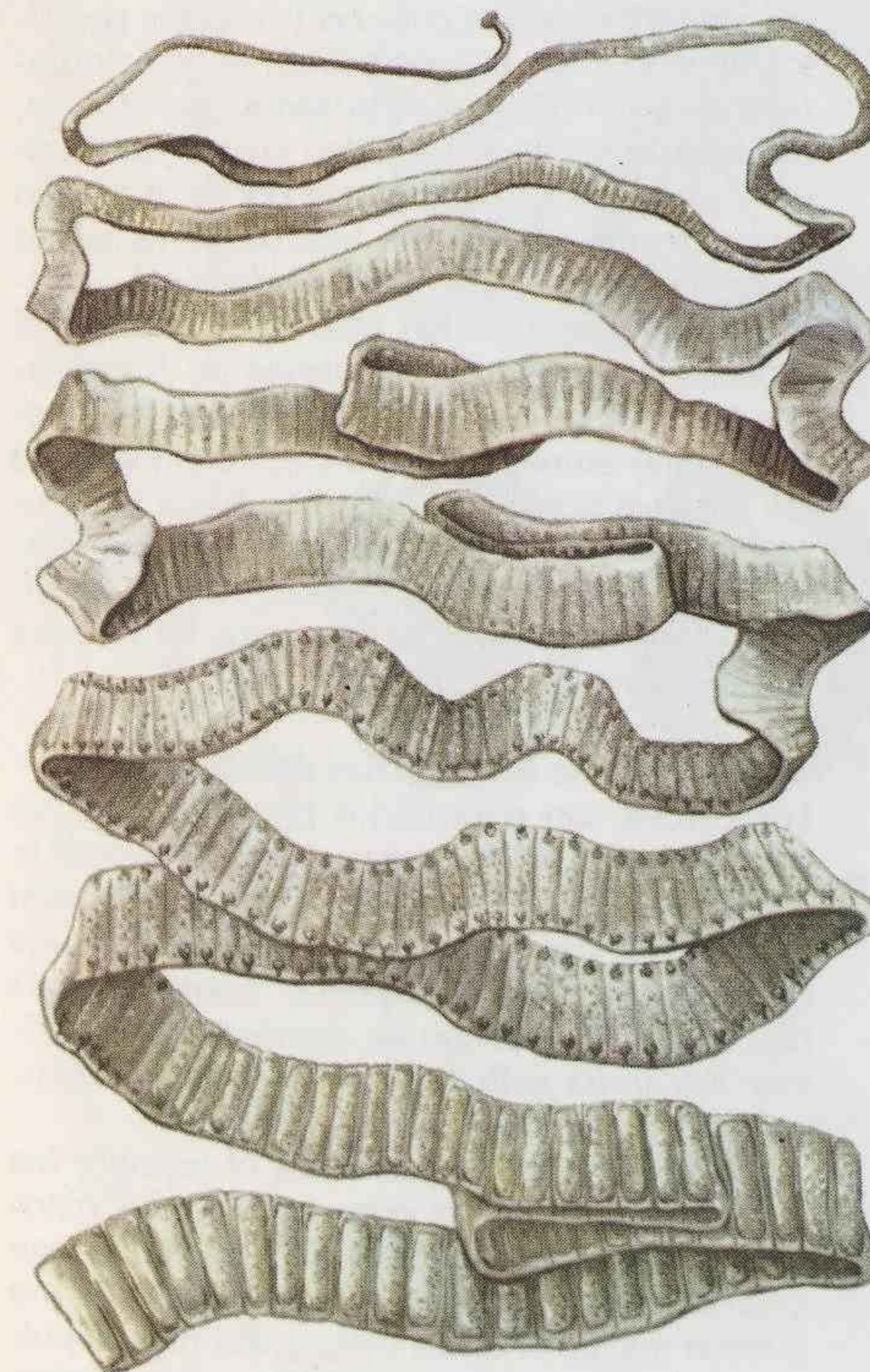


Fig. 6.- Anoplocefálidos. *Moniezia expansa*.

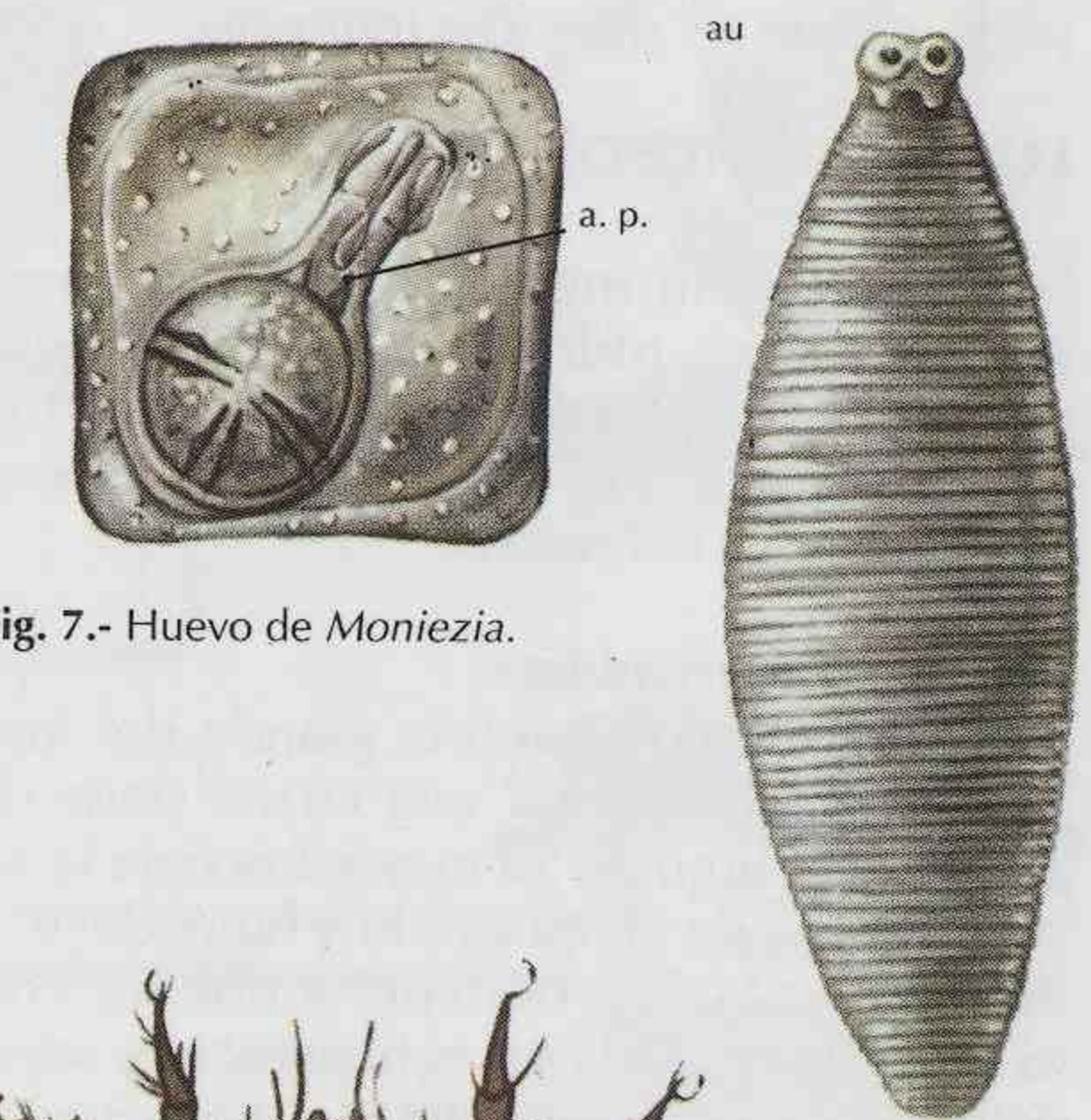


Fig. 7.- Huevo de *Moniezia*.

Fig. 8.- Ácaro *Oribátido* con cisticercoides de Anoplocefálico.

Fig. 9.- *Anoplocephala perfoliata*.

## LOS NEMATODOS PARÁSITOS

Constituyen una Clase de Asquelmintos con tubo digestivo completo y con el cuerpo usualmente cilíndrico, filamentososo o fusiforme.

Junto a Órdenes que sólo agrupan especies zooparásitas, existen otros que incluyen especies de vida libre, terrestre o acuática, o especies fitoparásitas.

La pared corporal, musculoso-cutánea, alberga en su espesor el sistema nervioso y el aparato excretor y limita una cavidad general pseudocélica en la que se encuentran los aparatos digestivo y reproductor. El tubo digestivo es recto y la abertura bucal suele ser terminal, mientras que el ano tiene situación ventral. El aparato genital es tubuloso y alcanza un gran desarrollo en las formas parásitas de animales en las cuales estos largos tubos se disponen apilados alrededor del intestino, desembocando en los machos en una cloaca genital provista de órganos copuladores denominados *espículas*. El dimorfismo sexual suele ser acentuado. Su ciclo evolutivo, a veces muy complejo, puede ser directo o indirecto.

## LOS ASCAROIDEOS

Son de tamaño mediano o grande, cuerpo grueso y boca rodeada por tres labios muy prominentes. Su ciclo evolutivo es directo; las hembras, ovíparas, con huevos de espesas y ornamentadas cubiertas.

### «*Ascaris lumbricoides*»

Conocido como «lombriz grande del intestino», es albergado por una cuarta parte de la población mundial. Su mayor frecuencia se da en las zonas de clima cálido y húmedo; el grado de infestación humana aumenta con la existencia de condiciones higiénicas y sociales deficitarias. Su aspecto (fig. 1, 1) es característico; las hembras pueden medir entre 20 y 40 cm y los machos, de cuerpo más fino y extremo caudal incurvado, 15 a 25 centímetros.

**Ciclo evolutivo** (fig. 1, 1-7).— Durante los 6 a 10 meses de su vida, una sola hembra puede poner hasta 30.000.000 de huevos, que son evacuados con las deyecciones (2). Los huevos fértiles (2') tienen forma ovalredondeada, cubierta rugosa de color amarillo pardusco y encierran una única célula, esferoidal. Esparcidos por el suelo (3), o sobre los vegetales abonados con excretas humanas (4 y 4'), y si las condiciones de temperatura y humedad son las adecuadas, en el transcurso de 2 a 4 semanas se desarrolla un embrión en su interior (5),

condición precisa para que sean infestantes. Su ingestión se realiza al llevar a la boca las manos sucias, al comer crudas las verduras contaminadas o al beber un agua contaminada y sin filtrar. En el duodeno tiene efecto la eclosión del embrión (6), pero las larvas que han salido de los huevos no se quedan en el intestino, sino que se introducen en su pared y, con la corriente sanguínea, son conducidas al hígado y desde éste, al corazón y los pulmones. Abandonando los capilares, estas larvas penetran en el parénquima pulmonar (7), siendo su presencia origen de un infiltrado pulmonar transitorio, intenso si las larvas son muy numerosas. Estas larvas, que miden entonces unos 2 mm, son arrastradas por las mucosidades bronquiales hasta la laringe y, al ser deglutidas, reingresan en el intestino, donde, transcurridas unas 10 a 12 semanas desde la ingestión de los huevos embrionados, alcanzan el estado adulto (1).

### Ascariidiosis

Las perturbaciones causadas por estos parásitos dependen de la sensibilidad del sujeto parasitado y del número de gusanos que alberga. Las invasiones ligeras pueden cursar sin síntomas aparentes o manifestarse por la aparición de trastornos digestivos ligeros, tales como molestias vagas de la región abdominal o sensación de plenitud. No obstante y dados los espontáneos hábitos migratorios de los gusanos adultos, incluso un parasitismo ligero puede resultar sumamente molesto (expulsión de los gusanos por nariz o boca), y hasta peligroso (obstrucciones intestinales, de las vías biliares o del conducto pancreático, asfixia por introducción accidental de parásitos en las vías respiratorias, etc.).

### Ascarioideos de los animales domésticos

Los cerdos son parasitados por *A. suis*, cuya fase de invasión pulmonar puede provocar la muerte de los lechones. *Neoascaris vitulorum* es parásito del ganado bovino, y *Parascaris equorum*, lo es de los Equidos. *Toxocara canis* (fig. 2) y *T. felis* lo son de carnívoros domésticos. *Ascaridia galli* es parásito de aves de corral, y *A. columbae*, de la paloma.

Ingeridos accidentalmente por el hombre los huevos de *T. canis* del perro, al jugar los niños en terrenos contaminados con heces de este animal, las larvas que eclosionan en su intestino pueden iniciar su típica emigración hígado-pulmón-intestino, que no completan. Esta afectación larvaria extraintestinal se conoce con el nombre de *larva migrans visceral*, grave cuando los órganos afectados son el cerebro o el ojo.



Fig. 1.- Ciclo biológico del *Ascaris lumbricoides*.

Fig. 2.- Ascáridos del perro (*Toxocara canis*).

LOS OXIUROIDEOS

Al revés que los Ascaroideos, las especies comprendidas en este Orden suelen tener un tamaño reducido, con frecuencia de sólo uno o dos centímetros. Son característicos de los Oxiuroideos la terminación de su esófago en un bulbo esofágico globuloso (figura 1) y el aspecto de la región caudal de las hembras (fig. 1), generalmente larga y aguzada (*oxys*, «agudo»; *oura*, «cola»).

«*Enterobius vermicularis*»

Conocido vulgarmente con las denominaciones de «oxiuro», «lombriz intestinal pequeña» y «lombriz de los niños», es el oxiuroideo que parasita al hombre. Como el áscaris, es el oxiuro un parásito cosmopolita pero más frecuente en los climas fríos que en los cálidos y raro en los climas tropicales; los niños, sobre todo en edades escolares, sufren el parasitismo con más frecuencia que los adultos.

Los parásitos adultos (fig. 1), habitantes del colon, ciego y apéndice vermicular, son muy pequeños; las hembras, de cuerpo blanquecino y fusiforme, miden un centímetro; los machos tienen el extremo caudal incurvado y son notablemente más pequeños.

**Ciclo evolutivo.**— El útero repleto de huevos oprime la región esofágica de las hembras grávidas, perturbando su nutrición y su normal fijación en la mucosa entérica. Cuando esto ocurre, las hembras se dirigen hacia el recto y durante las primeras horas de la noche salvan el esfínter anal e inician la puesta de los huevos en la mucosa perianal, de donde no es raro que las hembras sean recogidas por el mismo individuo parasitado, ya que durante la ovideposición provocan un intenso prurito anal que permite descubrir su presencia. Cada hembra pone unos 10.000 huevecillos, incoloros, transparentes y marcadamente asimétricos, los cuales en el momento de ser puestos encierran ya un embrión giriniforme (en forma de renacuajo), que pocas horas después se ha transformado en un embrión vermiforme (fig. 2, a, b). Cuando estos huevos infestantes son ingeridos por el hombre, los embriones eclosionan al llegar al duodeno (fig. 2, c) y las formas juveniles se trasladan lentamente hacia el intestino grueso, donde los gusanos alcanzan su madurez sexual a las 2-4 semanas.

Los movimientos del sujeto parasitado, auxiliados por la rascadura anal, favorecen la dispersión de los huevos por las ropas y el suelo de las habitaciones, pudiendo perma-

necer viables durante unas tres semanas, si la humedad relativa del ambiente es elevada. La infección se adquiere a través de los siguientes mecanismos (fig. 3): 1.º, transferencia de los huevos a la boca con los alimentos, bebidas, cigarrillos, etc. (a); 2.º, ingestión de los huevos esparcidos por el suelo (b), o deglución de los mismos al inhalarlos con el polvo que se levanta en las habitaciones (c); 3.º, transporte directo, ano-boca, de los huevecillos puestos por parásitos propios y recogidos con las uñas al rascarse la región anal (d) (*reinfeción exógena*); 4.º evolución huevo-adulto, sin abandonar el intestino (e) (*reinfeción endógena*); 5.º, desarrollo de adultos a partir de larvas que eclosionaron en las márgenes anales y que penetraron por vía anal (f) (*retroinfeción*).

Los procesos indicados en primero y segundo lugar explican la infección de los sujetos sanos y la extensión de las infestaciones familiares, así como en colegios, orfanatos, etc. Estos mismos procesos, y junto con ellos los indicados en 3.º, 4.º y 5.º, aclaran la continua reinfeción de los sujetos ya parasitados; de no existir ésta, y no superando la longevidad de los parásitos los 40 o 50 días, no podría explicarse la pertinacia de esta helmintiasis ni su rebedía a muchos tratamientos.

**Oxiuriasis**

No es frecuente la aparición de trastornos apreciables en los sujetos infestados. Un pequeño porcentaje de los niños oxiuriásticos presenta síntomas patentes, más acentuados en los de temperamento nervioso. Entre los más frecuentes pueden señalarse las molestias gastrointestinales, el prurito anal y nasal, el insomnio y la irritabilidad; el prurito anal, que es el síntoma más frecuente, se caracteriza por su presentación nocturna, durante las primeras horas de sueño. La relación entre oxiuros y apendicitis no está establecida de un modo indudable.

**Oxiuroideos de los animales domésticos**

Muchos animales domésticos soportan un parasitismo oxiuroideo. El ganado equino alberga *Oxyuris equi*, especie de gran talla, cuyas hembras pueden medir hasta 15 cm. *Passalurus ambiguus* es parásito del colon del conejo, y *Subulura brumpti* lo es de los ciegos de la gallina y el pavo. *Heterakis gallinae*, cuya localización es idéntica a la de la especie últimamente citada, es interesante por el hecho de que el protozoo *Histomonas meleagridis* (lám. B/2) es vehiculado por los huevos de este nematodo.

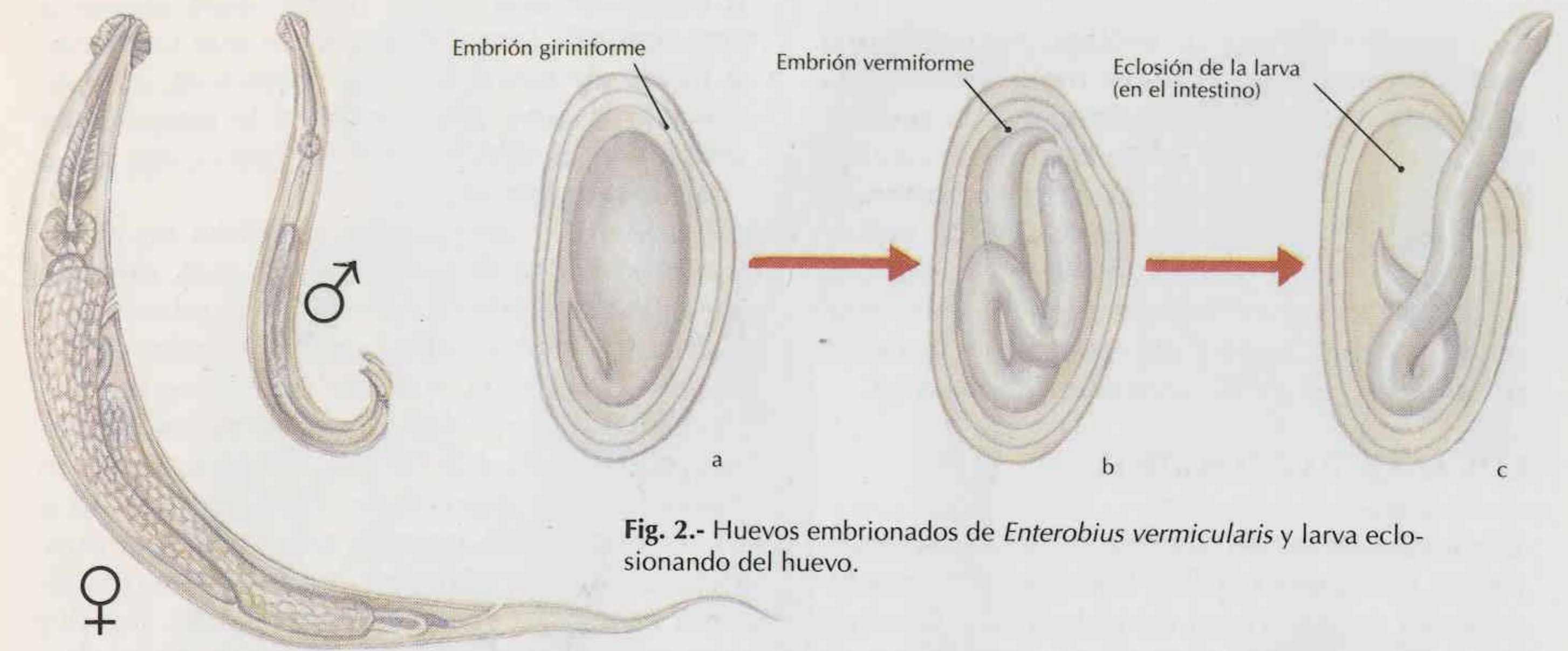


Fig. 2.- Huevos embrionados de *Enterobius vermicularis* y larva eclosionando del huevo.

Fig. 1.- *Enterobius vermicularis* (oxiuro). Adultos.

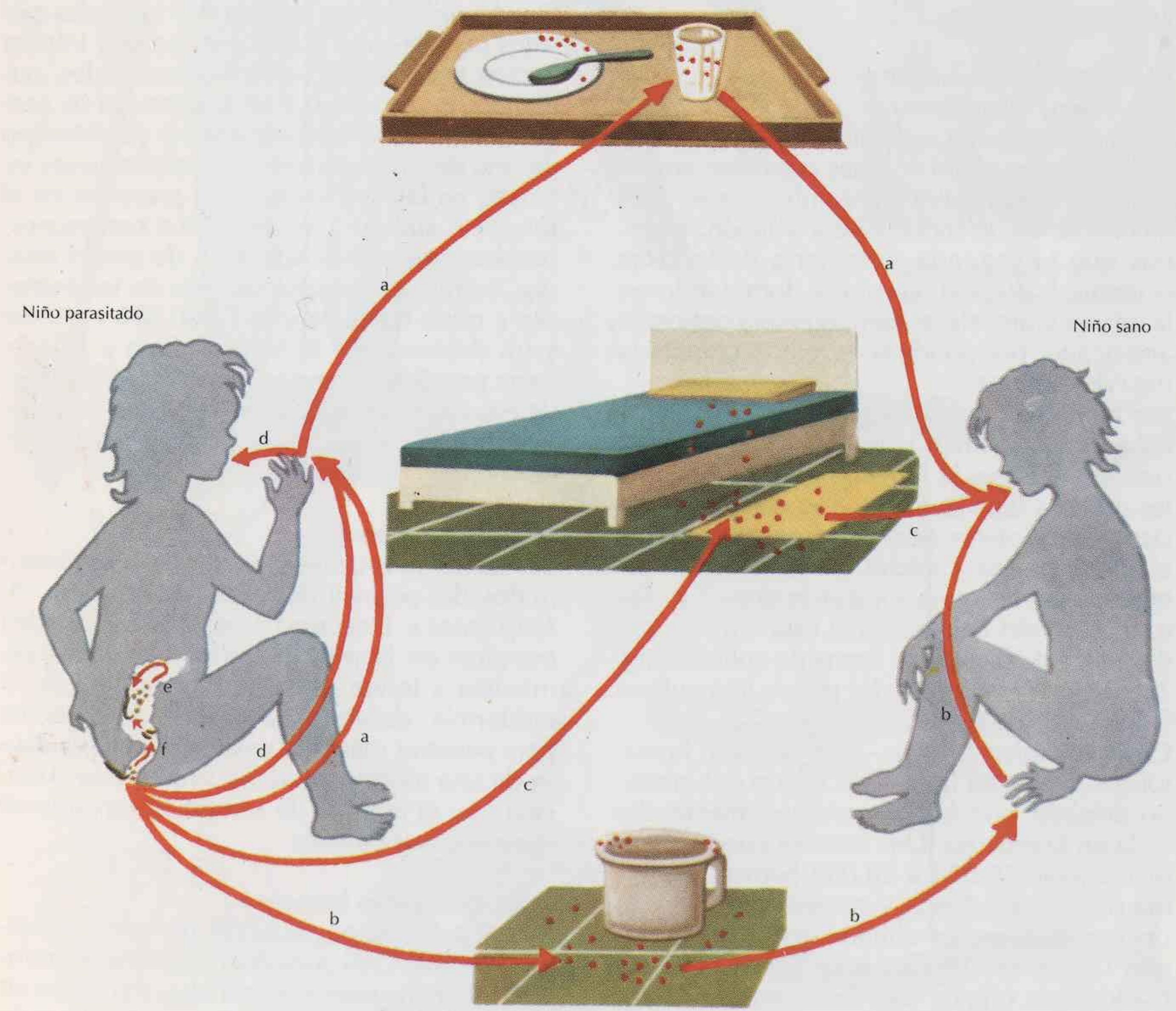


Fig. 3.- Ciclo bioepidemiológico del oxiuro.

LOS ESTRONGILOIDEOS

Se caracterizan por su esófago mazudo, una cápsula bucal casi siempre bien desarrollada y provista de órganos lacerantes, y la presencia, en los machos, de una bolsa caudal membranosa (la «bolsa copulatriz»), sostenida por expansiones musculares dispuestas radialmente. Junto a un escaso número de especies parásitas humanas, forman parte de este grupo un gran número de especies altamente perjudiciales para los animales domésticos.

LOS ANQUILOSTÓMIDOS

Estrongiloideos con la boca situada subdorsalmente y en cuya cápsula bucal los órganos lacerantes tienen forma de colmillos o láminas cortantes. Pertenecen a este grupo el anquilostoma y el necator, parásitos humanos muy importantes y conocidos vulgarmente con los nombres de «gusanos ganchudos» y «gusanos asesinos».

«*Ancylostoma duodenale*» y «*Necator americanus*»

Son especies propias de climas cálidos. A pesar de que en algunas zonas coexisten ambas especies, la primera predomina en el área mediterránea, la India, China y Japón, mientras que la segunda, originaria de la zona ecuatorial africana, continúa dominando en la misma y prevalece además en el continente americano, por donde se extendió durante la trata de esclavos.

Las hembras (fig. 1), de aspecto fusiforme y color rosado, miden entre 1 y 2 cm de largo, siendo inferiores la longitud y el diámetro de los machos (fig. 1). El extremo cefálico se incurva dorsalmente, más en el necator que en el anquilostoma, carácter al cual alude la denominación de «gusanos ganchudos». La cápsula bucal del anquilostoma está armada con dos pares de dientes en forma de colmillo (fig. 2), y la del necator por dos placas triangulares y cortantes (fig. 3).

**Ciclo evolutivo** (fig. 4).— Los adultos, hematófagos, viven en la primera región del intestino delgado, con la boca profundamente clavada en la mucosa. Una hembra puede poner diariamente 10.000 a 20.000 huevos, de forma oval, fina cubierta y conteniendo ya unos pocos blastómeros cuando son expulsados con las heces (1). La multiplicación de los blastómeros origina una masa moruloide (2), cuyo desarrollo dará lugar a la formación de un embrión rabditoide (3). La larva rabditoide que eclosiona del huevo (4), se nutre de la flora bacteriana del suelo, y al mudar, se

transforma en larva estrongiloide (5), la cual, a través de una nueva muda, dará origen a una segunda larva estrongiloide que conserva, a modo de funda o vaina protectora, la cutícula de la larva anterior (6); si la temperatura ambiental es óptima, este proceso exige poco más de una semana.

Estas larvas estrongiloides penetran en el organismo humano a través de la piel, después de lo cual se introducen en los capilares sanguíneos y, conducidas por los grandes vasos, llegan al corazón y desde éste a los pulmones. Una vez en ellos abandonan los capilares, caen en la luz de los alvéolos, emigran hacia la parte superior del árbol respiratorio y, al ser deglutidas, pueden alcanzar en el duodeno su hábitat definitivo. En él sufren una última muda, se desarrolla su cápsula bucal y alcanzan el estado adulto 5 o 6 semanas después de iniciada la invasión del huésped.

**Anquilostomiasis y necatoriasis**

Son las infecciones parasitarias causadas por estos parásitos, los cuales ejercen una intensa acción expoliadora sobre sus huéspedes, pudiendo llegar hasta 0,3 ml la cantidad de sangre que pasa diariamente a través del intestino de uno de estos gusanos. Las infestaciones intensas, en las que los gusanos presentes en el intestino suman a veces varios centenares, pueden provocar la aparición de graves estados anémicos, con disminución de los hemáties a cifras hasta de sólo 1.000.000 por mm<sup>3</sup> y un descenso de la hemoglobina a valores hasta un 15 % de la cifra normal. La gravedad de estas afecciones se acentúa en las personas desnutridas, en los niños de corta edad y en las mujeres embarazadas.

**Erupción reptante**

Las larvas infestantes de algunos anquilostómidos del perro y del gato (*A. caninum*, *A. brasiliense* y *Uncinaria stenocephala*) pueden penetrar en la piel humana. Sus desplazamientos a través de la capa profunda de la epidermis, durante sus abortados esfuerzos para penetrar más profundamente, son la causa de una afección cutánea pruriginosa conocida con el nombre de «erupción reptante» o *larva migrans cutánea*.

**Tricostrongilosis humanas**

Algunos *Tricostrongílicos* de animales domésticos (véase D/4) parasitan también al hombre. Este parasitismo intestinal es frecuente en algunas zonas rurales del Oriente Medio y de Extremo Oriente, en las que hombres y animales viven —e incluso duermen— en estrecha asociación.

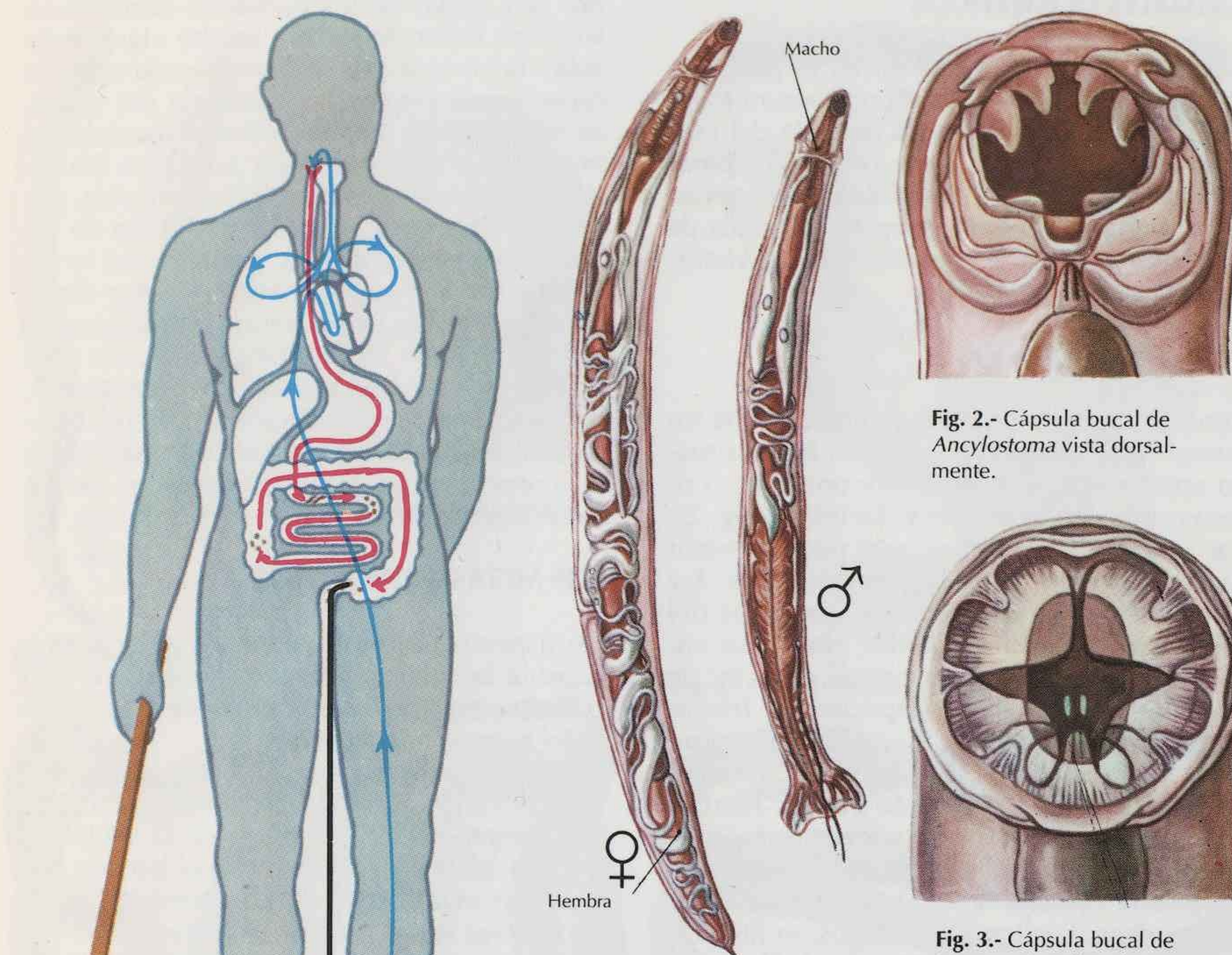


Fig. 1.- Individuos adultos de *Ancylostoma*.

Fig. 2.- Cápsula bucal de *Ancylostoma* vista dorsalmente.

Fig. 3.- Cápsula bucal de *Necator* vista dorsalmente.

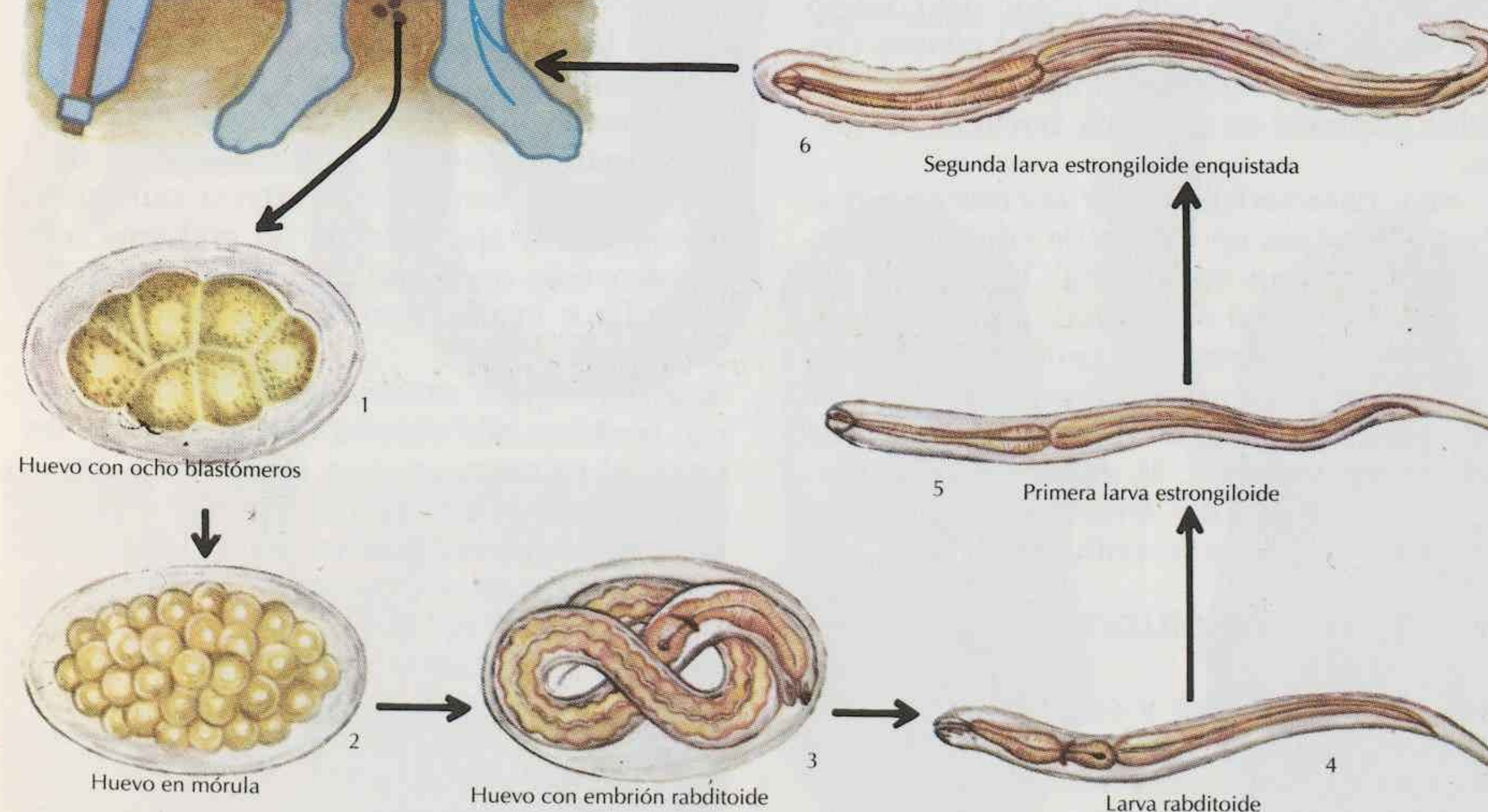


Fig. 4.- Ciclo biológico de *Ancylostoma duodenale*.

LOS ESTRONGILOIDEOS DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS

Aunque algunos de ellos sufren el parasitismo por *Anquilostómidos* (*Bunostomum trigonocephalum* en el intestino delgado del cordero y la cabra, etc.), la mayoría de los parásitos de los animales domésticos pertenecen a otros grupos de estos Nematodos, a los de los *Estrongílicos*, *Tricostrongílicos* y *Metastrongílicos*.

LOS ESTRONGÍLIDOS

Agrupan especies de cuerpo generalmente robusto, caracterizadas por orificio bucal situado apicalmente y rodeado por una o dos coronas cuticulares de aspecto laciniado (fig. 2). Los «grandes estróngilos», que pueden medir hasta 5 cm, son *Strongylus equinus* (figs. 1 y 2), *S. edentatus* y *S. vulgaris*, parásitos del ciego y colon de los équidos, donde se encuentran asociados a numerosas especies de «pequeños estróngilos» (especies de *Trichonema*, *Triodontoporus*, etc.), cuya longitud suele ser inferior a 1 cm. Las larvas infestantes, que trepan activamente por las hierbas húmedas, suelen penetrar en sus huéspedes por vía bucal, cuando éstos se alimentan en los pastos contaminados. Los gusanos adultos, muchos de ellos hematófagos, se fijan intensamente en la mucosa intestinal. El parasitismo afecta de modo más serio a los animales jóvenes.

*Chabertia ovina* parasita el colon del cordero y la cabra. Diversas especies del género *Oesophagostomum* producen afecciones de variable gravedad en corderos, bovinos y el cerdo.

Es muy característico, por encontrarse machos y hembras en estado de cópula permanente, *Syngamus trachea* (fig. 3), parásito del conducto traqueal de gallinas, pavos y numerosas aves silvestres. Las lombrices de tierra actúan como huéspedes de transporte de las larvas infestantes. La infección es grave en los animales jóvenes (fig. 4), en los cuales se produce un bloqueo del árbol respiratorio, que puede ser fatal para los polluelos.

LOS TRICOSTRONGÍLIDOS

De cuerpo muy fino y cápsula bucal rudimentaria, cuerpo más o menos rojizo y escasa longitud, comprenden numerosas especies parásitas del tracto digestivo de los herbívoros.

*Haemonchus contortus* (fig. 5) constituye la especie de mayor tamaño. que puede alcan-

zar 3 cm de largo: es el «gusano contorneado» del cuajar de los rumiantes domésticos; su color rojizo hace que resalte claramente sobre la mucosa (fig. 6). Considerada como la especie más virulenta o patógena del grupo, es muy raro encontrarla aislada, apareciendo normalmente acompañada por otros Tricostrongílicos (especies de *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Ostertagia*, etc.). La evolución de estos Nematodos es directa, y aunque las larvas infestantes de algunos pueden penetrar directamente a través de la piel, el mecanismo de infección suele ser similar al indicado para los Estrongílicos. El retraso en el desarrollo, acompañado de emaciación y debilidad intensa, y los estados anémicos acentuados son las consecuencias más manifiestas en las infestaciones graves.

LOS METASTRONGÍLIDOS

De aspecto filiforme como los anteriores y cápsula bucal igualmente rudimentaria, son parásitos del árbol respiratorio de mamíferos o del sistema circulatorio.

*Dictyocaulus filaria* (fig. 7) se encuentra, formando intrincadas madejas, en los bronquios del cordero y la cabra (fig. 8) y *D. viviparus* tiene la misma localización en el ganado bovino. En invasiones intensas pueden causar neumonías verminosas de desenlace fatal.

Algunas especies del género *Metastrongylus* son agentes causales de bronquitis y neumonías verminosas en el cerdo, el cual adquiere la infección al comer lombrices de tierra que albergan las larvas infestantes de estos parásitos. *Angiostrongylus vasorum* habita en el ventrículo derecho y la arteria pulmonar del perro. Es un parásito altamente patógeno; el bloqueo de las ramas de la arteria pulmonar conduce a la aparición de un enfisema pulmonar y éste, en último término, al de una hipertrofia e insuficiencia cardíacas de grave pronóstico.

*Angyostrongylus cantonensis* y *A. costaricensis*, parásitos del sistema circulatorio de las ratas, el primero en Asia (Thailandia, etc.). Madagascar y Oceanía y el segundo en Costa Rica, son también parásitos humanos. Se adquieren a través del consumo de camarones crudos o de pequeños caracoles o límacos que pueden ingerirse inadvertidamente con las ensaladas y que albergan las larvas infestantes. *A. cantonensis* causa una grave *meningoencefalitis eosinofílica* y una afección abdominal menos grave el segundo de ellos. Es probable que otras especies puedan ser también agentes potenciales de afecciones humanas en otras zonas geográficas.

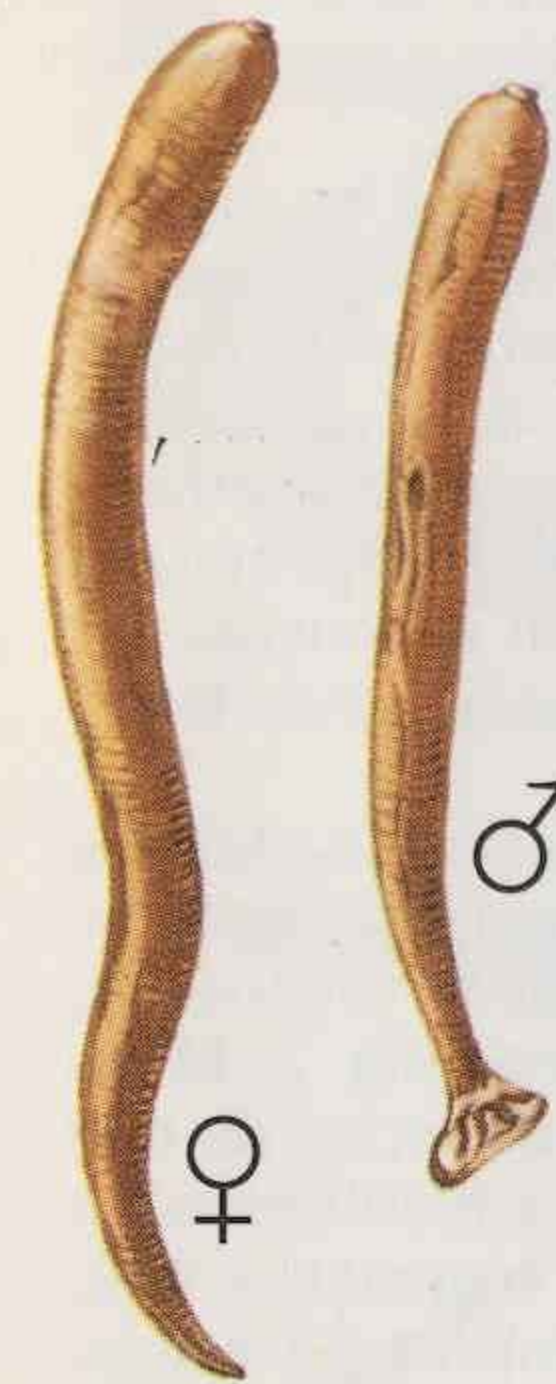


Fig. 1.- *Strongylus equinus*.



Fig. 2.- Cápsula bucal

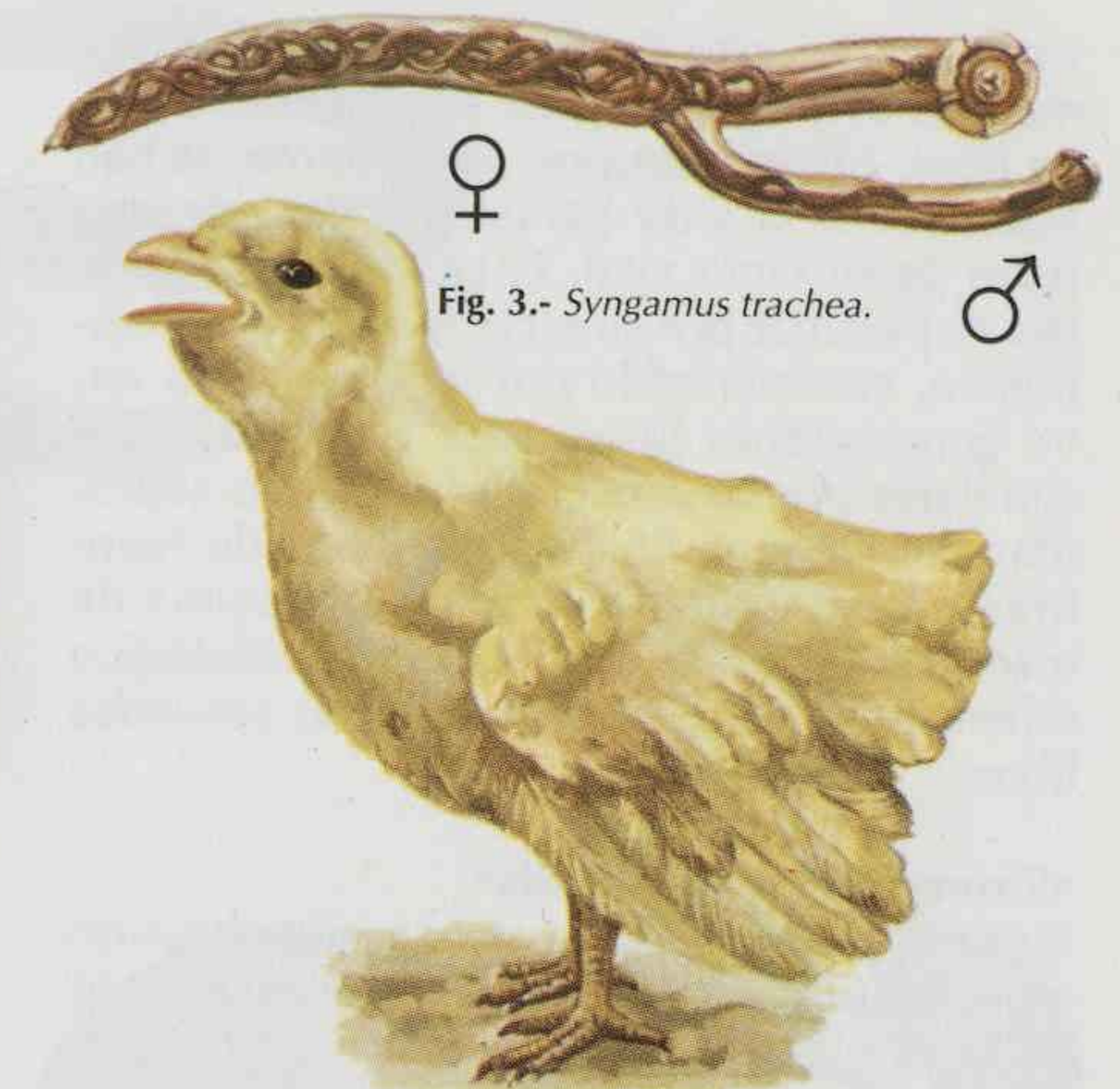


Fig. 3.- *Syngamus trachea*.

Fig. 4.- Polluelo de gallina afecto de singamosis.

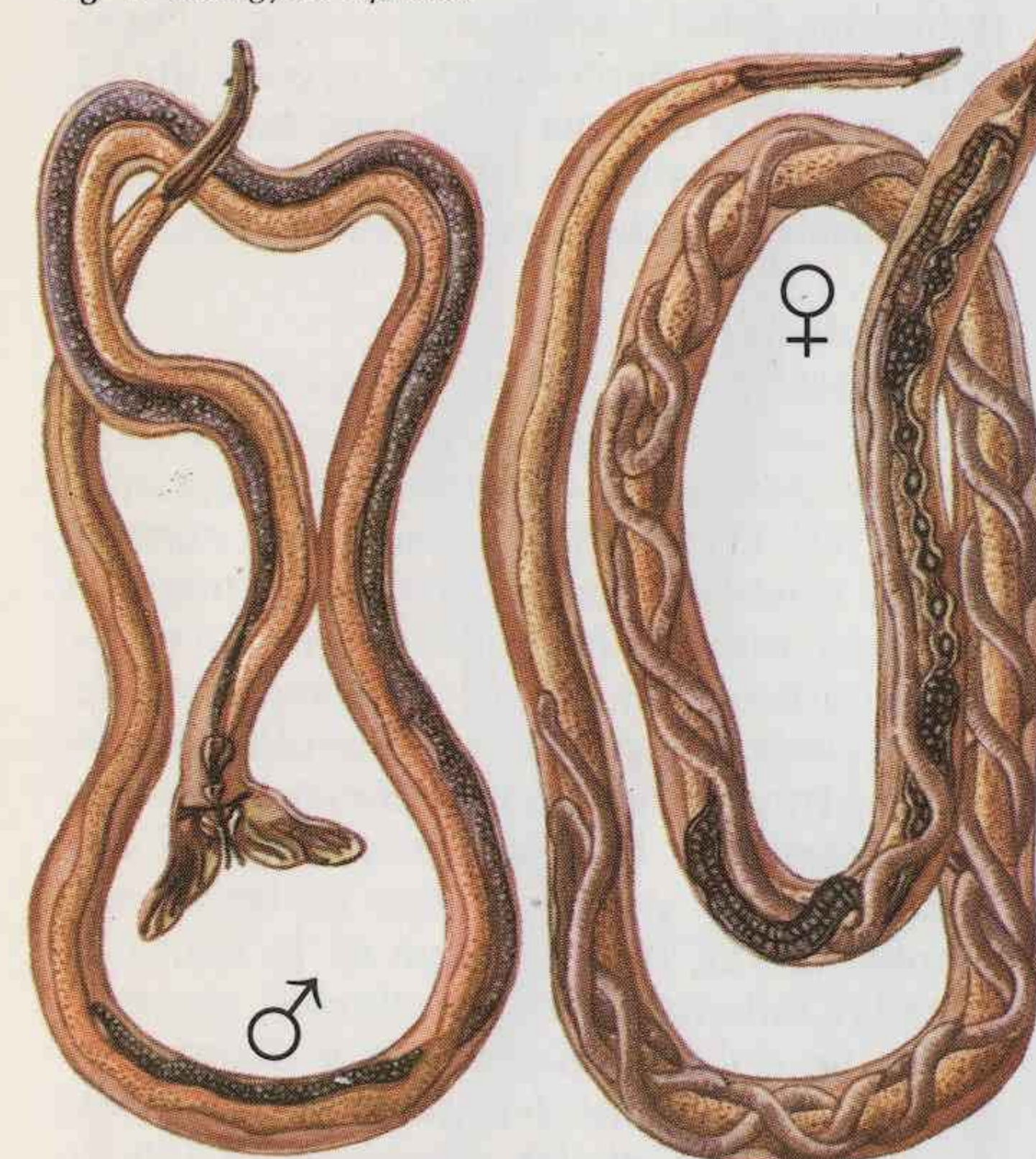


Fig. 5.- *Haemonchus contortus*.

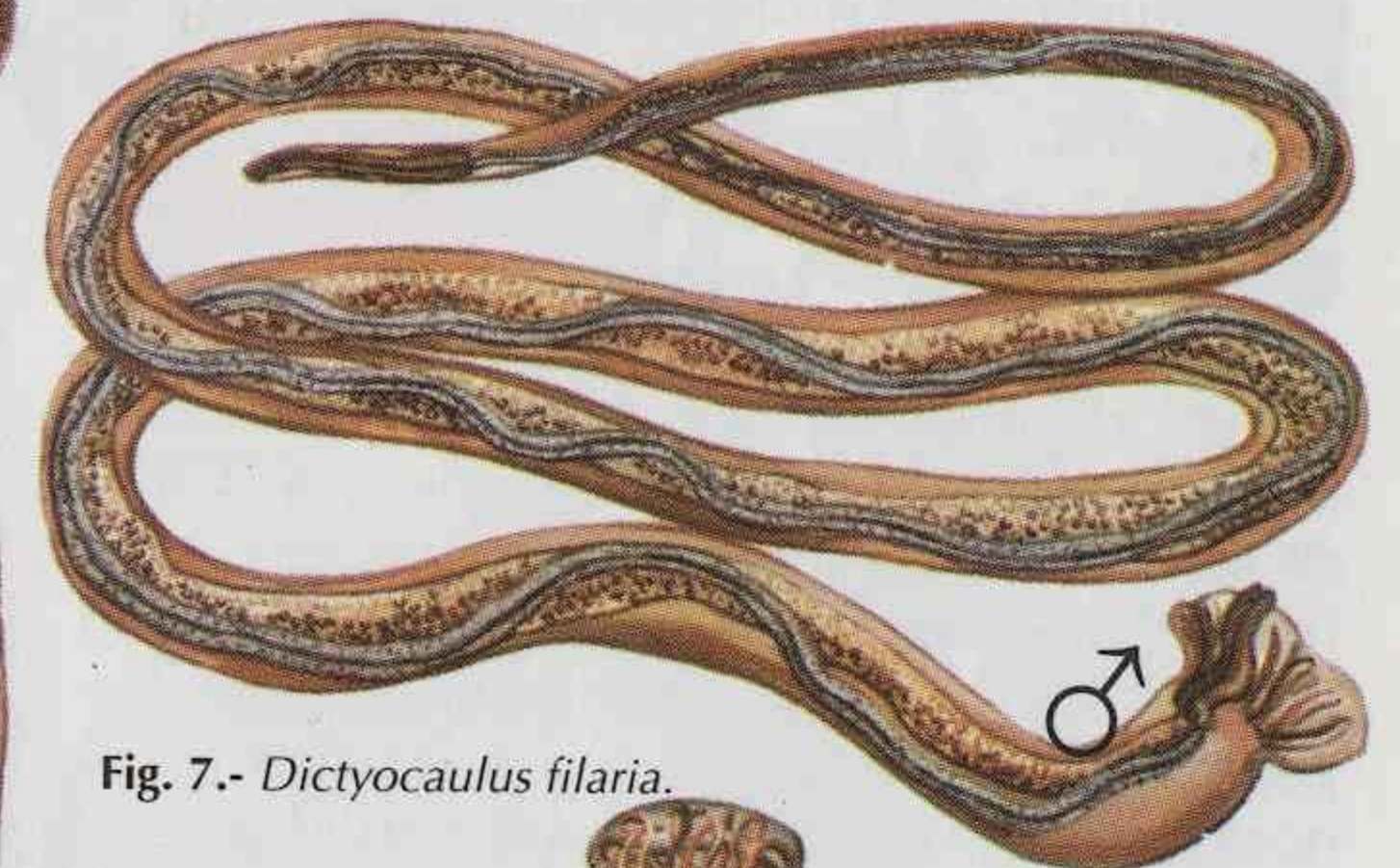


Fig. 7.- *Dictyocaulus filaria*.



Fig. 6.- Madejas de *Haemonchus* sobre la mucosa del cuajar.

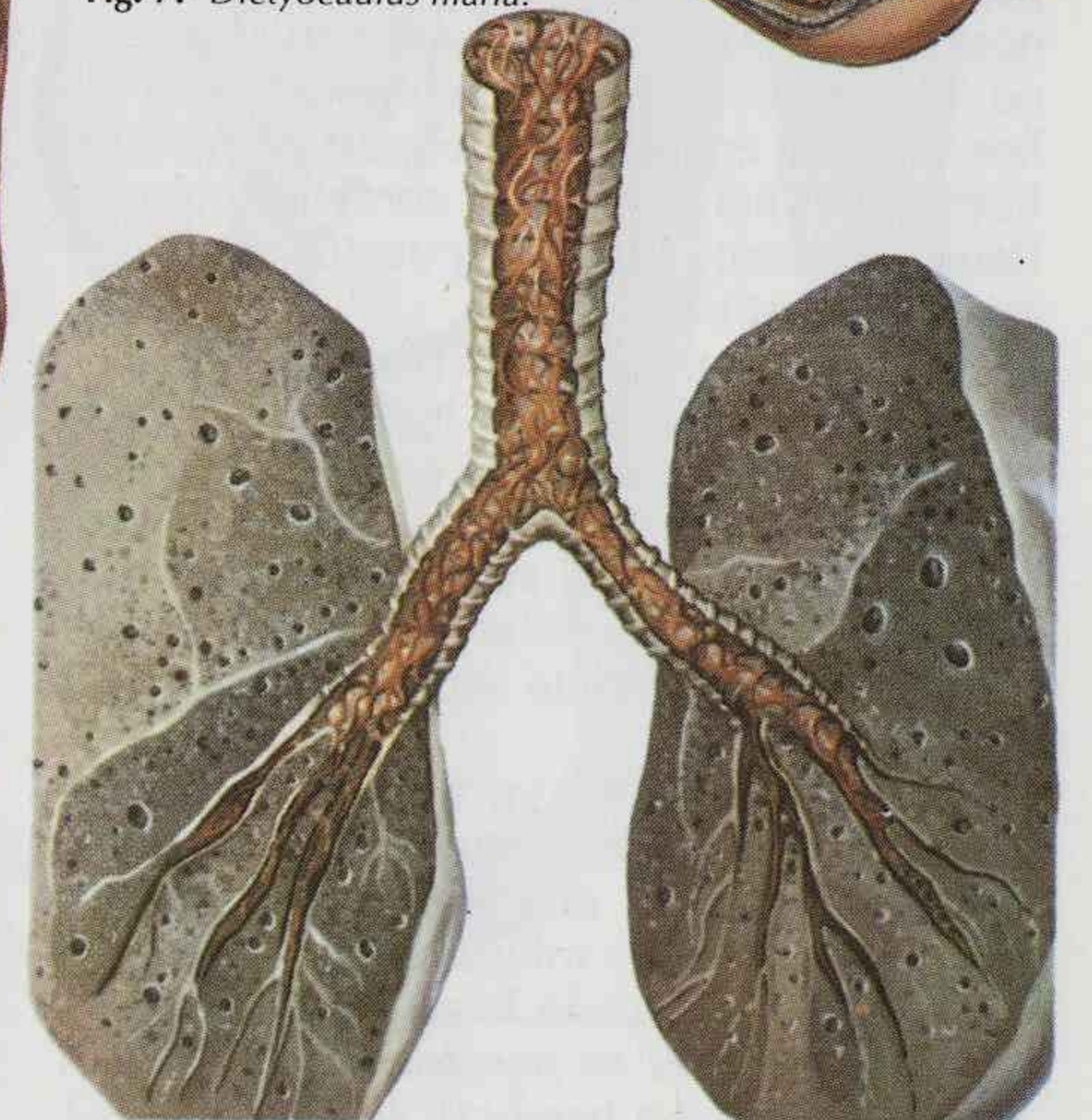


Fig. 8.- Bronquios de cordero con *Dictyocaulus*.

LOS RABDITOIDEOS

Comprende, este Orden, nematodos de tamaño muy pequeño y, en su mayoría, de vida libre. Algunos grupos, no obstante, se han adaptado a la vida parasitaria durante una parte de su ciclo vital. El género *Strongyloides* es peculiar por su ciclo biológico heterogónico, caracterizado por la alternancia entre generaciones bisexuadas y de vida libre (similares por su aspecto a las formas saprófitas del Género *Rhabditis*) y otras de hembras partenogenéticas, enteroparásitas de mamíferos y aves, cuyo aspecto morfológico difiere notablemente de las formas sexuadas libres.

«*Strongyloides stercoralis*»

Especie cosmopolita y de amplia difusión mundial (unos 35.000.000 de infestaciones en la población del Globo), es particularmente frecuente en las zonas tropicales y subtropicales (casi el 2 por 100 de la población infestada), dado que el desarrollo de sus formas de vida libre, tanto larvarias como adultas, es favorecido por el calor y la humedad ambientales.

**Ciclo evolutivo.**— Las hembras partenogenéticas parásitas (fig. 1, 1) viven profundamente introducidas en la mucosa del intestino delgado humano. Su cuerpo, de 2 a 3 mm de longitud y de un diámetro finísimo, inferior a las 50 µ, presenta 1/4 de su longitud ocupado por el largo y subcilíndrico esófago, en tanto que los dos tubos ovárico-uterinos divergentes ocupan, junto con el intestino, el resto de la longitud corporal; estos tubos uterinos encierran un escaso número de huevos de fina cubierta y contenido amarillento-verdoso, que son puestos en plena mucosa intestinal.

De estos huevos eclosionan unas pequeñas larvas rhabditoides (2), que miden 1/4 de mm de largo y que, después de ganar acceso a la luz intestinal, salen al exterior con las deyecciones. Una vez allí, su evolución ulterior puede seguir un «ciclo evolutivo corto o directo», o bien un «ciclo evolutivo indirecto o completo».

En la evolución directa, las larvas citadas, después de 2 mudas, se transforman en larvas filariformes (5), que miden ya 1/2 mm y que son las formas infestantes del parásito. Cuando siguen el ciclo largo o completo, las larvas rhabditoides se transforman en formas adultas, machos o hembras, de vida libre (3 y 4), que difieren de las parásitas por el tipo esofágico y por su menor tamaño (♂ 0,7 mm ♀ 1 mm); las larvas rhabditoides que eclosionan

de los huevos puestos por estas hembras (2 bis), pueden originar nuevas formas adultas o pasar a ser larvas filariformes infestantes (5).

La infestación humana (fig. 2 a) es consecuencia de la penetración de estas larvas a través de su piel, más raramente por vía bucal. Una vez han penetrado, su sino es similar al indicado para las de los Anquilostómidos (D/3), y las hembras partenogenéticas parásitas se encuentran ya en la mucosa intestinal a las dos semanas de ocurrida la invasión larvaria.

Existen además, en el sujeto parasitado, dos tipos de reinfestación causantes de la multiplicación de los parásitos en su organismo. En la *autoinfestación endógena* (fig. 2, b) esta multiplicación es debida al hecho de que las larvas rhabditoides pasan a filariformes en plena mucosa intestinal, y regresan a ella, para instaurarse como hembras parásitas, después de su emigración por la circulación pulmonar, árbol respiratorio, esófago y estómago. En la *autoinfestación exógena* (fig. 2, c) la muda de la larva rhabditoide en filariforme tiene efecto en la región perianal, zona de invasión de estas larvas reinfestantes.

**Anguilulosis**

La invasión dérmica de las larvas emigrantes de esta «anguílula intestinal» puede originar lesiones del tipo de una «erupción reptante» (véase D/3), conocida como *larva currens*, en los sujetos hipersensibilizados, mientras que una intensa invasión broncoalveolar, consecutiva a un estado de inmunodepresión, puede determinar la aparición de síndromes bronquíticos o neumónicos extremadamente graves. El parasitismo intestinal suele ser benigno y asintomático en las infestaciones ligeras, mientras que es la causa de intensas inflamaciones intestinales, acompañadas de dolores epigástricos y diarreas intermitentes, con las deposiciones a menudo sanguinolentas, en las infestaciones intestinales severas.

**Anguilulosis de los animales domésticos**

Diversas especies del Género *Strongyloides* han sido citadas como parásitas de animales domésticos: *S. catti*, en el gato; *S. suis* y *S. ransomi*, en el cerdo; *S. papillosus*, en los Rumiantes; *S. westeri*, en los Équidos, y *S. avium*, en gallinas y pavos. Mientras que las infestaciones ligeras suelen pasar inadvertidas, las de tipo severo desencadenan enteritis graves, acompañadas de estados diarreicos, así como de debilidad y detención o retraso en el desarrollo.

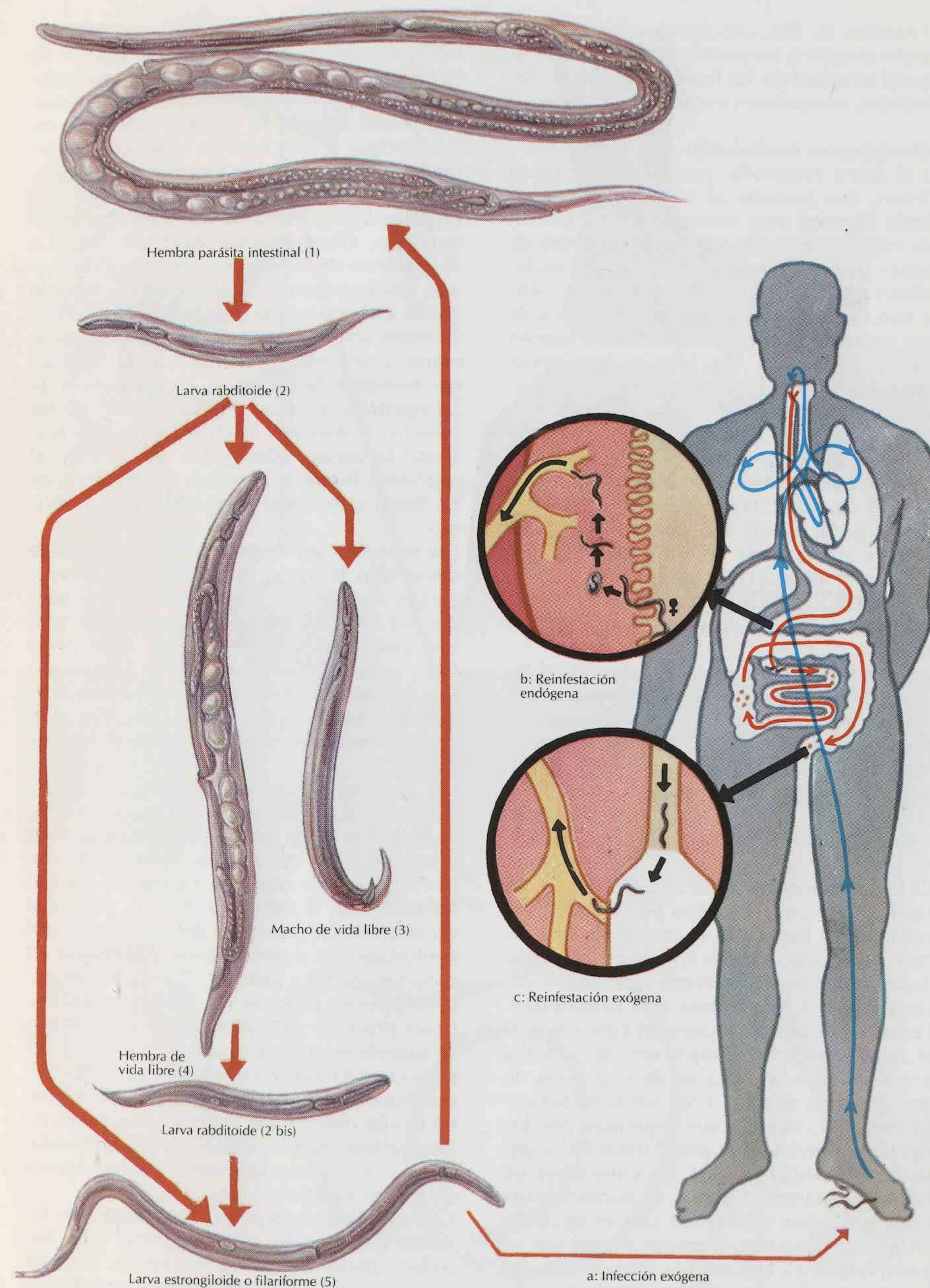


Fig. 1.- Ciclos evolutivos corto (1-2-5-1) y largo (1-2-3 y 4-2 bis-5-1) del parásito.

Fig. 2.- Modalidades de la infestación humana en la anguilulosis.

LOS DRACUNCULOIDEOS

El nombre de *Dracunculus* (que significa pequeño dragón o serpiente) alude a la descomunal longitud de las hembras de estos Nematodos, que pueden exceder de un metro.

«*Dracunculus medinensis*»

Es el único nematodo, comprendido en este Orden, que parasita al hombre. Conocido desde tiempos muy remotos, parece plausible referir a esta especie las «serpientes de fuego» que se citan en el Pentateuco. Esta hipótesis no es aventurada, si se tiene en cuenta que el área de distribución geográfica de este gusano abarca el valle del Nilo y que en algunas aldeas del Alto Nilo se encuentran parasitados hasta el 50 % de sus habitantes. El parásito se extiende por las regiones costeras de la parte septentrional y occidental del continente africano, por sus regiones centrales, por Arabia y por el sur de Asia.

Las hembras adultas, cuya extracción manual (fig. 1), practicada por los indígenas, aparece ya ilustrada en antiguos grabados, tienen una longitud que oscila entre los 50 y los 120 cm y un diámetro de 1 a 1,5 mm; los machos, raramente observados, no rebasan los 4 cm.

Las hembras fecundadas se alojan en el tejido celular subcutáneo, con mayor frecuencia en las extremidades inferiores, en donde su presencia se delata por un relieve cutáneo que marca su aposentamiento y que recuerda una vena varicosa (fig. 1), a lo cual alude el nombre de «venas de Medina» con que también son conocidos estos gusanos.

**Ciclo biológico** (fig. 2).— La secreción de un exudado tóxico, eliminado por las hembras grávidas, da lugar a la aparición de una úlcera perforada, que se forma en el punto donde se localiza el extremo cefálico del gusano y por la que asoma esta extremidad. Cuando esta región se pone en contacto con el agua, la pared evaginada del útero estalla y tiene efecto la descarga de una nube de embriones en el agua. Estas larvas nadan activamente y, cuando son ingeridas por los *Cyclops*, atraviesan su pared intestinal y pasan a su cavidad general, convirtiéndose en larvas infestantes. Cuando el hombre traga estos pequeños crustáceos con el agua sin filtrar, los parásitos juveniles atraviesan su pared intestinal. Los machos mueren una vez han fecundado a las jóvenes hembras, y éstas, que emigran hacia el tejido conjuntivo subcutáneo, alcanzan su completo desarrollo al cabo de un año.

LOS ESPIRUROIDEOS

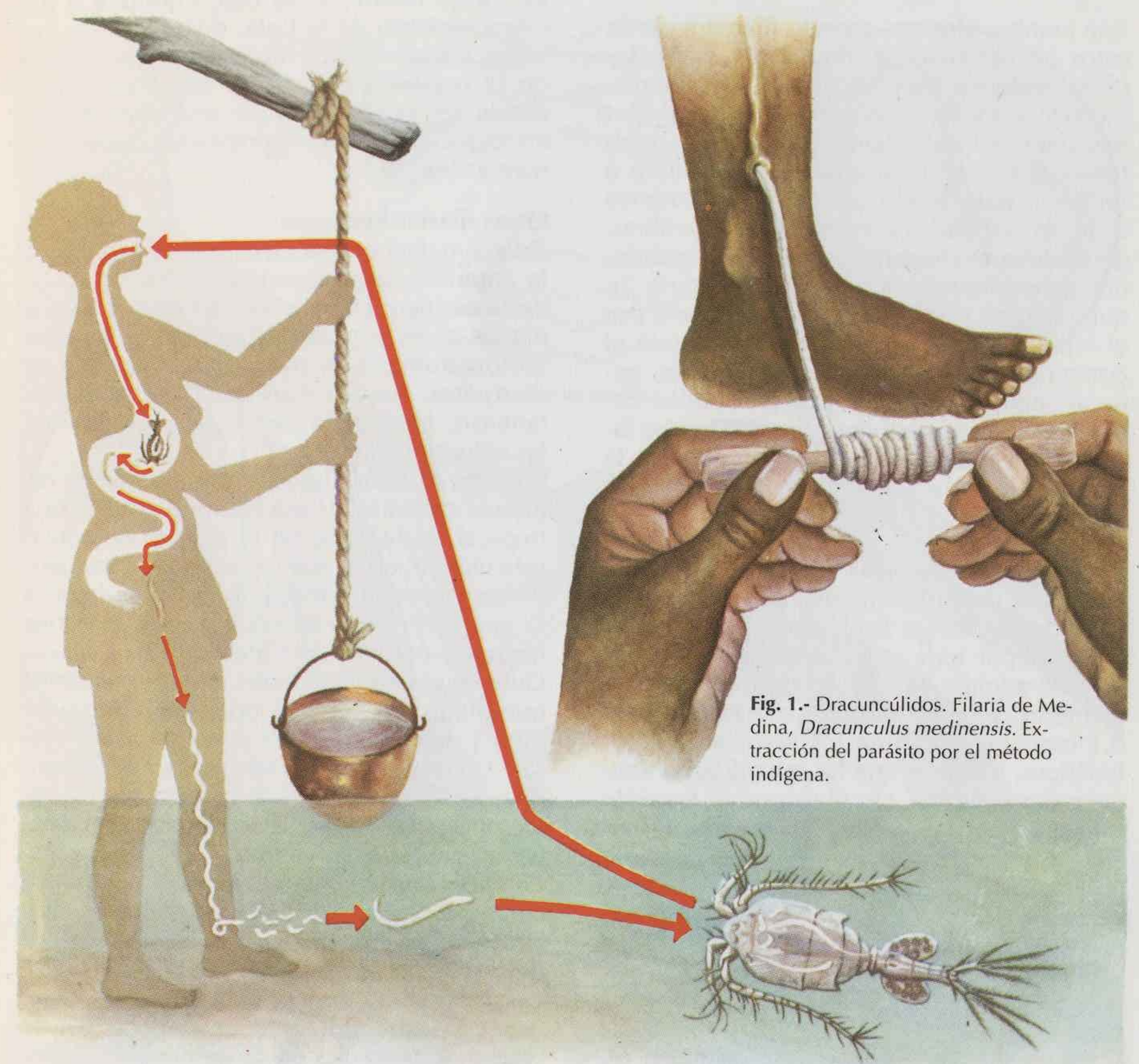
Nematodos generalmente filiformes, su hábitat preferido se encuentra en el espesor de la mucosa esofágica o gástrica de sus huéspedes vertebrados. Las hembras, ovovivíparas, ponen huevos de gruesas cubiertas, requiriéndose el concurso de huéspedes intermediarios, casi siempre insectos coprófagos, para completar su ciclo evolutivo.

El parasitismo humano por Espirúridos es muy raro. *Gongylonema pulchrum* (figs. 3 a 5), parásito de la mucosa esofágica de monos, cerdo y rumiantes domésticos, ha sido citado como parásito ocasional del hombre. Es explicable la rareza de la infestación humana si se tiene en cuenta que la invasión del huésped definitivo es consecuencia de la ingestión, voluntaria o accidental, de los insectos huéspedes intermediarios (cucarachas). La escasa adaptación del parásito al organismo humano se refleja en el hecho de no llegar a madurar sexualmente en el mismo.

Las especies del Género *Habronema*, cuyo desarrollo larvario se realiza en larvas o crías de moscas y que son vehiculadas por los insectos adultos, son parásitos gástricos frecuentes de los Équidos. *Spirocerca lupi*, espirúrido de color rojo sanguíneo que parasita al perro, vive en el interior de voluminosos nódulos esofágicos, que pueden alcanzar el volumen de un huevo de gallina.

Las especies del género *Acuaria*, provistas de curiosos cordones cuticulares cefálicos, se localizan en la molleja de gallinas, pavos y faisanes. Las del género *Tetrameres*, con hembras sacciformes en su región media, intensamente pigmentada en rojo, viven enclavadas en las glándulas del ventrículo subcenturiano de diversas aves (*T. confusa* en palomas, pavos y gallinas, *T. fisispina* en patos y gansos). Especies de *Thelazia*, cuya cutícula presenta unos pliegues que recuerdan la superficie de una lima, son parásitas del saco conjuntival de équidos y rumiantes domésticos; sus desplazamientos sobre el globo ocular determinan la formación de un tejido calloso (queratoconjuntivitis) que reduce la visión y puede conducir a la ceguera de los animales afectados.

*Gnathostoma spinigerum*, localizado en tumores gástricos de gatos y perros, y *G. hispidum*, parásito gástrico del cerdo, caracterizados por su cuerpo robusto y cutícula densamente espinosa, pueden ocasionar, en su fase inmadura, larvas migrans viscerales humanas.



LOS FILAROIDEOS

Este nombre alude al aspecto filamentososo de estos Nematodos, de morfología, hábitat y ciclo evolutivo muy peculiares. El dimorfismo sexual es acentuado (fig. 1). Los adultos son parásitos estrictamente tisulares, habitantes del sistema circulatorio, sanguíneo o linfático, y del tejido conjuntivo subcutáneo o de las cavidades corporales. Las hembras, generalmente vivíparas, ponen unos embriones denominados «microfilarias» (figura 2), que circulan por los vasos sanguíneos o por el tejido dérmico. Su evolución requiere el concurso de huéspedes intermediarios, generalmente insectos u otros artrópodos hematófagos, cuyos hábitos alimenticios les facilitan la extracción de las microfilarias y la posterior inoculación de las larvas metacíclicas infestantes.

«Wuchereria Bancrofti»

La «filaria de Bancroft», quizá la más importante de las filarias parásitas del hombre, se extiende por toda la zona tropical del Globo. Los adultos (fig. 1), de cuerpo muy fino (hembras, 10 cm x 0,5 mm; machos, 4 cm x 0,1 mm), se alojan en los vasos y ganglios linfáticos, mientras que las microfilarias «envainadas» (fig. 2) circulan por el torrente sanguíneo, apareciendo sólo durante la noche en los vasos periféricos y refugiándose durante el día en los capilares pulmonares y de otras vísceras. Esta curiosa periodicidad concuerda con los hábitos nocturnos de sus vectores, las hembras hematófagas de diversas especies de Culícidos (mosquitos).

**Ciclo evolutivo** (fig. 3).— Es similar al de las restantes filarias. Cuando los mosquitos receptivos pican al hombre, ingieren con la sangre las microfilarias circulantes, las cuales atraviesan la pared gástrica del mosquito y emigran hacia su musculatura torácica, donde sufren varias mudas: las últimas formas larvianas, las larvas metacíclicas o infestantes, se dirigen hacia la trompa del mosquito, y la abandonan, quedando depositadas sobre la piel, cuando el mosquito infestado se encuentra ocupado en su alimentación. Estas larvas utilizan como puerta de entrada la lesión cutánea producida por la picadura del mosquito, hacia la cual son atraídas por la pequeña cantidad de linfa que rezuma en este punto; llegadas a los vasos linfáticos, alcanzan el estado adulto seis o más meses después de la penetración larvaria.

Solamente los gusanos adultos son patógenos para el hombre, provocando con su

presencia la inflamación y obstrucción de los vasos linfáticos, lo cual conduce a un estancamiento de la linfa, dilatación de los vasos e hipertrofia y fibrosis de los tejidos de la región afectada. El resultado final puede ser la aparición de una elefantiasis, en especial de las extremidades, escroto y mamas (fig. 4).

Otras filarias humanas

*Brugia malayi* es una especie muy próxima a la anterior, cuya dispersión se limita al sudeste asiático. La periodicidad de sus microfilarias no es estricta ni constante, y la infestación humana, transmitida también por mosquitos, puede ser asimismo causa de elefantiasis, localizada casi exclusivamente en las extremidades.

*Loa loa*, o «filaria loa», extendida por las regiones centrales y occidentales del África tropical, se localiza en el tejido conjuntivo subcutáneo, en el que los adultos se encuentran en constante migración, dando lugar a la aparición de unos nódulos inflamatorios fugaces («nódulos del Calabar»).

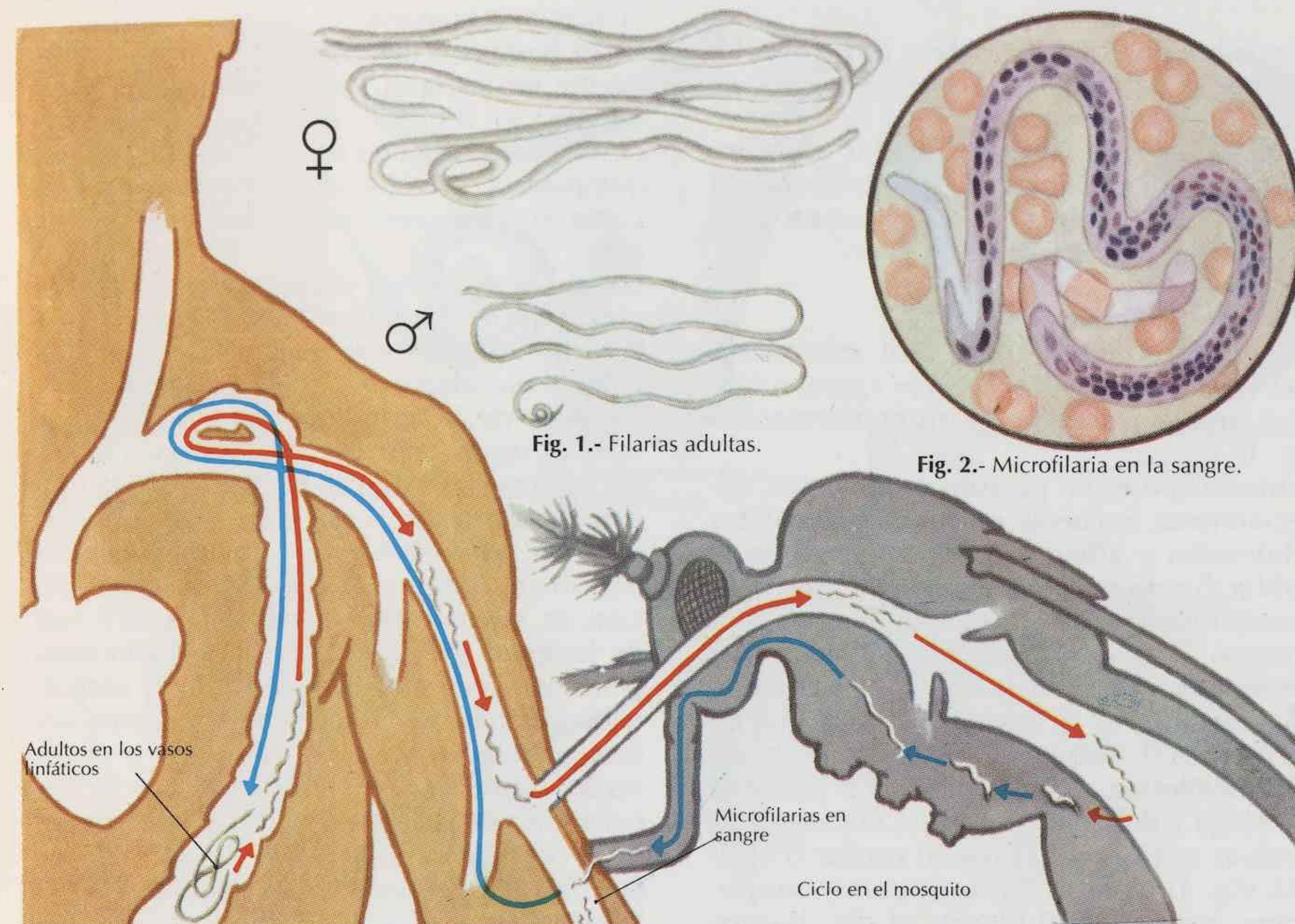
Durante estas migraciones, no es infrecuente que algún adulto pase por el globo ocular (fig. 5), por los párpados o por el puente nasal. Diversos dípteros tabánicos del Género *Chrysops* son los vectores de esta filaria, cuyas microfilarias, provistas también de vaina, tienen periodicidad diurna.

*Onchocerca volvulus* es especie centroafricana y centroamericana. Los gusanos adultos viven apelonados en el interior de nódulos cutáneos esclerosos y prominentes, localizados en el tronco, cabeza y extremidades (fig. 6). Las microfilarias, desprovistas de vaina y localizadas en la dermis, son transmitidas por Dípteros simúlidos. Los efectos más graves son ocasionados por las microfilarias, cuya invasión ocular ocasiona reacciones inflamatorias y eventualmente la ceguera.

*Acantocheilonema perstans* y *Mansonella ovardi*, habitantes de los tejidos del mesenterio o de la cavidad pleural, carecen de significación patógena.

Filarias de animales domésticos

*Dirofilaria immitis* (*immitis* = «sin misericordia») parasita el ventrículo derecho y la arteria pulmonar del perro. *Setaria equina* causa una peritonitis fibrosa en el caballo. Diversas especies de los Géneros *Onchocerca* y *Parafilaria*, ninguna seriamente patógena, se encuentran en el tejido conectivo subcutáneo e intermuscular o asimismo en los ligamentos y tendones, en el ganado bovino.



**LOS TRICUROIDEOS O TRICOCEFALOIDEOS**

El nombre de Tricocefaloideos (*trix* = pelo; *kefaleé* = cabeza) es el que está más de acuerdo con el aspecto de estos Nematodos, cuyo diámetro es siempre capilar en la región anterior o esofágica. La estructura del esófago (fig. 2), que ofrece un aspecto arrosariado, es característica del Orden.

**«Trichuris trichiura»**

Su nombre corriente en español, *tricocéfalo*, y el vulgar inglés, *whipworm* (= «gusano látigo»), reflejan claramente su conformación (fig. 1).

El tricocéfalo es un parásito cosmopolita, especialmente frecuente en los climas cálidos y húmedos y albergado por un sexto de la población mundial. Los adultos, de color blanco rosado, miden unos cuatro a seis centímetros de largo; la región posterior de las hembras, ocupada en gran parte por el útero, está ligeramente incurvada, mientras que en los machos se encuentra arrollada en espiral.

**Ciclo evolutivo.**— Los adultos son parásitos del ciego y del colon, en cuyas mucosas respectivas se fijan por la región capilar o cefálica (fig. 1). Las hembras, ovíparas, pueden poner hasta 12.000 huevos al día, huevos que son muy característicos por su forma de limón y por los tapones refringentes que obturan sus polos (fig. 3). Llegados al suelo con las deyecciones, su desarrollo exige requisitos similares a los que condicionan el de los huevos del ascárido (véase lámina D/1), cumpliéndose en unas dos o tres semanas. Ingeridos por el hombre los huevos embrionados infestantes, la eclosión larvaria tiene efecto en el duodeno; las larvas, a medida que van creciendo, se desplazan lentamente hacia el ciego, y alcanzan la madurez sexual a los dos o tres meses.

**Tricocefalosis**

Las infestaciones ligeras cursan sin sintomatología manifiesta. Cuando son muy intensas pueden provocar acentuados trastornos intestinales (dolores abdominales, diarreas y vómitos) y pérdida del apetito, con frecuencia asociados a síntomas neurotóxicos (irritación, insomnio, vértigos, etc.).

**«Trichinella spiralis»**

La triquina es un parásito de amplia difusión mundial. Frecuente en América y en algunos países europeos, abunda poco en África y en Asia y es muy raro en Oceanía; el parásito es prácticamente desconocido entre los maho-

metanos y judíos, cuya religión les prohíbe comer la carne del cerdo, fuente principal de la infección humana.

**Ciclo biológico** (fig. 5).— El parásito es frecuente en las ratas, cuyos hábitos caníbales facilitan su difusión; el cerdo, infestado al devorar los cadáveres de estos roedores, es el que pasa la infección al hombre cuando éste come su carne cruda o insuficientemente cocida.

Los gusanos adultos, imperceptibles a simple vista, ya que sólo miden 2 a 4 mm de largo y 0,05 mm de diámetro, son parásitos intestinales y de relativamente escasa longevidad. Después de la cópula, y mientras que los machos son eliminados con las deyecciones, las hembras penetran en el espesor de la mucosa intestinal (fig. 5, 1), y, durante las pocas semanas que sobreviven a sus machos, ponen un millar y medio de embriones (2). Gracias a sus exiguas dimensiones (0,1 mm de longitud y diámetro de un glóbulo rojo) penetran fácilmente en los capilares sanguíneos y linfáticos del intestino (3), ganan acceso a los grandes vasos venosos (4) y al corazón, desde donde, y arrastrados por la circulación arterial (5), son distribuidos por todo el organismo.

Los músculos esqueléticos o de fibra estriada vienen a ser la estación terminal de estas larvas circulantes, que, después de abandonar los capilares, penetran en las células musculares, las cuales reaccionan formando una cubierta quística aislante. Estos quistes (6), de forma elipsoidal, encierran una larva arrollada en forma de sacacorchos, que mide ya 1 mm de largo. Cuando un huésped idóneo ingiere la carne que contiene estas larvas enquistadas (7), los procesos digestivos las liberan de sus quistes (8 y 9) y alcanzan su madurez sexual en el duodeno, donde las hembras inician el parto de las larvas una semana después de la comida infestante (1).

**Triquinosis**

La triquinosis humana puede cursar con síntomas leves, pero si la invasión muscular del cerdo es intensa (1 g de embutido puede contener 3.000 quistes), basta la ingestión de una pequeña cantidad de carne para ocasionar al hombre una triquinosis grave.

Las formas parásitas intestinales causan una enteritis catarral febril, con dolores abdominales, diarrea, náuseas y vómitos. Las larvas emigrantes originan intensas manifestaciones toxémicas, siendo el edema facial y el dolor de cabeza las más manifiestas. La invasión muscular, con la consiguiente inflamación de los músculos afec-

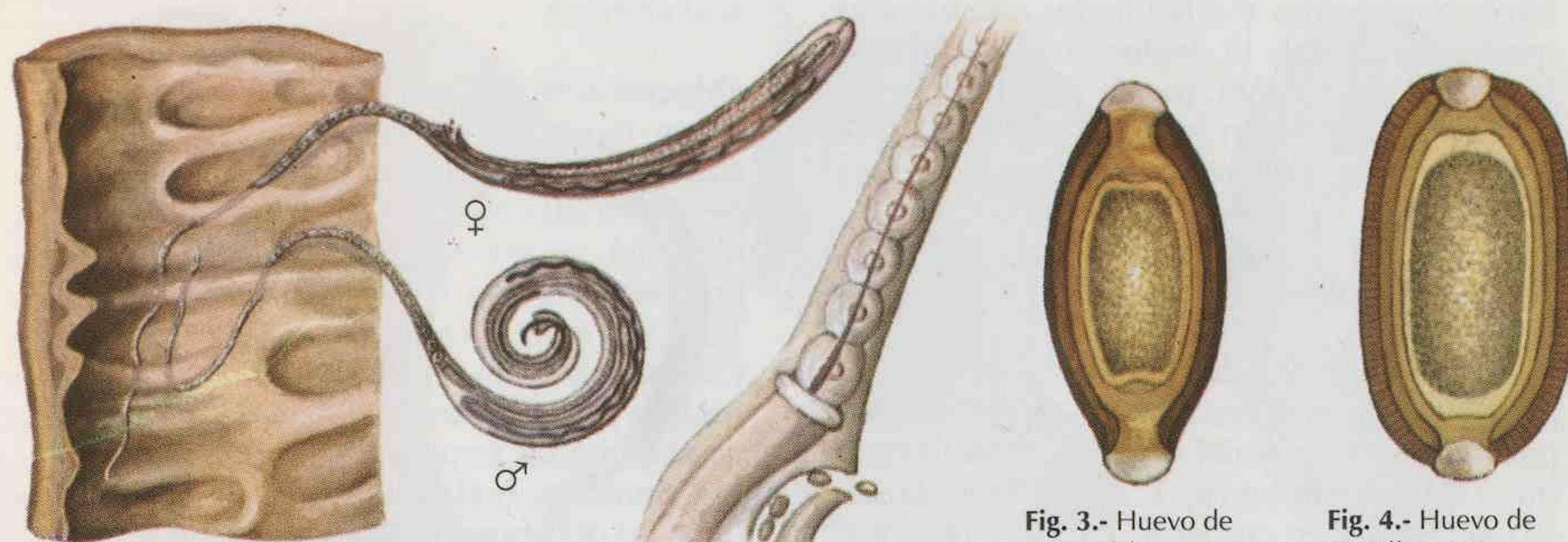


Fig. 1.- Tricocéfalos, macho y hembra, fijados en la mucosa del ciego.

Fig. 2.- Segmento de la región esofágica.

Fig. 3.- Huevo de tricocéfalo.

Fig. 4.- Huevo de Capillaria sp.

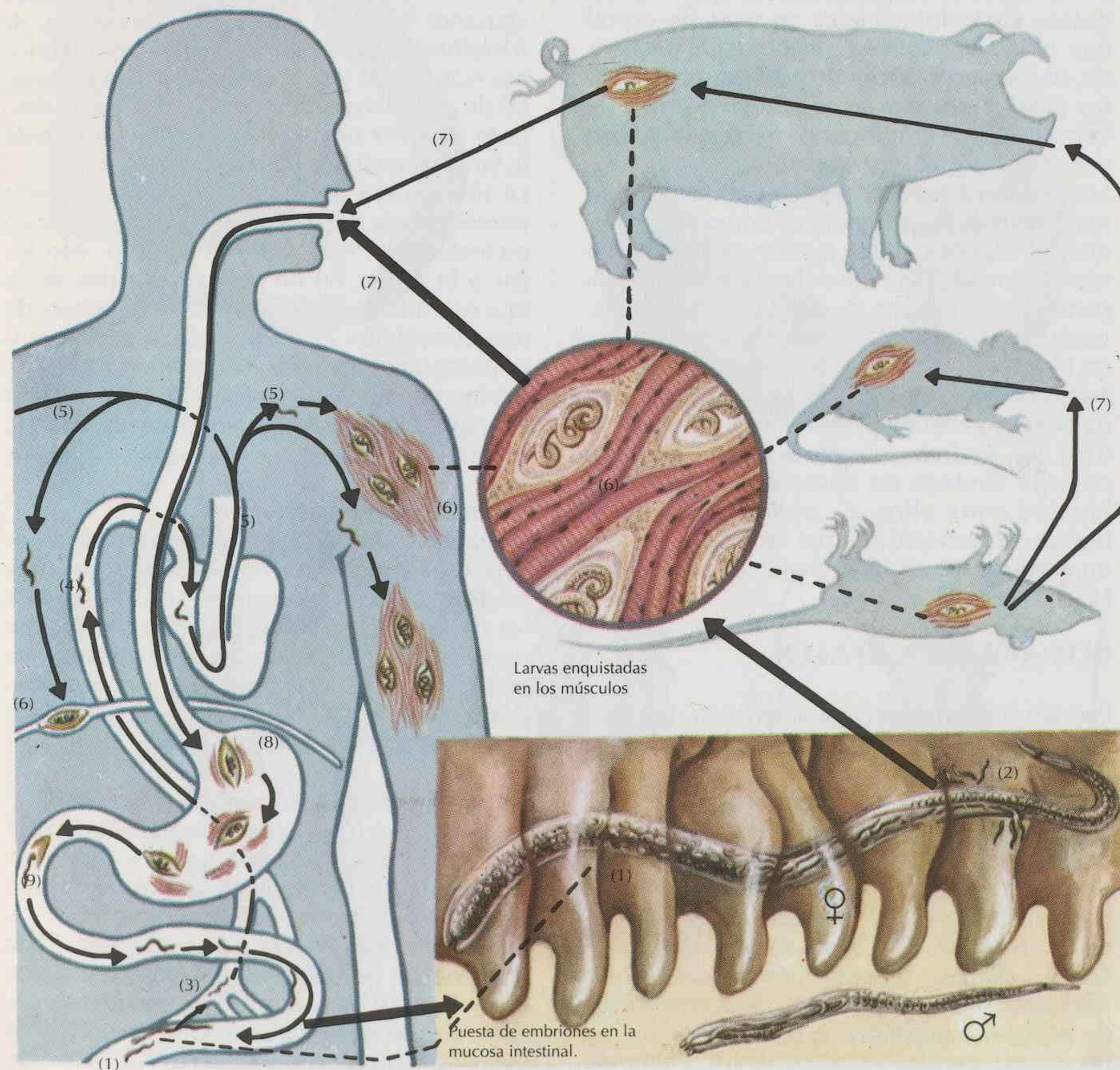


Fig. 5.- Ciclo bioepidemiológico de la triquina.

tados, se evidencia por la aparición de dolores reumatoides y dificultades respiratorias, masticatorias y de la deglución. La fase final, la de enquistamiento, puede ser el comienzo de una recuperación lenta y progresiva, o de un empeoramiento que conduce a un fatal desenlace.

## Otros Tricuroideos

Diversas especies del género *Trichuris* son parásitos de animales domésticos: *T. suis*, especie próxima a la del hombre, lo es del cerdo; *T. vulpis* del perro; *T. ovis* y *T. globulosa* se encuentran en corderos, cabras y bovinos. Otro género, *Capillaria*, de cuerpo con aspecto enteramente capilar, incluye, entre otras, especies responsables de graves afecciones gastrointestinales en aves de corral (por ej. *C. annulata* y *C. caudinflata*, frecuentes en esófago y buche de gallinas, pavos, patos y palomas), que se adquieren a través de la ingestión de lombrices de tierra que actúan como huéspedes intermediarios.

Son también frecuentes las capilariasis en mamíferos, tanto domésticos como silvestres, que en algunos casos pueden actuar como reservorios de afecciones humanas. *C. bovis* parasita el intestino de bovinos, caprichos, venados y antílopes. *C. aerophila* se localiza en el árbol respiratorio de perros y gatos, así como en carnívoros silvestres, y ha sido citada ocasionalmente en el hombre. *C. hepatica* (D/8, fig. 4), frecuente en el hígado de ratas, se halla también en diversos mamíferos, el hombre entre ellos. *C. philipinensis*, cuyo huésped reservorio normal se desconoce, es un parásito intestinal humano altamente patógeno en el SE asiático.

## LOS ACANTOCÉFALOS

Forman un grupo muy característico de gusanos parásitos intestinales de ciclo evolutivo indirecto; las formas adultas pueden encontrarse en el intestino de diversos grupos de Vertebrados, mientras que las formas larvianas se desarrollan fundamentalmente en Artrópodos (crustáceos e insectos), que cumplen el papel de huéspedes intermediarios pasivos. Los Acantocéfalos son gusanos unisexuales, con los machos siempre más pequeños que las hembras y con el cuerpo, insegmentado, de aspecto cilíndrico o algo aplanado. Su rasgo más característico es la presencia de una probóscide o trompa cefálica (figs. 2 y 6), la cual utilizan como órgano de fijación y cuya superficie aparece erizada de gan-

chos (*acantha* = «espina», «gancho»; *kefaleé* = «cabeza»).

### «*Macracanthorhynchus hirudinaceus*»

Es un parásito cosmopolita del cerdo. Los adultos, de dimensiones relativamente grandes (10 a 30 cm las hembras y 5 a 12 cm los machos), se encuentran fijados mediante su probóscide en la mucosa del yeyuno (figura 1), y se caracterizan por su cuerpo aplanado y atenuado en la región caudal, su color grisoso y por presentar la cutícula sembrada de acentuadas arrugas transversales.

Las hembras realizan una puesta diaria de unos 80.000 huevos embrionados (fig. 3), cuyo embrión, denominado *acantor*, posee una corona de ganchitos en su polo anterior. Cuando son ingeridos por los denominados «gusanos blancos» (larvas de *Cetonia*, fig. 4, *Melolontha* y otros Escarabeidos), los embriones eclosionan y se dirigen a la cavidad general de estas larvas de escarabajos, donde, después de sufrir una muda, quedará enquistada la larva metacíclica infestante (*cistacanto*).

La infestación del cerdo se produce como consecuencia de la ingestión de las larvas de escarabeidos infestadas. Los parásitos dan lugar a la aparición de necrosis locales de la mucosa intestinal, que pueden ser origen de una perforación intestinal y de la subsiguiente peritonitis; los lechones pueden morir súbitamente, sin haber mostrado antes ningún síntoma. El parasitismo humano, accidental, es muy raro.

### «*Moniliformis moniliformis*»

Es parásito intestinal de las ratas y sólo excepcionalmente del hombre. Los gusanos adultos, cuyas dimensiones son similares a las de la especie anterior, tienen un aspecto muy característico (fig. 5), al cual alude su nombre científico (moniliforme = «arrosariado»). El desarrollo larvario se efectúa en diversas especies de cucarachas (fig. 7).

### Acantocéfalos de los animales domésticos

En Norteamérica el perro es parasitado por *Oncicola canis*, pequeño acantocéfalo que infesta con frecuencia al coyote. *Polymorphus boschalis* y *Fillicolis anatis* son especies de tamaño inferior a 1 cm que parasitan con cierta frecuencia a las palmípedas domésticas (pato, oca y cisne) y salvajes, más raramente a la gallina, y cuyo desarrollo larvario se efectúa en pequeños Crustáceos acuáticos (*Asellus aquaticus*, *Gammarus pulex*, etc.); las infestaciones intensas pueden llegar a ocasionar una elevada mortalidad en las aves parasitadas.

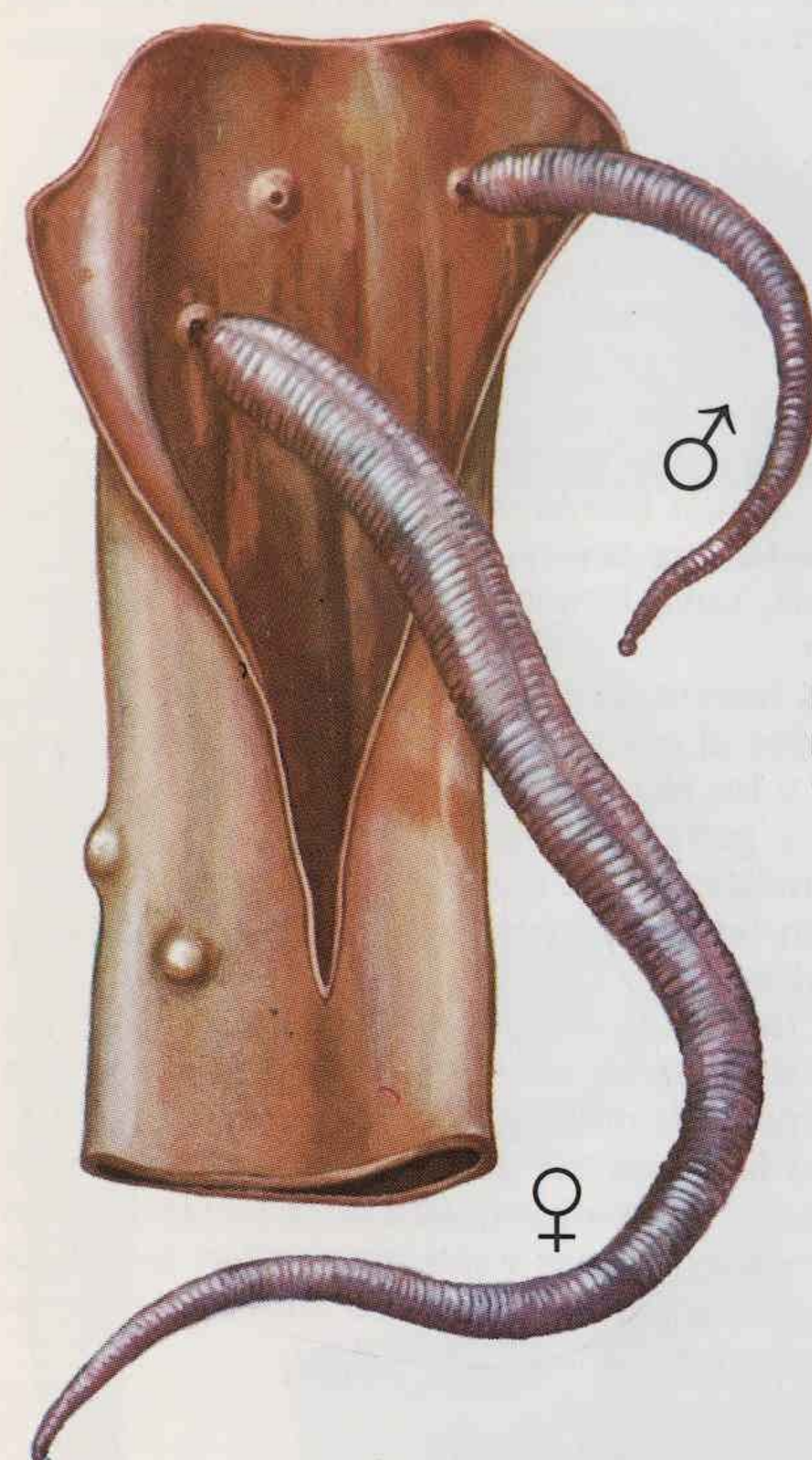


Fig. 1.- Macho y hembra de *Macracanthorhynchus hirudinaceus*, fijados en el intestino delgado del cerdo.



Fig. 2.- Trompa con ganchos dispuestos en series espirales de *M. hirudinaceus*.



Fig. 3.- Huevo embrionado de *M. hirudinaceus*.

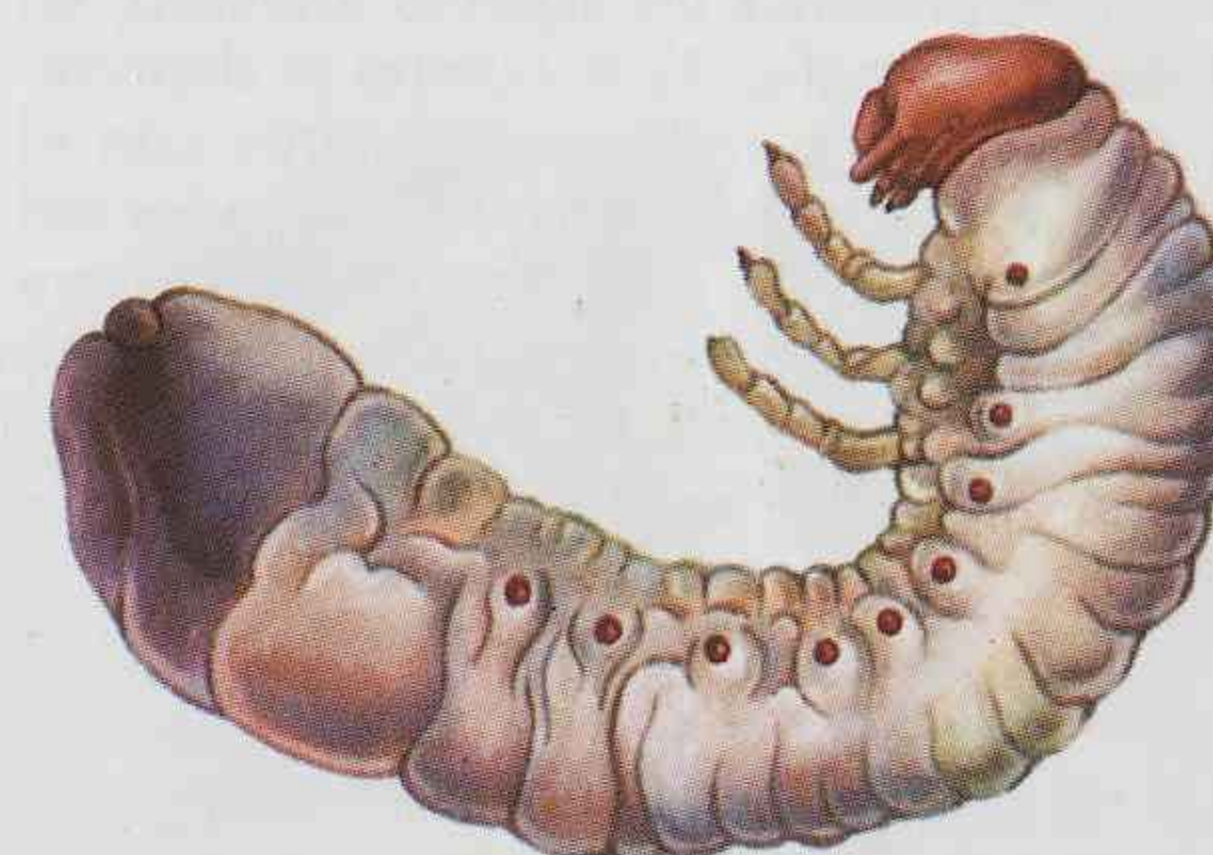


Fig. 4.- Larva de *Cetonia* (gusano blanco).

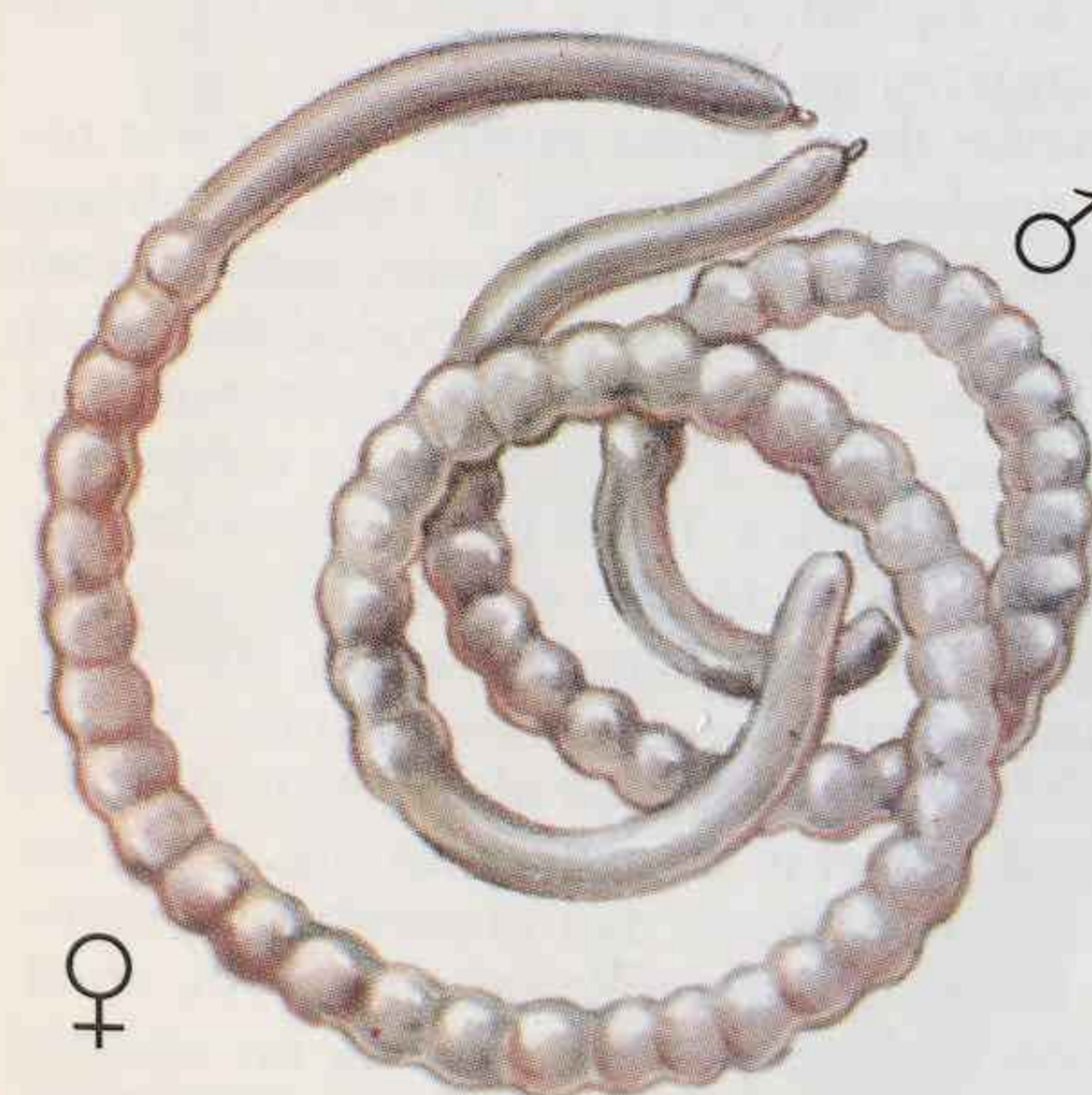


Fig. 5.- Aspecto del macho y de la hembra de *Moniliformis moniliformis*.



Fig. 6.- Trompa con ganchos dispuestos en círculos alternos de *M. moniliformis*.

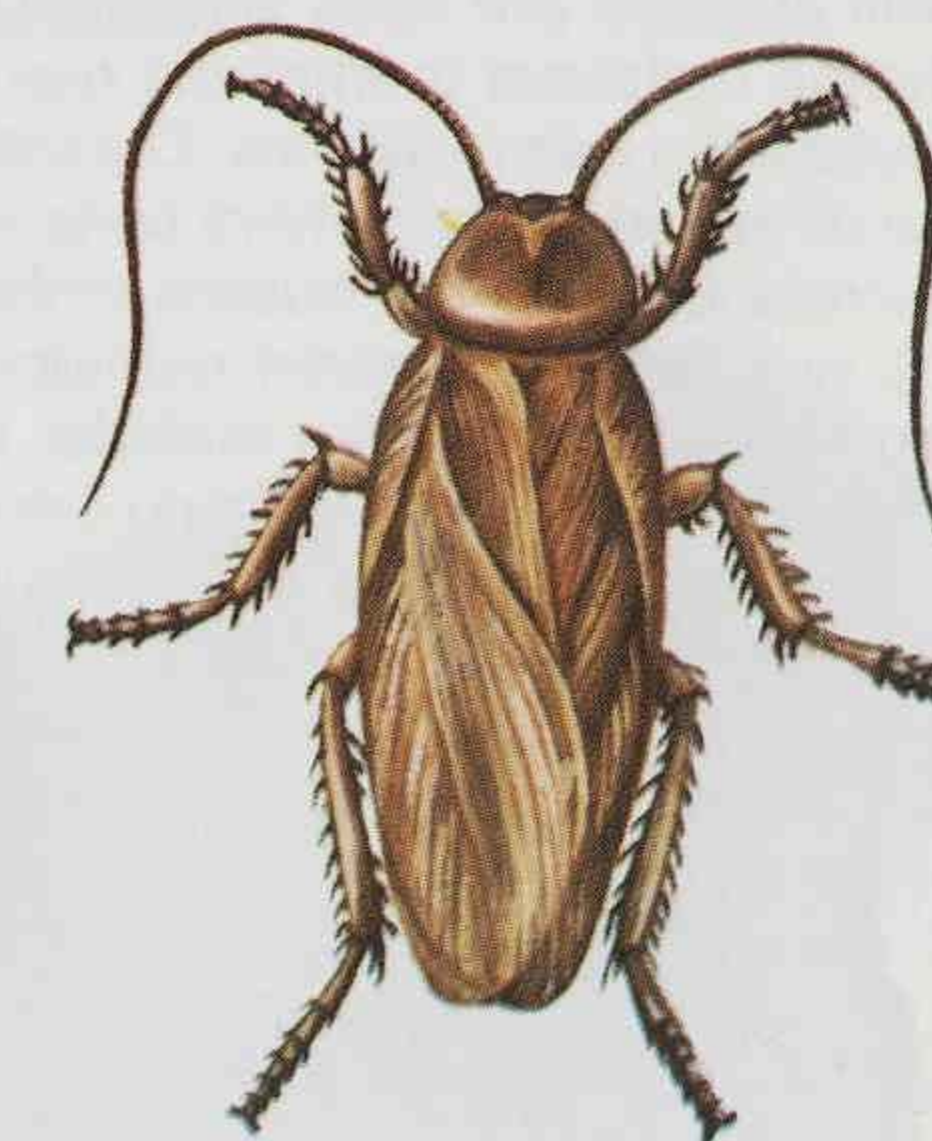


Fig. 7.- *Periplaneta americana* (cucaracha rubia americana).

## GENERALIDADES

Forman un pequeño conjunto de Metazoos exclusivamente parásitos. Su asignación sistemática no está muy clara; situados por algunos entre los Arácnidos, la tendencia actual es la de considerarlos como un tipo independiente, con afinidades con los Crustáceos Branquiuros.

Los Pentastómidos (*penta* = «cinco»; *stoma* = «orificio», «boca») reciben también el nombre de Porocefálicos. Ambas denominaciones aluden a un típico carácter de estos parásitos, la presencia de cinco poros u orificios en el extremo cefálico (fig. 2), en uno de los cuales, el central, se abre la boca, mientras que los otros cuatro corresponden a unas invaginaciones cutáneas en las cuales se encuentran unos ganchos que son usados como órganos de fijación.

Su cuerpo, vermiforme y desprovisto de segmentación, presenta un aspecto anillado; en algunas especies (fig. 1), el cuerpo es deprimido y presenta los anillos cuticulares con el borde posterior más ancho que el anterior del subsiguiente, por lo cual el cuerpo muestra un aspecto aserrado; en otras, el cuerpo es cilíndrico y está provisto de unos engrosamientos anulares que le confieren un aspecto de tomillo (fig. 7).

Su dimorfismo sexual se hace patente por el diferente tamaño de los individuos de uno y otro sexo. Su ciclo evolutivo, indirecto o heteroxeno, se cumple totalmente en huéspedes vertebrados; los adultos habitan en los conductos respiratorios de vertebrados de hábitos carnívoros, mientras que las formas larvianas son alojadas por otros vertebrados de alimentación herbívora u omnívora que les sirven de huéspedes intermediarios. Durante el transcurso de su vida, una hembra pone varios miles o cientos de miles de huevos embrionados (fig. 3), que llegan al exterior reunidos en grupos y arrastrados por las mucosidades que segregan las vías respiratorias. Cuando estos huevos son ingeridos por un huésped adecuado, los embriones (fig. 4), provistos de dos pares de apéndices articulados y armados de dos uñitas, eclosionan al llegar a su intestino; después de abandonar el conducto digestivo y de sufrir las correspondientes mudas, las larvas metacíclicas o infestantes (figuras 5 y 8) se enquistan en diversas vísceras del huésped intermediario, esperando a que éste sea devorado por un huésped definitivo para completar en él su desarrollo.

Únicamente dos especies tienen relación con el hombre o con los animales domésticos.

### «*Linguatula serrata*»

Las formas adultas de este parásito se localizan en las fosas nasales del perro (fig. 6) y del gato, y con menor frecuencia en los senos frontales. Su nombre alude a la forma de lengüeta de este pentastómido y al aspecto aserrado de los bordes de su cuerpo (figuras 1 y 5). Las hembras, que llegan a medir unos 9 o 10 cm, son mucho mayores que los machos, cuya longitud raramente rebasa los 2 cm.

Los huevos puestos por la hembra son arrastrados al exterior con las mucosidades nasales y los estornudos y así contaminan la hierba y ganan después acceso a los rumiantes domésticos, los cuales adquirirán la infestación larvaria al pacer en los pastos contaminados.

La linguatulosis provocada por los adultos no suele tener consecuencias graves para los carnívoros domésticos. En cambio, las formas larvianas del parásito, enquistadas en el hígado y ganglios linfáticos mesentéricos de las vacas, cabras y ovejas, pueden ser causa de trastornos graves en los animales que soportan infestaciones intensas.

### «*Armillifer armillatus*»

Es una especie frecuente en los pulmones y la tráquea de los grandes ofidios africanos. De dimensiones similares a las de la linguatula, su aspecto es muy característico e inconfundible (fig. 7).

Las ninfas de *L. serrata* pueden pasar a la región rinofaríngea humana al consumir hígados poco cocidos de animales parasitados, ocasionando una afección conocida como «halzoun». Las de *Armillifer* afectan con cierta frecuencia a los nativos de ciertas regiones del África Tropical. Esta frecuencia tiene su explicación en el hecho de que los indígenas utilizan estas serpientes como alimento, así como en la manipulación de estos ofidios en el ritual de algunos cultos indígenas. Las larvas desarrolladas (fig. 8), a las que algunos autores dan el nombre de «ninfas», se enquistan arrolladas en espiral, en el pulmón, hígado y mesenterio de los animales que actúan a modo de huéspedes intermediarios, como es el caso, habitualmente, de los antílopes y de los monos.



Fig. 1.- Hembra de *Linguatula serrata*.



Fig. 2.- Extremo cefálico de *L. serrata*.



Fig. 3.- Huevo embrionario de *L. serrata*.



Fig. 4.- Embrión de *L. serrata* al eclosionar del huevo.

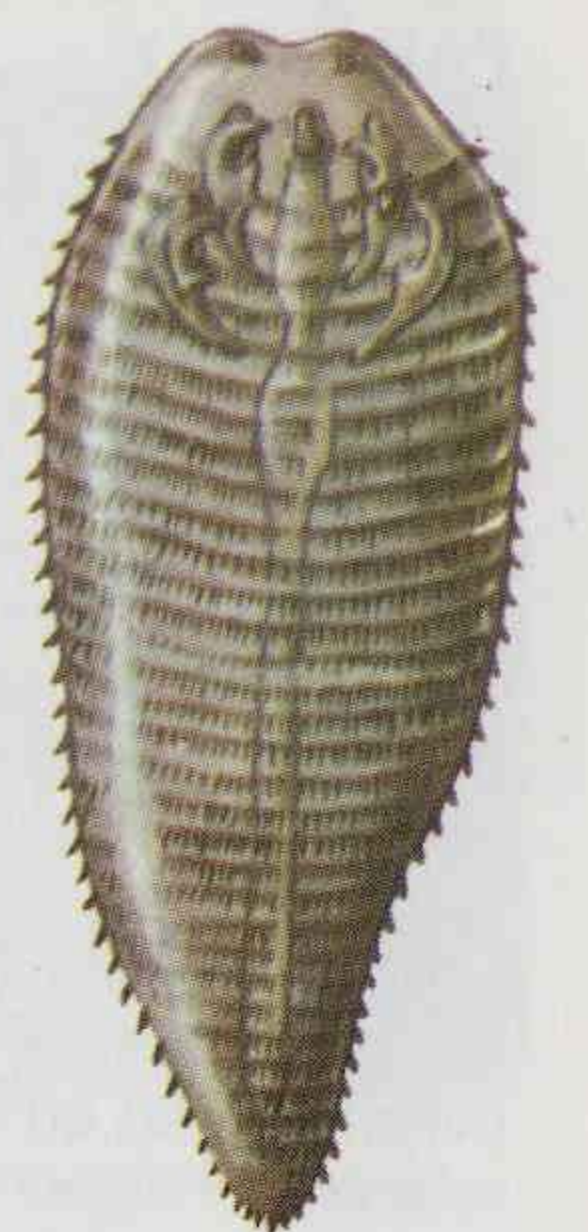


Fig. 5.- Larva de *Linguatula serrata*.

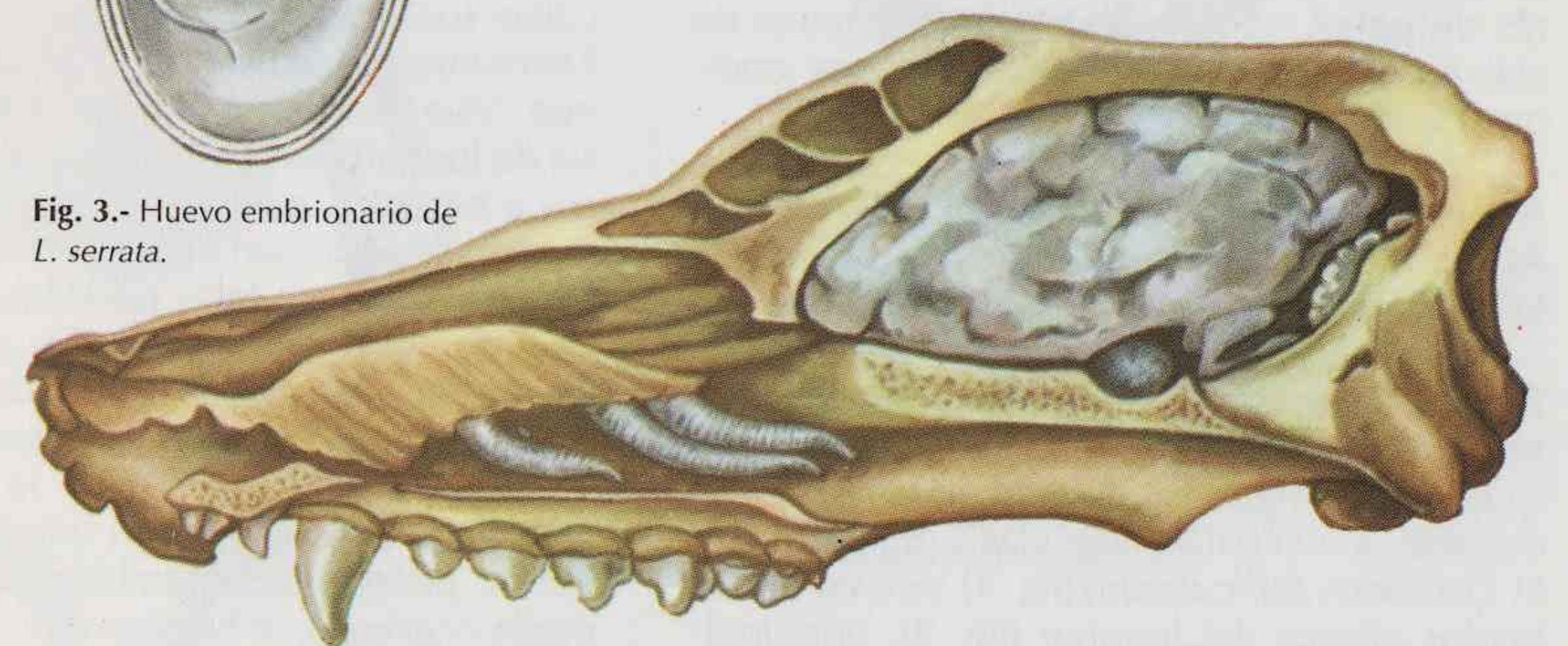


Fig. 6.- Linguatulas adultas en la cavidad nasal del perro.

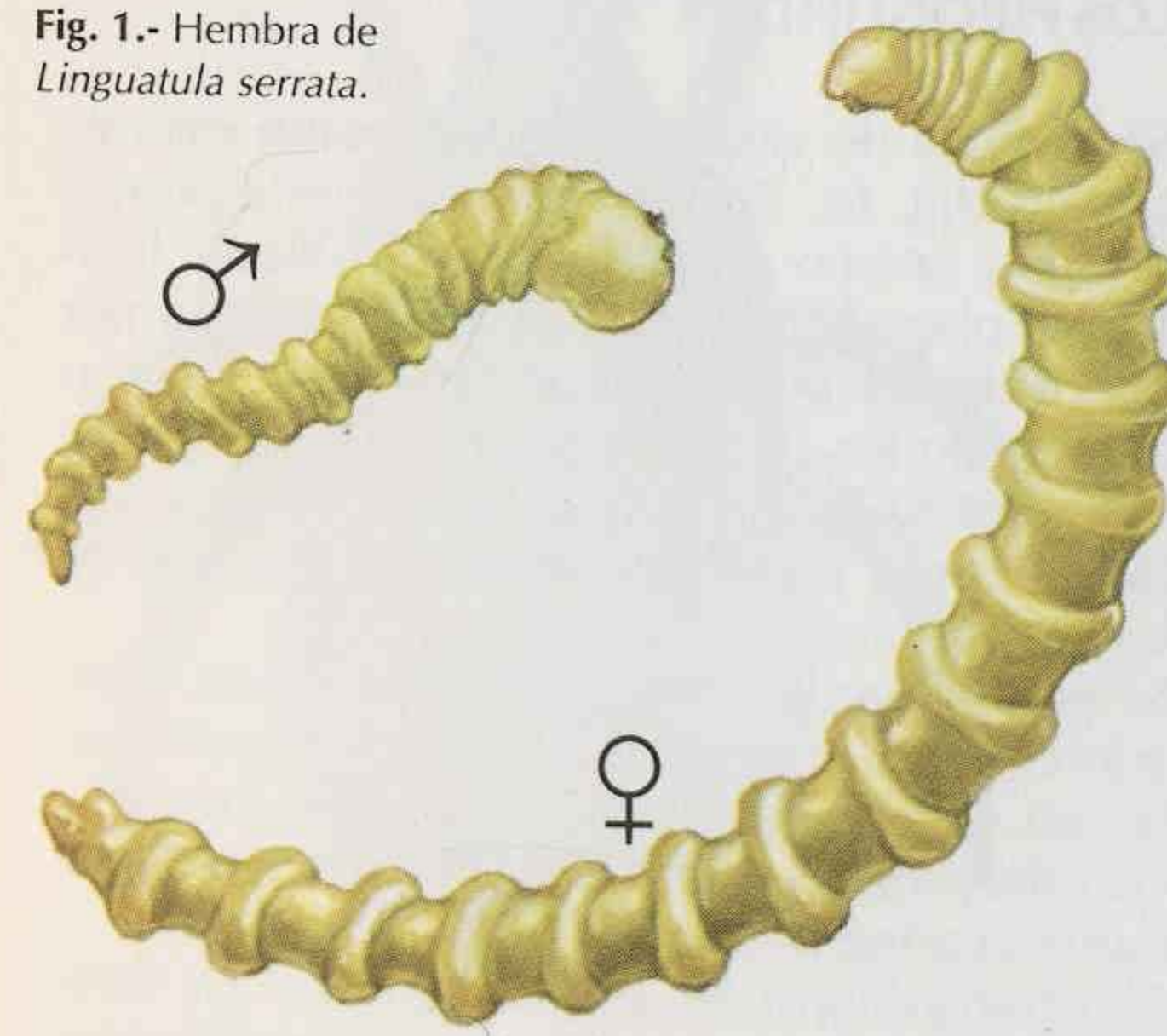


Fig. 7.- Macho y hembra de *Armillifer armillatus*.



Fig. 8.- Larvas de *A. armillatus* en el hígado.

### LOS ARTRÓPODOS PARÁSITOS

El interés parasitológico de los Artrópodos deriva del elevado número de especies que viven como endoparásitos o ectoparásitos permanentes o temporales, que actúan como vectores mecánicos o biológicos de los más diversos agentes infecto-contagiosos, o que sirven de huéspedes intermediarios pasivos de otros parásitos. Las especies de mayor interés en Parasitología humana y animal se encuentran entre los Arácnidos y los Insectos. Los primeros, artrópodos esencialmente terrestres, quelicerados y traqueados, de cuerpo dividido en dos únicas regiones —cefalotórax y abdomen— y con cuatro pares de patas en su estado adulto, incluyen un solo orden digno de nota bajo el aspecto que nos ocupa: el de los Ácaros. Los segundos, también traqueados pero antenados, tienen el cuerpo dividido en tres regiones —cabeza, tórax y abdomen— y los adultos poseen tres pares de patas, acompañados de dos pares de alas en la mayoría de los Órdenes que comprende la Clase.

#### Ácaros parásitos ÁCAROS PROSTIGMADOS LOS DEMODÍCIDOS

Son los diminutos ácaros de los folículos pilosos, característicos por el peculiar aspecto de su cuerpo, alargado y anillado en la región abdominal, y con patas reducidas a muñones. El *Demodex folliculorum* (fig. 1) vive en los folículos pilosos del hombre (fig. 2), principalmente en los pliegues nasales: a pesar de que su parasitismo es frecuente, éste pasa en general inadvertido, siendo dudoso el papel que algunos le asignan respecto a ciertas afecciones cutáneas. Otras especies, en cambio (*D. canis* del perro, *D. phylloides* del cerdo, etc.), pueden causar graves sarnas demodécicas en los animales domésticos, sarnas que se inician con la aparición de erupciones nodulares depilantes y que pueden conducir a un fatal desenlace en las invasiones generalizadas.

#### LOS TROMBICÚLIDOS

Las formas adultas, depredadoras, resaltan por sus colores vivos y la forma de su cuerpo densamente piloso (fig. 3). Las larvas hexápodas (fig. 4), conocidas en Suramérica con el nombre de «bichos colorados», abundan sobre la vegetación en algunas zonas, principalmente a fines de verano y en otoño. Las de algunas especies

pueden atacar al hombre, fijándose en sus extremidades interiores, o extendiéndose por todo el cuerpo, si son muy numerosas: una vez saciadas, se dejan caer al suelo, se entierran para pasar el invierno en fase quiescente, y alcanzan el estado adulto al llegar la nueva primavera. *Trombicula autumnalis*, el «ácaro de la siega», es una especie europea que provoca en el hombre una intolerable erupción cutánea conocida con el nombre de «eritema otoñal». *T. alfreddugesi* está ampliamente extendida en el Nuevo Continente. *T. akamushi*, especie asiática, vehicula una grave rickettsiosis denominada «fiebre fluvial del Japón».

#### ÁCAROS MESOSTIGMADOS LOS DERMANÍSIDOS

Ácaros de escaso tamaño y finos tegumentos, provistos de escudos dorsales que sólo cubren la parte central de esta región: sus finos quelíceros, a menudo aciculares en las hembras, facilitan sus hábitos hematófagos. *Dermanyssus gallinae* (fig. 5) mide unos 3/4 de mm. Vive escondido durante el día en las grietas de los gallineros y sale por las noches, a veces a miríadas, para saciarse sobre las aves en reposo. Éstas acusan la acción expoliatriz e irritante que ejercen tales parásitos, por la aparición de estados anémicos (los polluelos pueden morir exangües) y por la reducción de la puesta. *Ornithonyssus bursa*, especie propia de los países cálidos, suplanta a la anterior en el Nuevo Continente; común sobre gallinas y palomas, puede atacar también, aunque sea de modo ocasional, al hombre.

#### ÁCAROS ASTIGMADOS LOS PIROGLÍFIDOS

Son ácaros de vida libre y de tamaño microscópico (fig. 6). Rostro con quelíceros prominentes y cuerpo alargado, con la cutícula finamente plegada y las estrías interrumpidas por uno o dos escudos dorsales finamente punteados, y con los tarsos de sus patas provistos de una ventosa. Los machos, más pequeños que las hembras, presentan usualmente un par de ventosas adanales. Se encuentran a veces en nidos de aves y roedores, pero su interés radica, principalmente, en su presencia en el polvo doméstico, constituyendo una importante fracción de la fauna acarina presente en el mlsmo. *Dermatophagoides pteronyssinus*, *D. farinae* y *Euroglyphus maynei* pueden ser muy abundantes en el ambiente doméstico, sobre todo en dormitorios, ya que se ali-



Fig. 1.- El *Demodex folliculorum*, visto por su cara ventral. (Demodécidos).

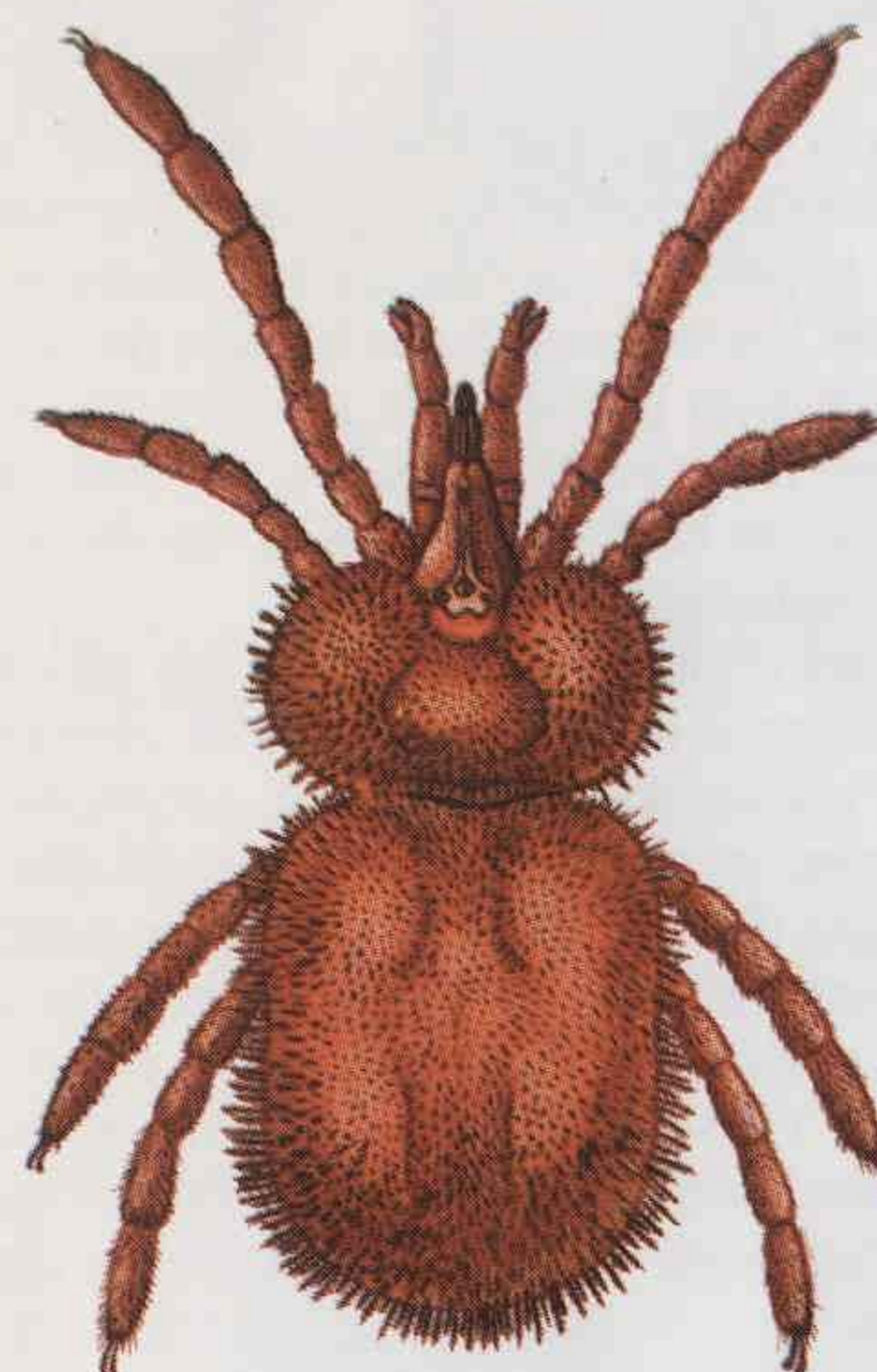


Fig. 3.- *Trombicula autumnalis* hembra, visto por su cara dorsal. (Trombicúlidos).

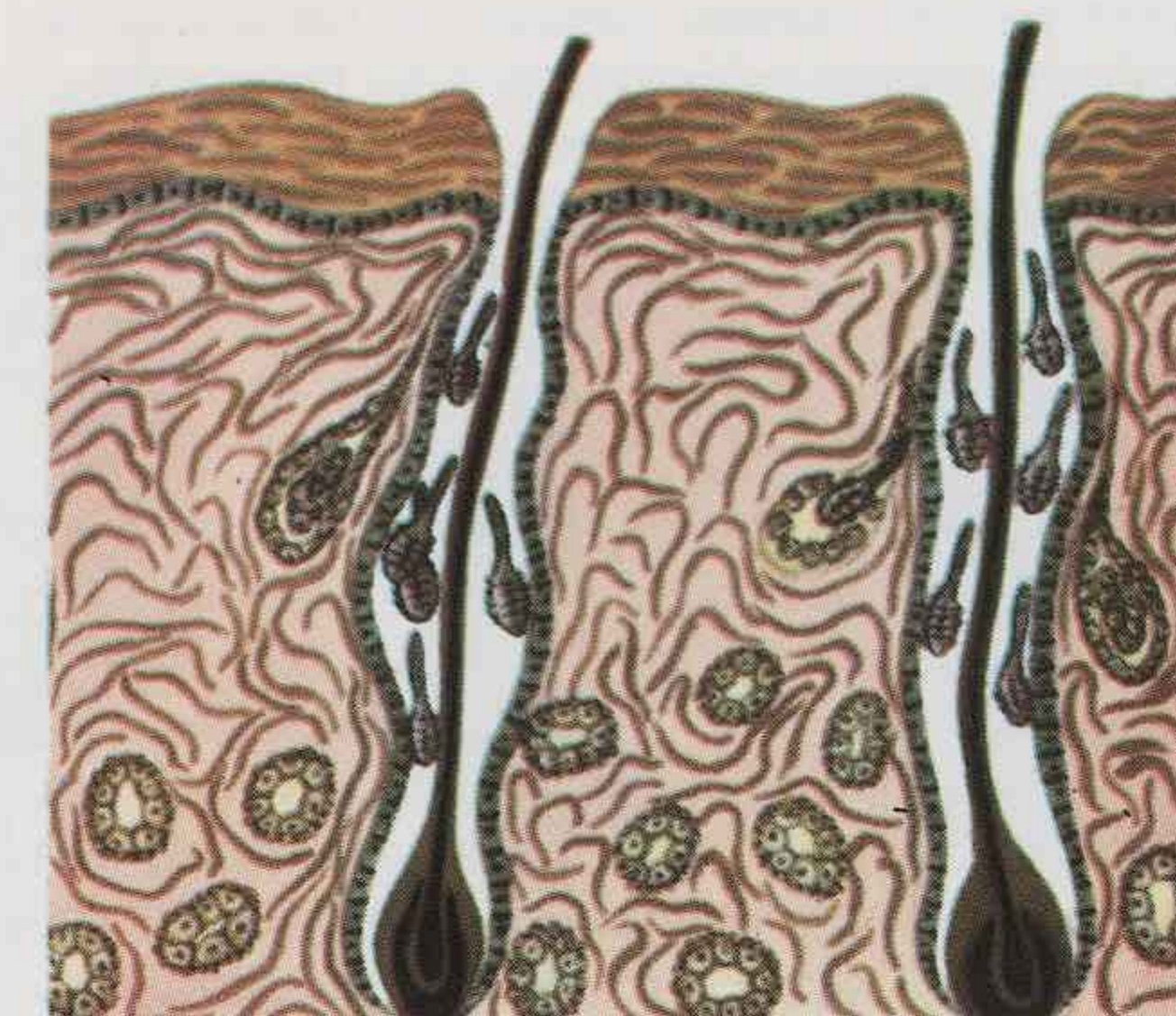


Fig. 2.- Varios *Demodex* en los folículos pilosos. (Demodécidos).

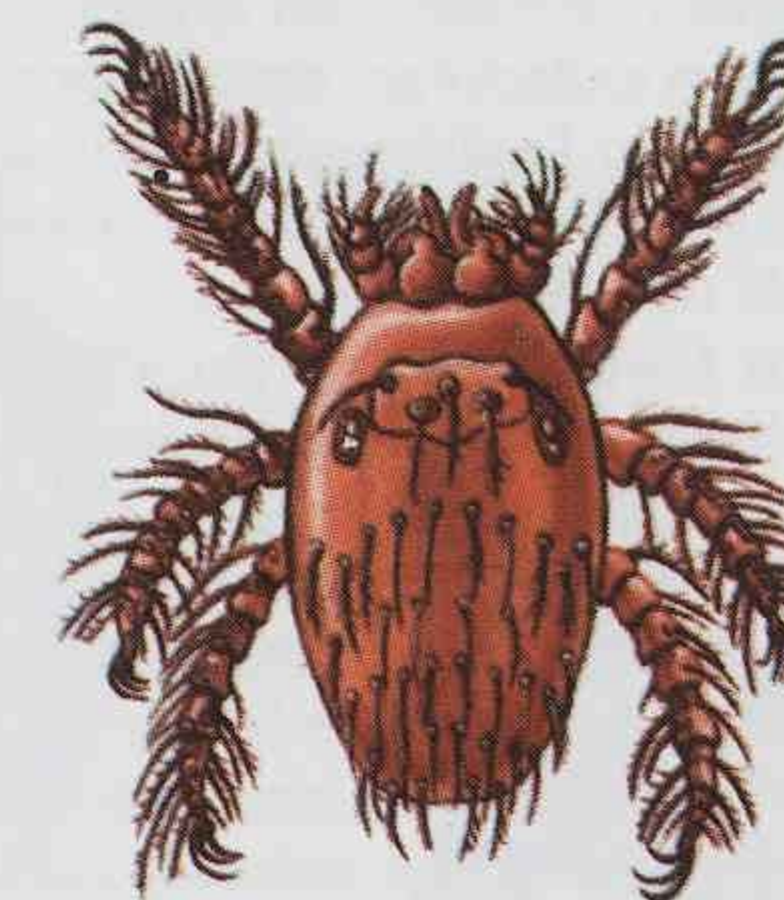


Fig. 4.- larva hexápoda de *T. autumnalis*, vista por su cara dorsal. (Trombicúlidos).

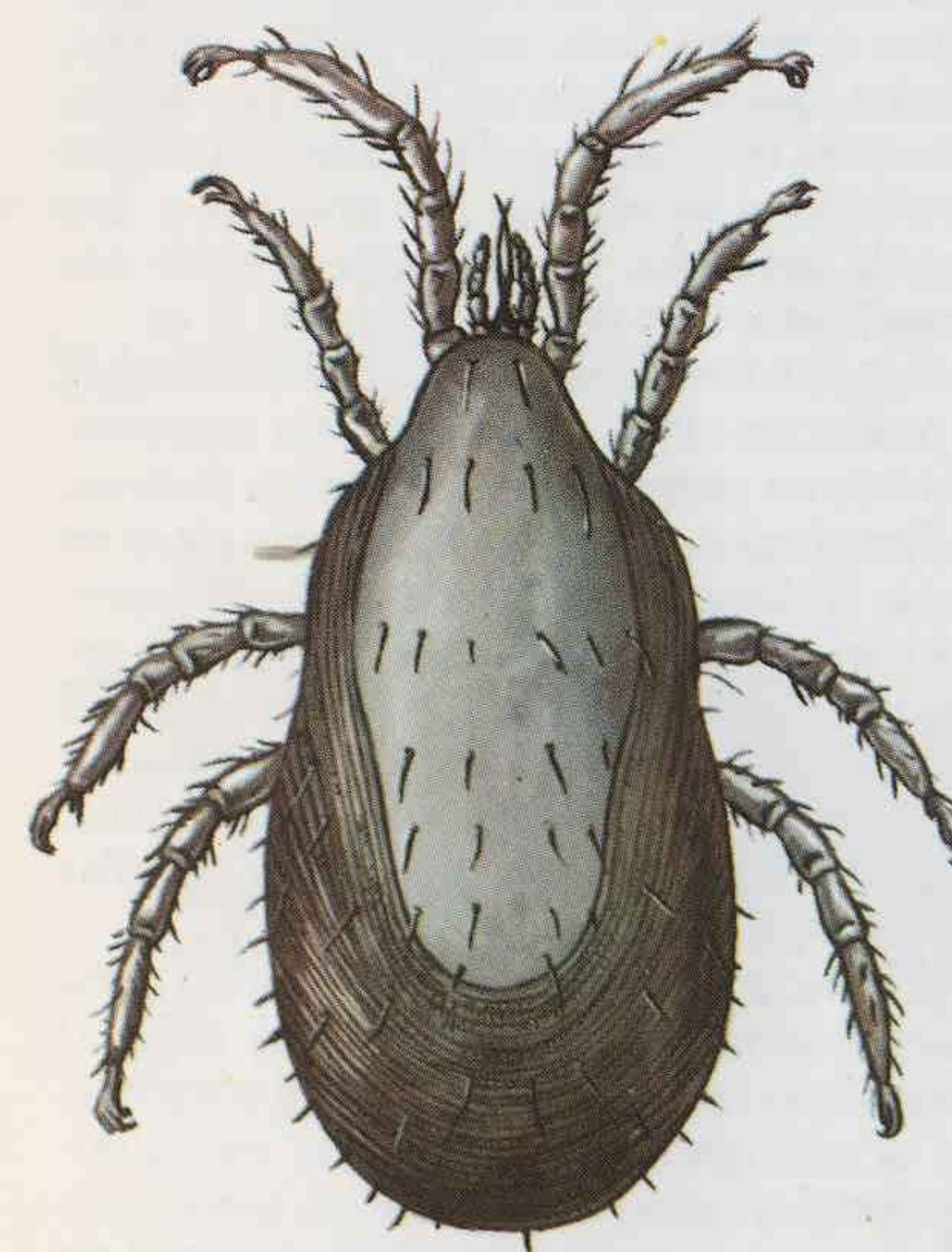


Fig. 5.- *Dermanyssus gallinae* hembra, visto dorsalmente. (Dermanísidos).

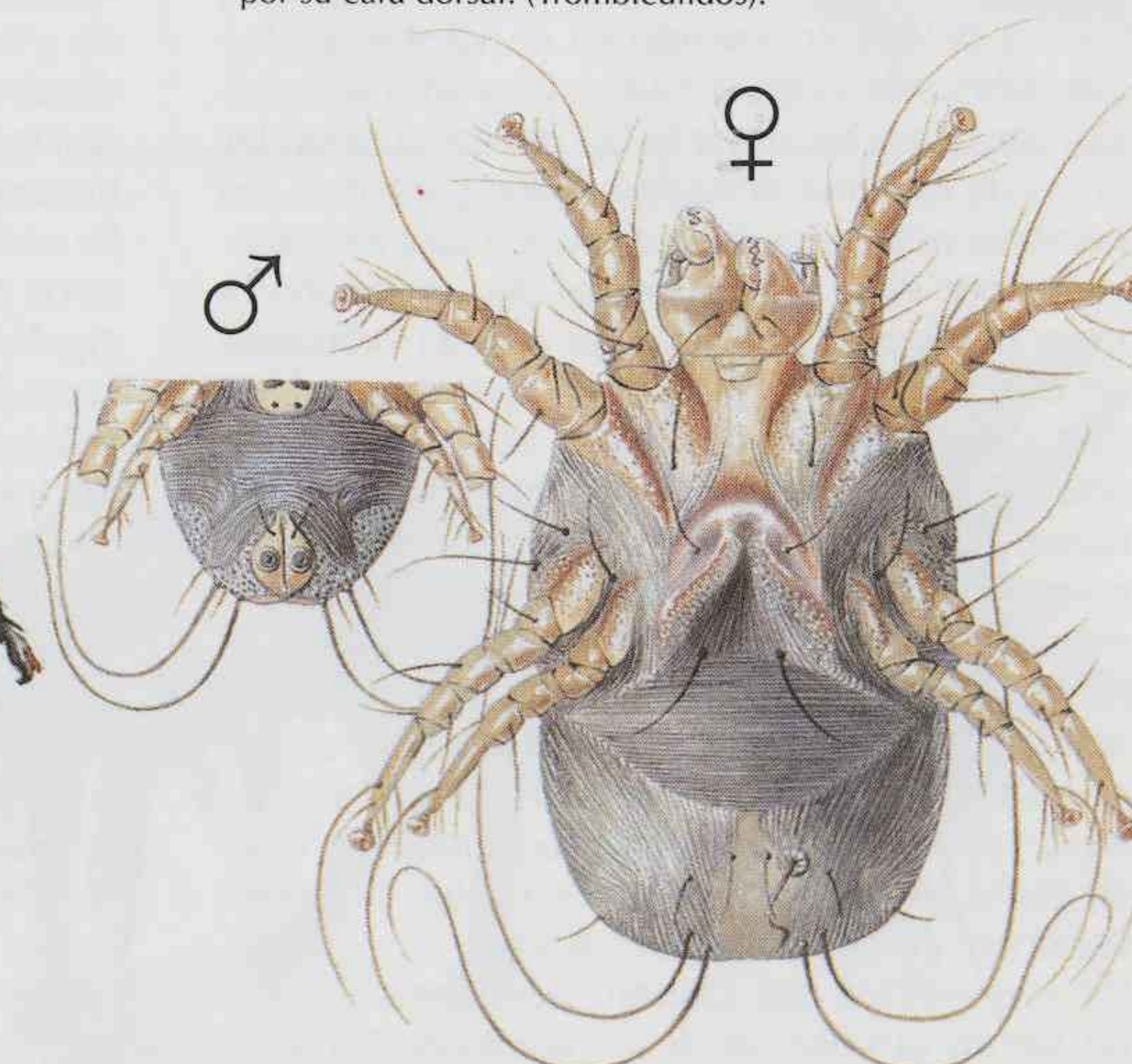


Fig. 6.- *Dermatophagoides pteronyssinus*, hembra, y extremo posterior del macho vistos ventralmente. (Piroglífidos).

mentan con las escamas dérmicas que se desprenden del cuerpo humano Su presencia está estrechamente relacionada con las alergias o atopias respiratorias, caracterizadas por accesos asmáticos, que sufren las personas hipersensibilizadas frente al polvo casero.

LOS SARCÓPTIDOS

Son Ácaros de tamaño muy pequeño, apenas perceptibles a simple vista, y de cuerpo vesiculoso y color grisáceo o rosado, con el tegumento recorrido por una fina estriación transversal que recuerda el dibujo de las huellas digitales Las patas, muy reducidas en algunos grupos, están sostenidas por refuerzos cutáneos (epímeros) y aparecen implantadas en dos grupos, uno anterior y otro posterior, terminando en ventositas pediceladas o en largas cerdas. Machos y hembras difieren por el menor tamaño de los primeros, provistos, en algunos grupos, de ventosas copuladoras, siendo también un carácter distintivo la diferente distribución de las ventositas pediceladas en las patas de los individuos de uno u otro sexo.

Los Sarcóptidos tienen hábitos excavadores, penetrando profundamente en la epidermis. Estas actividades minadoras producen una intensa irritación local que, complicada con la inflamación provocada por la rascadura, conduce a la aparición del cuadro típico de las sarnas.

*Sarcoptes scabiei* (fig. 1) es el «arador de la sarna» del hombre, en quien las lesiones asientan preferentemente en sitios de piel fina (pliegues interdigitales y de la muñeca y los codos, cara interna del muslo, escroto en el hombre y pliegue submamario en la mujer). El prurito se acentúa por la noche, durante la cual transcurren las horas de máxima actividad de los parásitos. Las hembras ponen los huevos en los túneles excavados por ellas y a los pocos días eclosiona la larva hexápoda, la cual pasa a ninfa octópoda en una galería que nace de la materna, o bien sale a la superficie para iniciar la excavación de una galería propia, en donde alcanzará la madurez sexual. Las hembras permanecen siempre en sus galerías, mientras que los machos salen al exterior para buscarlas y efectuar la cópula. Las formas juveniles (ninfas y hembras inmaduras) son las responsables del contagio de la sarna, que se adquiere por contacto directo enfermo-sano, o por el uso de ropas (pongamos por caso de cama, toallas, etc.) que, poco antes, hubiesen estado en contacto con un paciente.

Otras especies del Género *Sarcoptes* causan las sarnas sarcópticas de los animales domésticos. *Notoedres cati* (fig. 2) produce la sarna notoédrica del gato, en la que las lesiones asientan en las orejas y región dorsal del cue-

llo. *Cnemidocoptes gallinae* causa la sarna desplumante de las gallinas, y *Cnemidocoptes mutans* (fig. 3) produce la sarna de las patas de estos volátiles, en las cuales se forman unas prominentes costras de estructura esponjosa (fig. 4), en cuyo interior los ácaros pululan en grandes cantidades.

LOS PSORÓPTIDOS

A diferencia de los Sarcóptidos, los Psoróptidos, de cuerpo oval y largas patas, permanecen sobre la piel de sus huéspedes, realizando la puesta de los huevos en los bordes de las lesiones. Muestran preferencia por las regiones densamente pilosas; las lesiones, al extenderse, provocan la caída ya del pelo, ya de la lana, de las regiones afectadas

*Psoroptes equi* (fig. 5), con numerosas variedades adaptadas a diferentes animales domésticos, es el causante de las sarnas psorópticas, de las cuales es especialmente importante la de las ovejas (fig. 6). *Otodectes cynotis* origina lesiones purulentas graves en el conducto auditivo del gato y del perro. Diversas especies del Género *Chorioptes* actúan como agentes de las sarnas coriópticas, en las que las lesiones se encuentran, de preferencia, en las patas y las orejas.

LOS ACÁRIDOS

Son ácaros pequeños, pero muchos de ellos perceptibles a simple vista, como puntos blancos, nacarados, que se desplazan. Su cuerpo, alargado y ornado con largos pelos y con patas bien desarrolladas y terminadas por una uña y una carúncula adhesiva, termina apicalmente por unos queléceros muy desarrollados (fig. 7. q).

Se encuentran frecuentemente sobre alimentos y otros productos almacenados. *Acarus syro* principalmente en cereales y sus derivados (harinas, etc.); *Tyrophagus putrescentiae* y otras especies próximas (*T. longior*) infestan habitualmente productos con alto contenido graso y proteico, como jamones y quesos, en los que también es frecuente hallar *Tyrolichus casei*, conocido como «ácaro del queso». Otros Acáridos se hallan con frecuencia asociados a frutos secos, semillas oleaginosas y harinas de todo tipo.

Su abundancia, a veces extraordinaria en estos productos almacenados, facilita su paso al hombre, especialmente a aquellos que los manejan, ocasionando dermatitis muy pruriginosas, conocidas como «sarnas de los tenderos o especieros», que revelan un estado especial de sensibilización al contacto no sólo de los ácaros vivos, sino también a sus exuvias y excreciones.

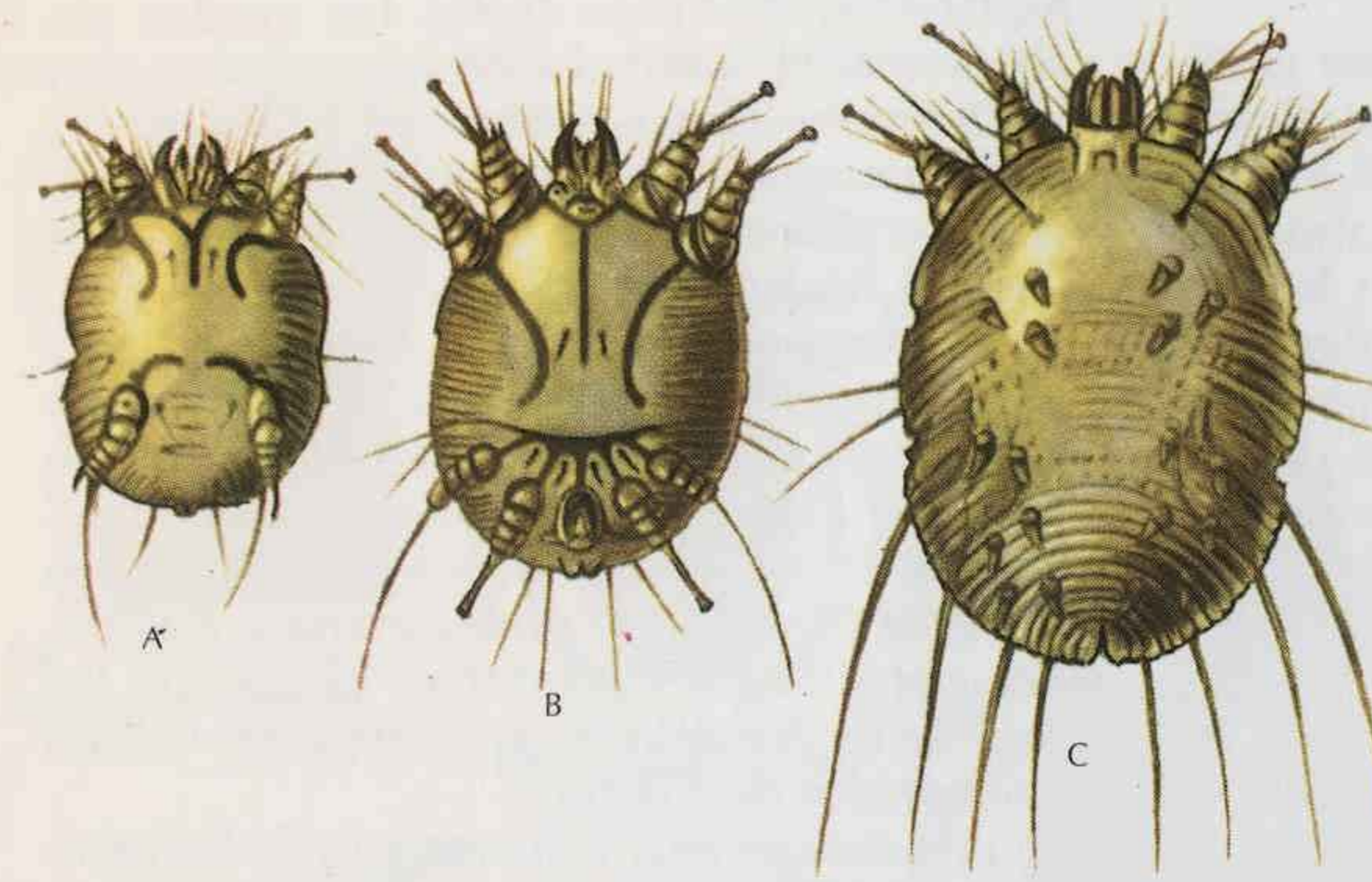


Fig. 1.- *Sarcoptes scabiei*. En A, la larva; en B, el macho visto ventralmente; en C, la hembra vista dorsalmente, y en D, hembra en una galería epidérmica.

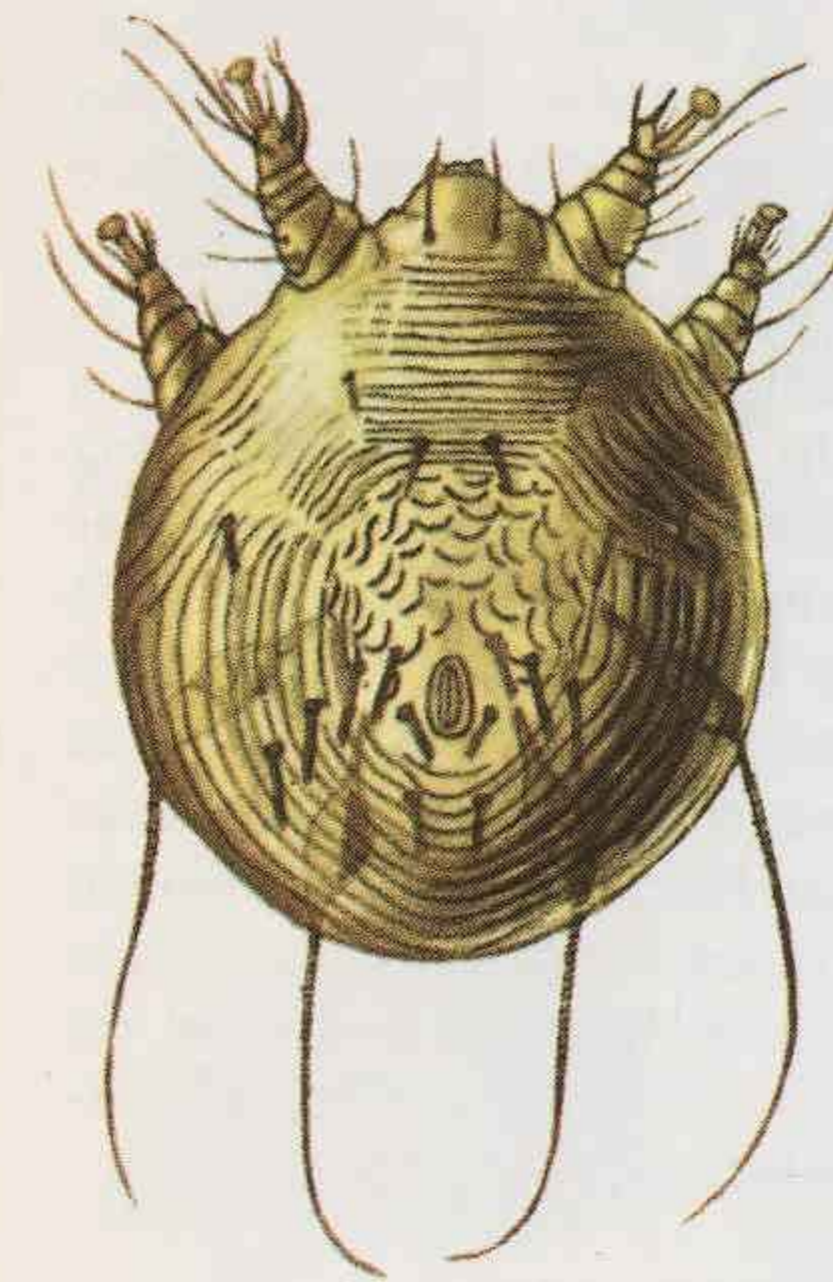
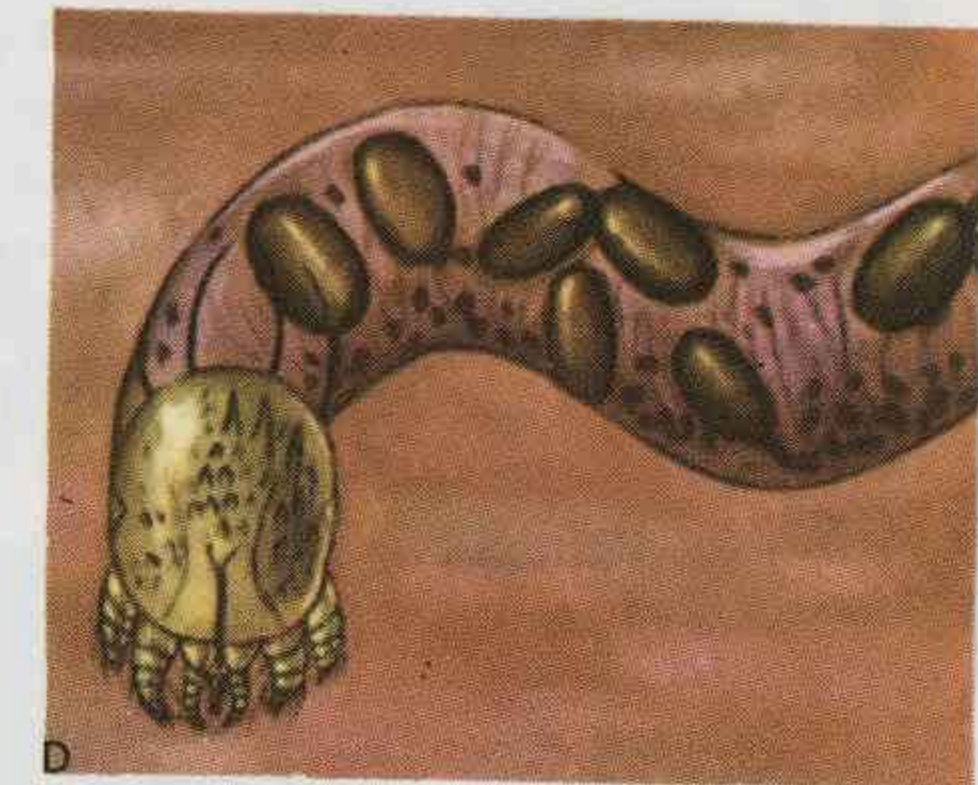


Fig. 2.- *Notoedres cati*, hembra. Cara dorsal.

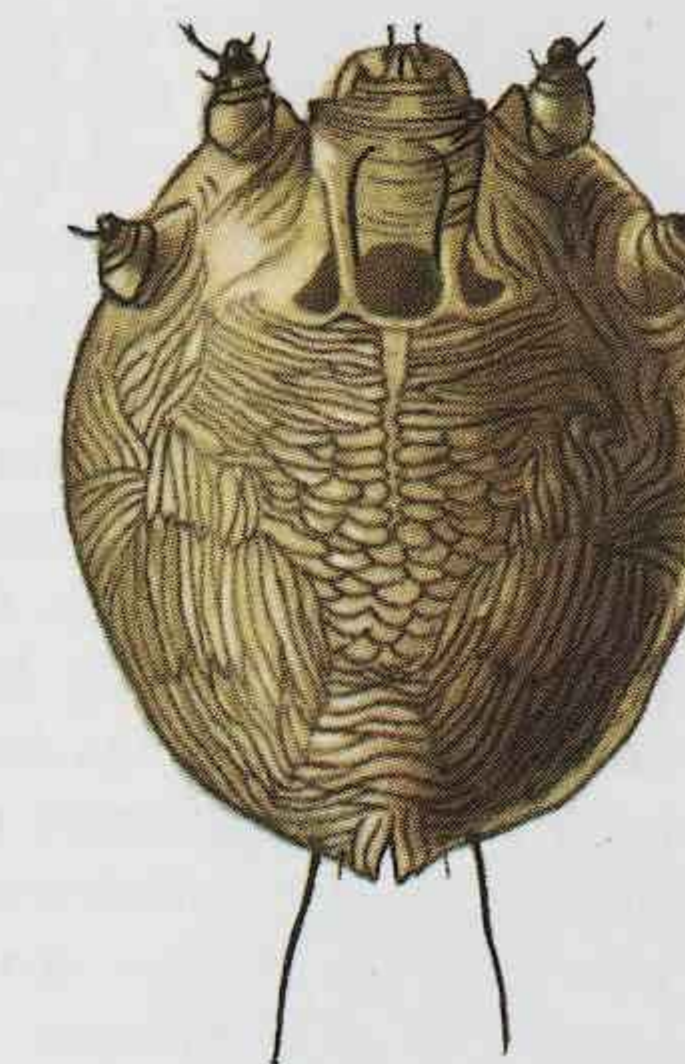


Fig. 3.- *Cnemidocoptes mutans*, hembra. Cara dorsal.



Fig. 4.- Sarna nemidocóptica de las patas de la gallina.

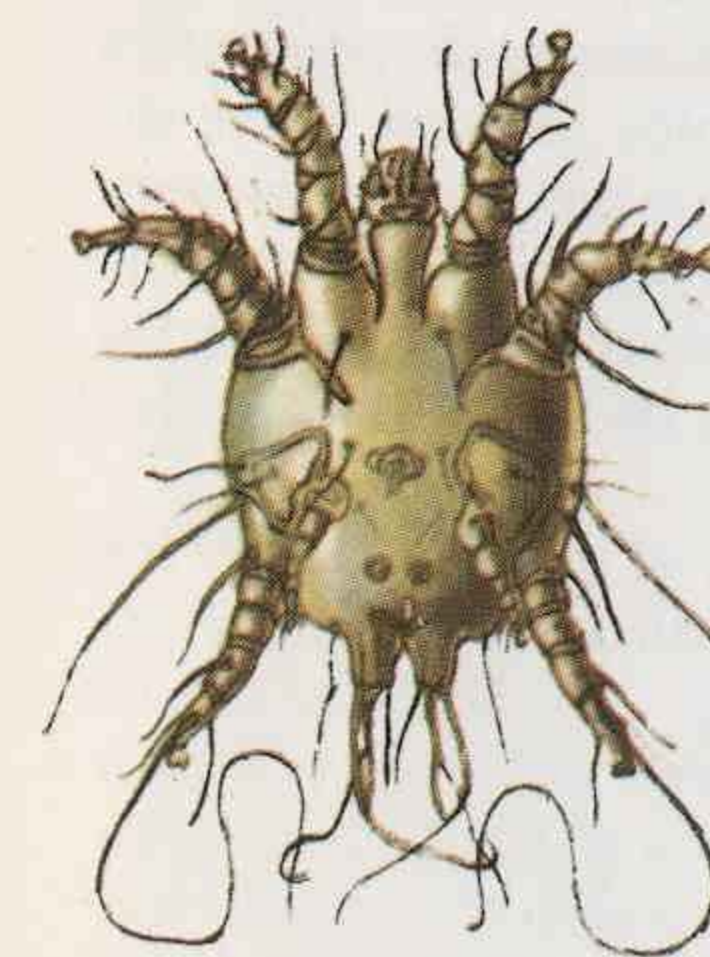


Fig. 5.- *Psoroptes equi*, macho, cara ventral.



Fig. 6.- Sarna psoróptica de la oveja.

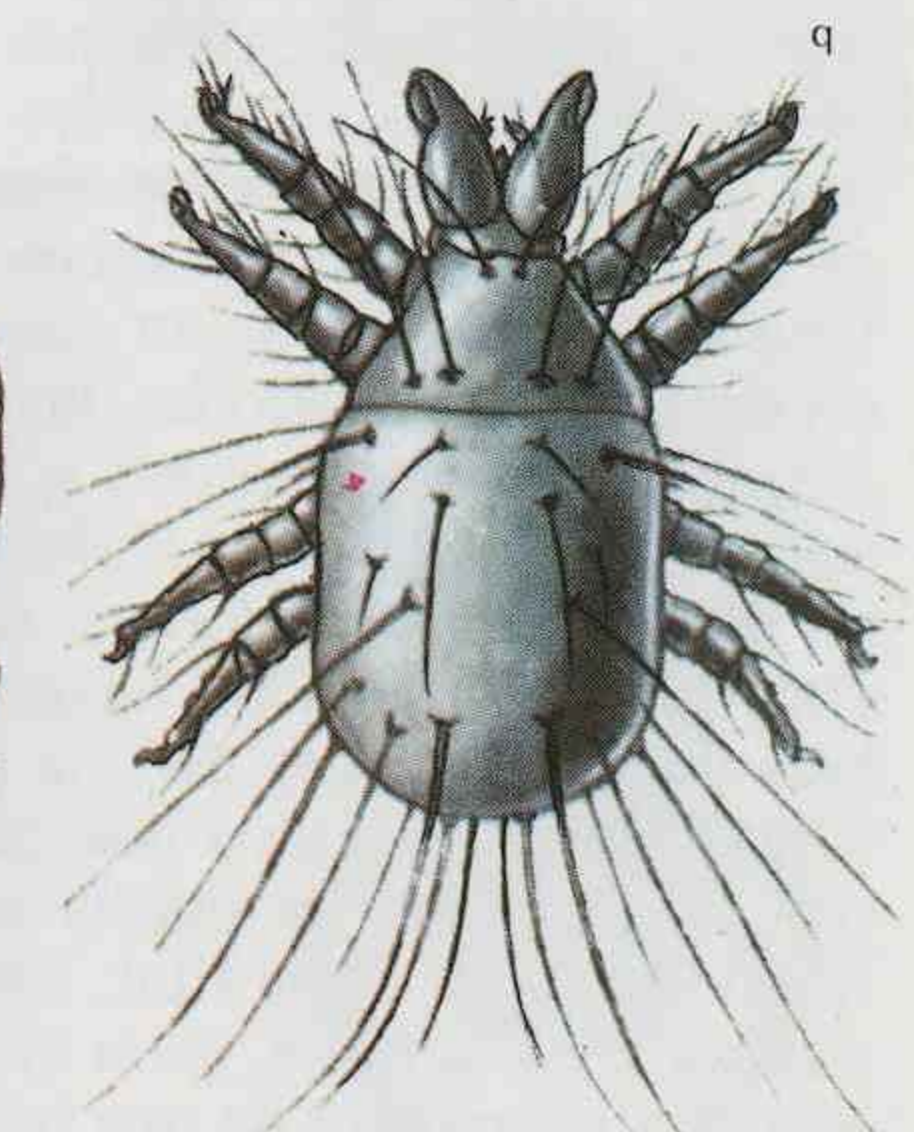


Fig. 7.- *Tytophagus putrescentiae*, hembra. Cara dorsal.

ÁCAROS METASTIGMADOS

Son Ácaros que no sólo sobresalen por el tamaño relativamente considerable que alcanzan sus especies, sino también por el importante papel vectorial que llevan a cabo, tan sólo superado por los mosquitos en lo que atañe a las enfermedades transmisibles propias del hombre, y que ocupa un lugar preeminente en cuanto a la vehiculación de enfermedades infecciosas entre los animales domésticos.

Ectoparásitos hematófagos sin excepción, se caracterizan por la conformación de sus piezas bucales (fig. 1), que comprenden un *hipostoma* (hip), armado de pequeñas denticulaciones retrógradas, dos *quelíceros* en pinza (q) y dos *maxilipalpos* (mxp), implantadas todas ellas en una pequeña pieza móvil, o *capítulo* (cap). La diversa posición del capítulo, unida a otros caracteres, permite distribuirlos en dos Familias, *Ixódidos* y *Argásidos*, tan diferenciables por el aspecto morfológico de sus especies como por sus caracteres biológicos y vectoriales.

LOS IXÓDIDOS

Son (figs. 1 a 8) las «garrapatas duras», de capítulo antero-terminal, visible dorsalmente, y provistas de escudos dorsales, que cubren todo el dorso en los machos y nada más que la parte anterior en las hembras, larvas y ninfas. Parásitos permanentes, tan sólo abandonan sus huéspedes —y no siempre— para mudar, o para efectuar la puesta. Las hembras grávidas (fig. 5), de cuerpo enormemente distendido, realizan una puesta única, constituida por varios centenares de huevos, que quedan adheridos a su cuerpo (véase fig. 8). Las diminutas larvas hexápodas que nacen de ellos ascienden por la vegetación, esperando, en una actitud característica (figura 2), el paso de un huésped idóneo sobre el cual fijarse. Una vez ahítas, se dejan caer al suelo para mudar a ninfas octópodas, las cuales se nutrirán en un nuevo huésped y, saciadas ya, se soltarán a su vez, para realizar la muda que ha de dar paso a las formas adultas. Los machos mueren luego de fecundar a las hembras y éstas, después de una prolongada nutrición sobre el nuevo huésped, lo abandonan para efectuar la puesta en el suelo, cerrándose así su ciclo vital. Este ciclo, esquematizado en la fig. 8, sería el correspondiente a una «garrapata de tres huéspedes»; otras especies requieren tan sólo dos huéspedes para completarlo, ya que sus larvas realizan la muda en ninfas en el primero, mientras

que otras, denominadas «garrapatas de un huésped», efectúan todas las mudas sin abandonar el huésped sobre el cual se nutren las diferentes formas evolutivas.

Son numerosos los Géneros y las especies comprendidos en esta Familia. Entre las del Género *Ixodes* puede citarse el *I. ricinus* (figs. 3 a 5), frecuente en Europa sobre el perro y otros animales domésticos. *Rhipicephalus sanguineus* (fig. 6) y otras especies de este género, así como las de ornados escudos del Género *Dermacentor* (figura 7) y las de los Géneros *Hyalomma*, *Amblyomma* y *Boophilus*, constituyen importantes plagas de los mamíferos domésticos en las regiones cálidas y templadas del Globo.

Su picadura es muy irritante, y la de las hembras grávidas de algunas especies, en particular cuando se fijan en la vecindad de las vértebras cervicales, puede ocasionar, en el hombre, el perro y el ganado, una grave parálisis, debida a la inoculación de toxinas neurotrópicas contenidas en su saliva, que puede llevar a un fatal desenlace si son afectados los músculos respiratorios. Numerosas especies pertenecientes a los géneros citados son responsables de la vehiculación de una variada gama de agentes patógenos: virus parásitos humanos (meningoencefalitis, fiebres hemorrágicas) y de los animales domésticos (encefalitis diversas); rickettsiosis humanas (fiebres Q, botonosa mediterránea, manchas de las Montañas Rocosas y de S. Paulo); infecciones bacterianas (tularemia, brucelosis, carbunco), y graves hemoprotozoosis de animales domésticos debidas a Piroplásmidos (babesiosis, theileriosis, anaplasmosis).

LOS ARGÁSIDOS

Son (figs. 9 a 11) las garrapatas blandas o «chinchorros», de capítulo ventral y dorso desprovisto de escudos esclerificados. Las hembras efectúan múltiples puestas, y las diversas formas evolutivas, entre las que existen varias fases ninfales, tienen hábitos nocturnos: salen de noche a picar a sus huéspedes y pasan el día en grietas de muros o enterradas en el polvo.

*Argas persicus* (fig. 9) es el chinchorro de los gallineros, vector de espiroquetosis aviares. *Otobius megnini* (fig. 10) vive, causando intensas inflamaciones, en el pabellón auditivo del perro, cordero, buey y caballo. Las especies del Género *Ornithodoros* (figura 11) son vectoras de diversas fiebres recurrentes humanas, enfermedades distribuidas por todos los continentes y causadas por distintas especies de espiroquétidos del Género *Spironema*.

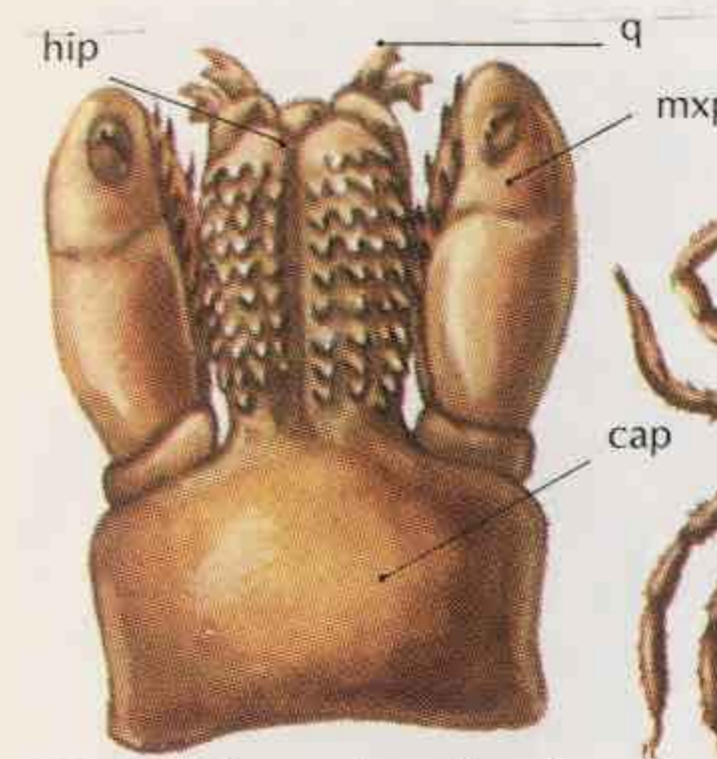


Fig. 1.- Piezas bucales de ixódido (cara ventral).

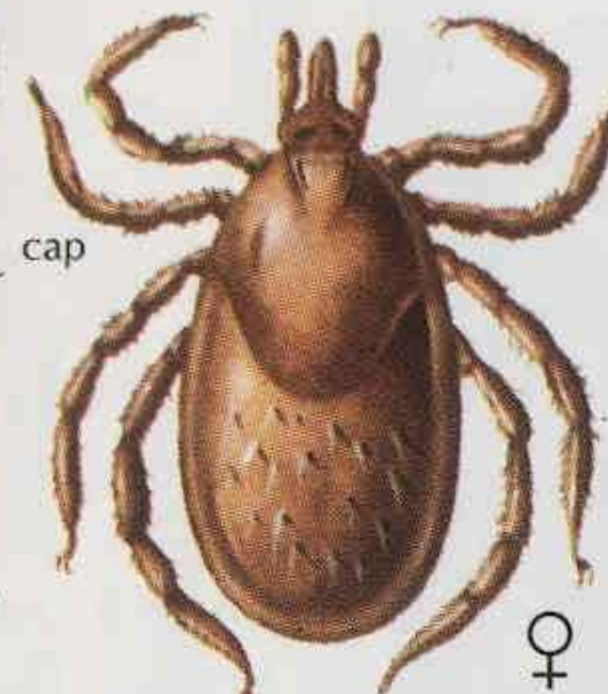


Fig. 3.- *Ixodes ricinus*.



Fig. 6.- *Rhipicephalus sanguineus*.



Fig. 2.- Larva de ixódido, en actitud de espera.



Fig. 4.- *Ixodes ricinus*.



Fig. 5.- *Ixodes ricinus*, hembra grávida.



Fig. 7.- *Dermacentor andersoni*.

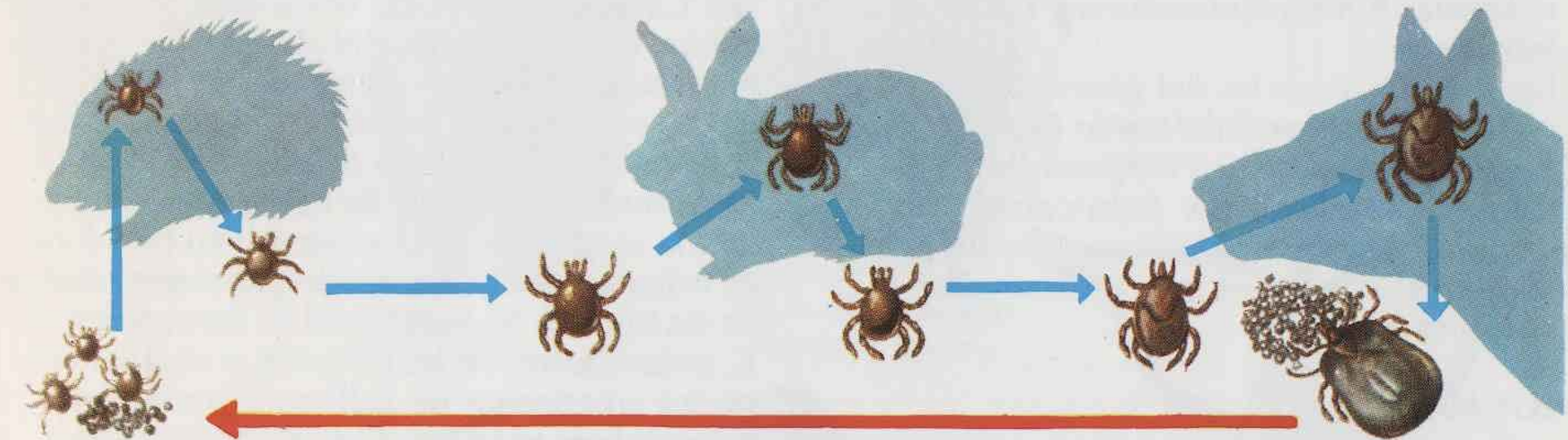


Fig. 8.- Ciclo biológico de una garrapata de tres huéspedes.



Fig. 9.- *Argas persicus*.



Fig. 10.- *Otobius megnini*.



Fig. 11.- *Ornithodoros erraticus*.

**Insectos parásitos**  
**LOS ANOPLUROS**

Son los piojos verdaderos, ectoparásitos hematófagos exclusivos de mamíferos y estrictamente estenoxenos. De tamaño reducido y cuerpo deprimido, se caracterizan por su cabeza puntiaguda y estrecha, tener fusionados los segmentos torácicos, y robustas uñas prensoras en los tarsos. Su aparato bucal, complejo y retráctil, es de tipo picador-chupador.

Depositán sus huevos (liendres) sobre los pelos de sus huéspedes —en las fibras de la ropa, el piojo humano del cuerpo—, fijándolos con un cemento que se seca rápidamente (fig. 1). Las formas juveniles nacen con un aspecto semejante al de los adultos, estado que alcanzan después de sufrir tres mudas y transcurridas 2-3 semanas. La transmisión es por contagio directo, favorecido en los animales por el hábito de frotarse entre sí.

El piojo del hombre es *Pediculus humanus* (fig. 1). *P. h. corporis* es la variedad que vive en las ropas, junto a la piel; *P. h. capitis* ha elegido el revestimiento piloso craneal. Una segunda especie, *Phthirus pubis* o ladilla (fig. 3), adaptada a los pelos de la región pubiana, se adquiere por contagio venéreo. *P. humanus*, cuyo parasitismo se asocia a condiciones higiénicas deficientes, es vector de espiroquetas (fiebre recurrente europea) y rickettsias (tifus exantemático y fiebre de las trincheras).

Las robustas especies del género *Haematopinus* incluyen *H. suis* del cerdo (fig. 2), *H. asini* de los Équidos y *H. eurysternus* del buey, también parasitado por *Solenopotes capillatus* y *Linognatus vituli*. Otras especies de *Linognatus*: *L. setosus* (perro), *L. ovillus* y *L. africanus* (cordero).

**LOS MALÓFAGOS**

Los «piojos masticadores», o Malófagos, se diferencian de los Anopluros por su aparato bucal masticador y cabeza tan ancha como el tórax, o más; sus cortas patas poseen dos uñas en las especies parásitas de aves, y una sola, en las de mamíferos.

Ectoparásitos, se nutren de escamas dérmicas, pelos y barbillas de las plumas; ingieren también la sangre desecada de las heridas, y no faltan especies habitualmente hematófagas. Su presencia en cantidad, igual que sucede en las invasiones con piojos verdaderos, ocasiona una intensa irritación en los animales infestados; el reposo y la nutrición de éstos aparecen perturbados; disminuyen en

apetito y peso, y flojea la puesta en las aves muy invadidas.

Los *Amblíceros*, con antenas escondidas en surcos cefálicos, son parásitos casi exclusivos de aves. *Menopon gallinae* (fig. 4) es frecuente en las plumas de las aves adultas; *Mencanthus stramineus* vive sobre la piel de los polluelos. Especies de los Géneros *Trinoton* y *Colpocephalum* son comunes en palmípedas domésticas.

Los *Isnóceros*, con antenas bien patentes y distintas en ambos sexos, comprenden especies de mamíferos y aves. *Bovicola bovis* (fig. 5), *B. ovis*, *B. caprae* y *B. equi* pertenecen al primer grupo, así como *Thichodectes canis* del perro y *Felicola subrostrata* del gato. *Cuclotogaster heterographus* y *Lipeurus caponis* viven sobre la gallina, en la cabeza y las alas respectivamente. *Chelopistes meleagridis* (fig. 6) es corriente en el pavo, y *Columbicola columbae* (fig. 7), en la paloma.

**LOS HEMÍPTEROS**

Sus formas aladas tienen las alas anteriores coriáceas en su mitad basal y membranosas, en la apical (hemélitros). Su aparato bucal, un pico articulado que se proyecta ventralmente desde el extremo anterior de la cabeza, completa la caracterización de estos insectos, con dos Familias de interés sanitario: *Cimícidos* y *Triatómidos*.

Los *Cimícidos*, con alas vestigiales, tienen el cuerpo muy deprimido y el abdomen, de contorno subcircular. *Cimex lectularius* (fig. 8, A, B, C) es la chinche doméstica europea de las camas; escondida de día en las grietas de muros y muebles, sólo sale de noche para nutrirse con la sangre de los durmientes; su picadura es irritante, pero carecen de papel vectorial. En los trópicos las sustituye el *C. hemipterus*.

*C. columbarius*, de las palomas, y algunas especies americanas de gallinas y pavos (*Haematosiphon inodora*, *Ornithocoris toledo*, etc.) pueden ocasionarles severas anemias de origen expoliatriz.

Los *Triatómidos*, hemípteros de gran tamaño, alas funcionales y con franjas de colores vivos en los segmentos abdominales, son conocidos en Centro y Suramérica con los nombres de «vinchucas» (Hispanoamérica) y «barbeiros» (Brasil). A diferencia de las chinches, desempeñan un importante papel vectorial, ya que algunas de sus especies (*Triatoma megista*, fig. 9, *Rhodnius prolixus*, etc.), abundantes en algunas zonas rurales, son las que transmiten los tripanosomas causantes de la llamada «enfermedad de Chagas» o tripanosomiasis americana.



Fig. 1.- El *Pediculus humanus*, macho.

Lienfre (huevo) fijado sobre un cabello



Fig. 2.- El *Haematopinus suis*, hembra.

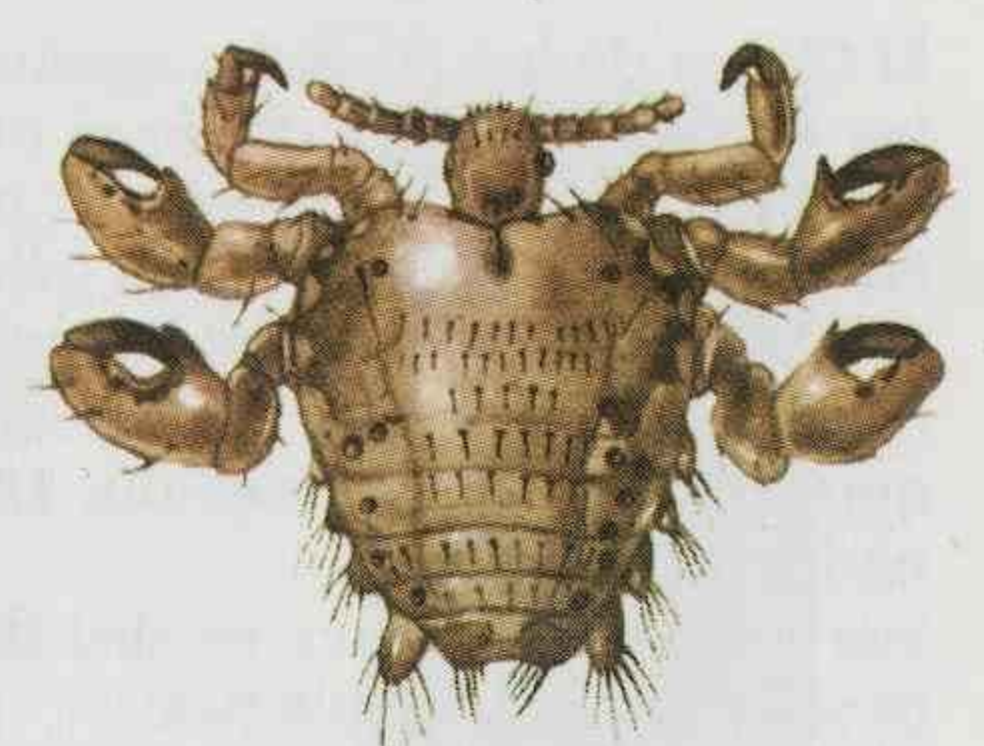


Fig. 3.- *Phthirus pubis*, hembra.

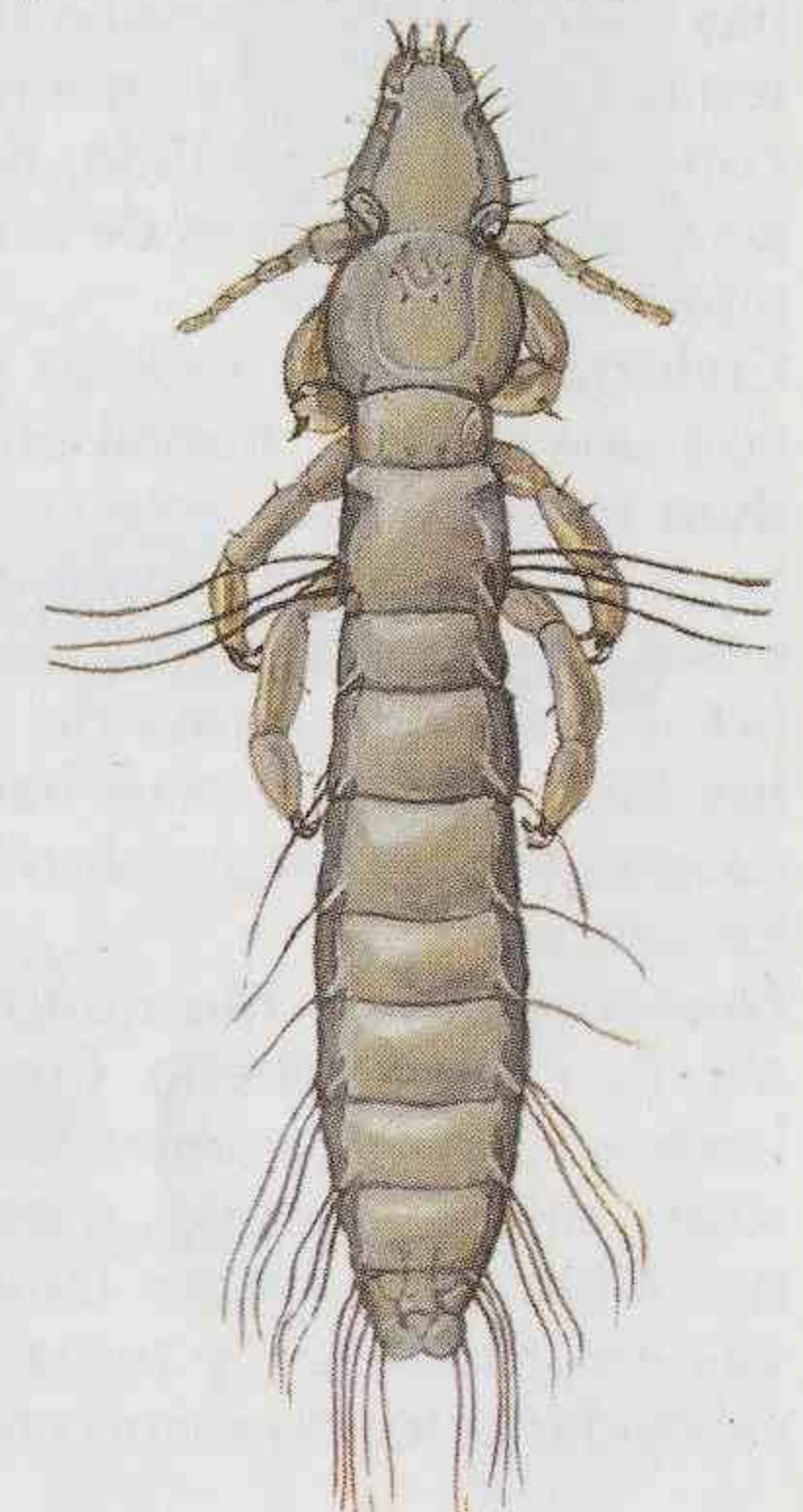


Fig. 7.- El *Columbicola columbae*, hembra.

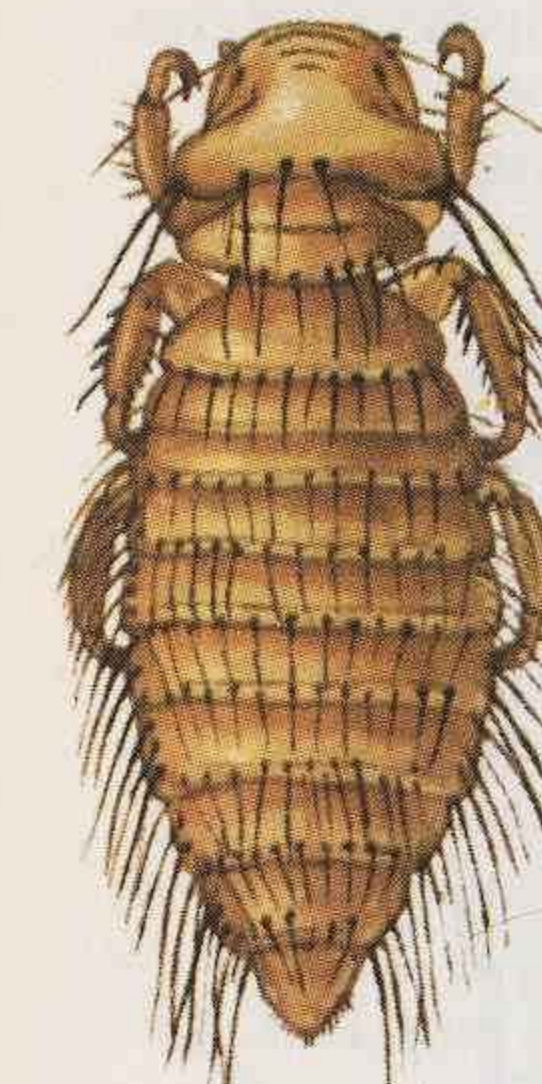


Fig. 4.- El *Menopon gallinae*, macho.



Fig. 5.- El *Bovicola bovis*, hembra.

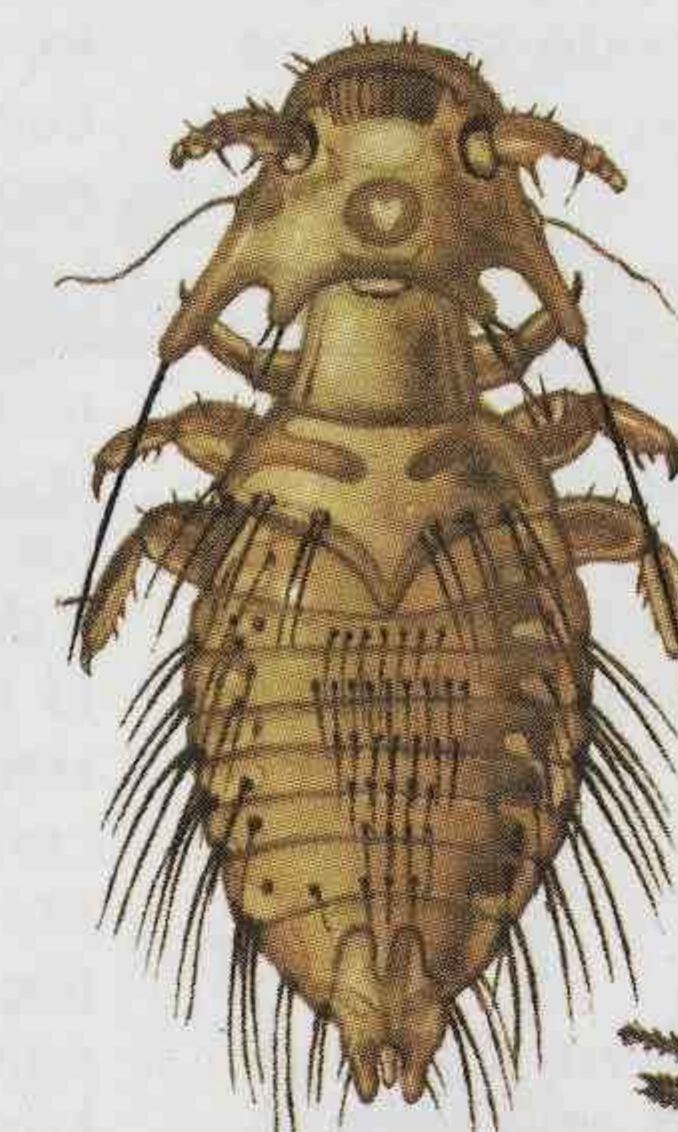


Fig. 6.- El *Chelopistes meleagridis*, macho.

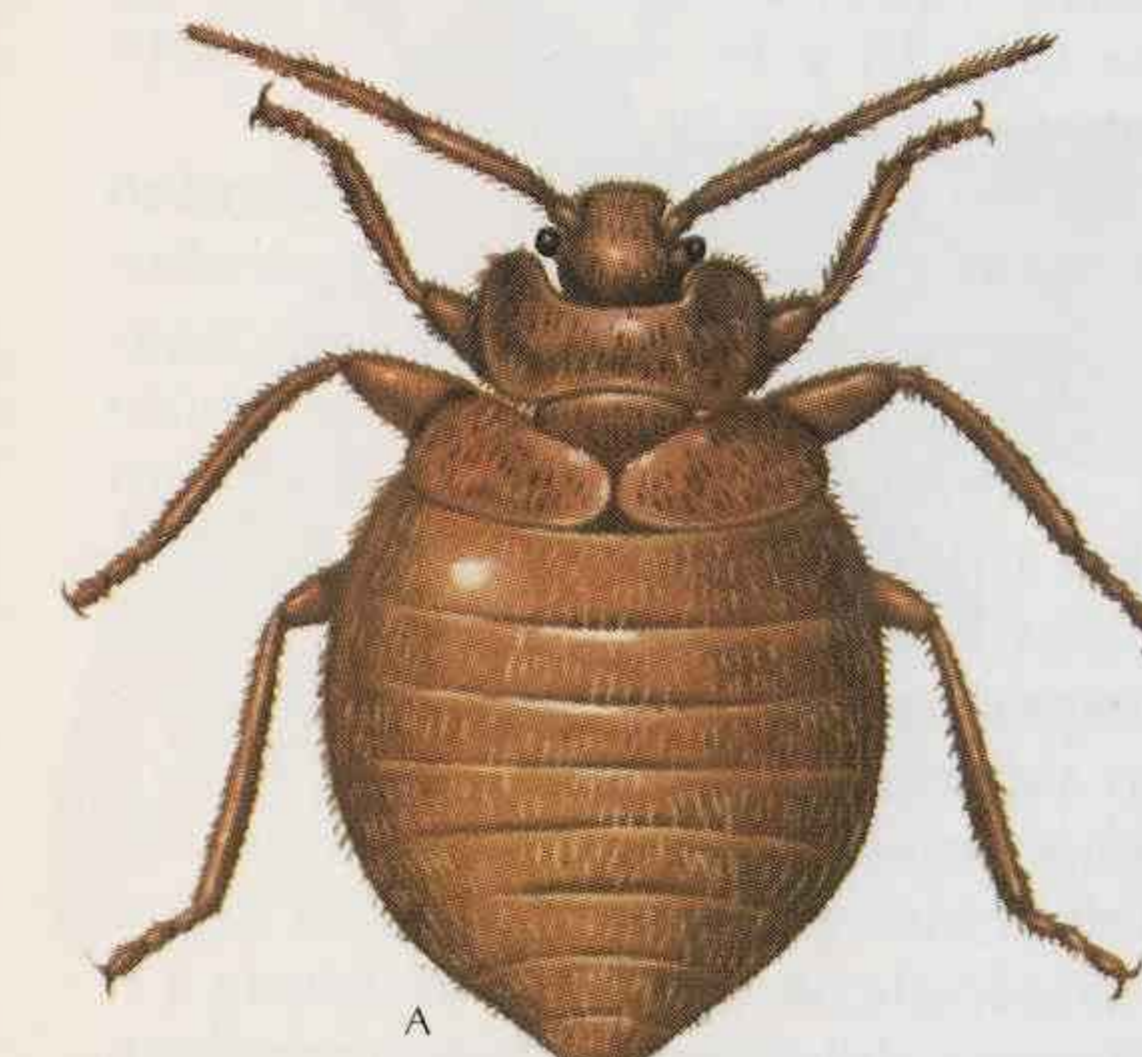


Fig. 8.- El *Cimex lectularius*. En A, hembra; en B, huevo, y en C, ninfa.

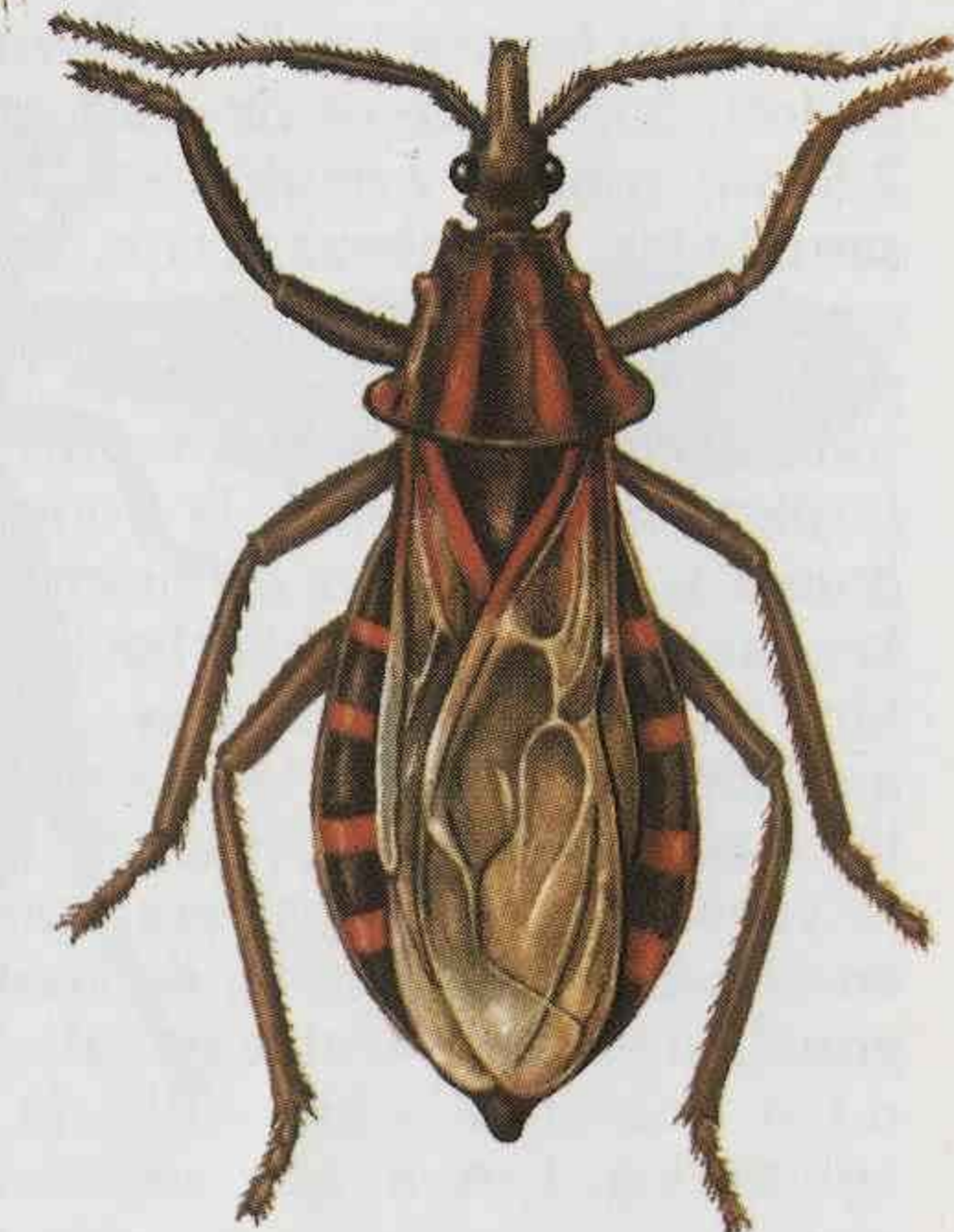
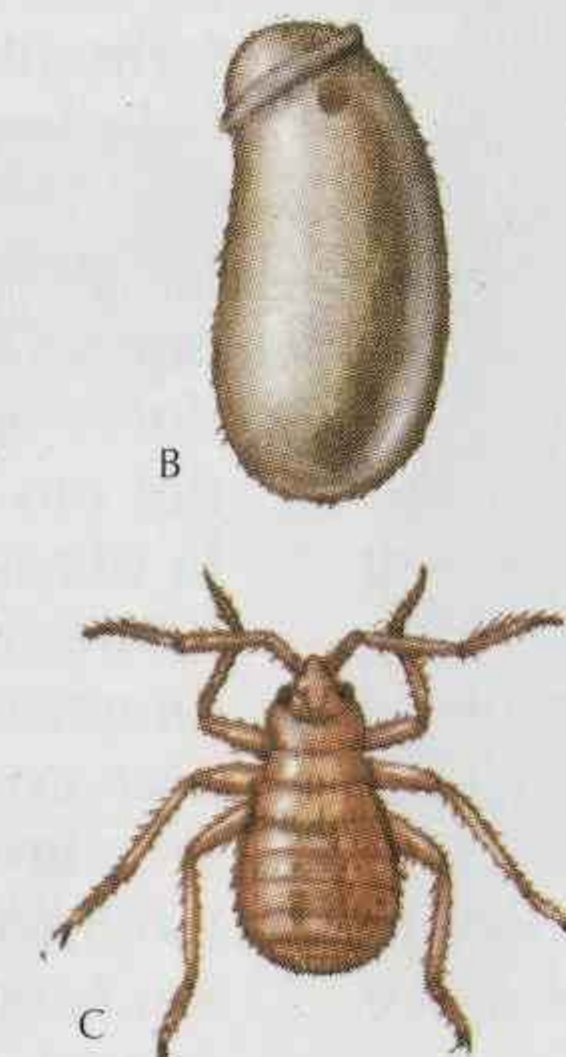


Fig. 9.- El *Triatoma megista*.

## LOS DíPTEROS

El Orden de los Dípteros agrupa a los insectos más importantes desde el punto de vista sanitario. Están caracterizados por la presencia de un par único de alas (*dis*, «dos»; *pteron*, «ala»), ya que las posteriores se encuentran reducidas a unos pequeños tallitos mazudos, los balancines (fig 1A, b), coordinadores en el vuelo.

Sus muchas especies se distribuyen en los tres Subórdenes siguientes:

**Braquíceros.**— Dípteros robustos, con antenas salientes de 3 artejos (*braquíceros*, «antenas cortas»); larvas microcéfalas y pupas con aspecto de crisálida, de las que el imago eclosiona a través de una hendidura longitudinal.

**Ciclorrafos.**— Las moscas y afines. Adultos, con una cicatriz frontal en forma de herradura rodeando las antenas, y éstas con una larga cerda (arista) implantada lateralmente en el tercer artejo (véase G/6); larvas acéfalas, y pupas en forma de tonel, de las que los imagos eclosionan haciendo saltar un casquete circular (*ciclorrafos*, «hendidura circular»).

**Nematóceros.**— Mosquitos y afines. Adultos, de cuerpo esbelto, finas patas y alas estrechas, con las antenas largas y con numerosos anillos o artejos (*nematóceros*, «antenas filiformes») (véase lams. G/9 y 10); larvas macrocéfalas, y pupas con aspecto de crisálida; eclosión como en los Braquíceros.

DÍPTEROS BRAQUÍCEROS  
LOS TABÁNIDOS

Los Tabánidos son los Braquíceros de mayor interés. Son Dípteros de cuerpo grande (1-2,5 cm), robusto y desprovisto de cerdas desarrolladas. La cabeza, corta, ancha y cóncava posteriormente, está en gran parte ocupada por los ojos compuestos, brillantes e iridiscentes, yuxtapuestos en los machos en la parte media frontal; la trompa es corta, gruesa y está provista de prominentes labellas; las antenas, dirigidas hacia delante, están formadas por 3 artejos, con el último anillado apicalmente. Las patas son fuertes y las alas, que están provistas de una compleja venación, se caracterizan por presentar en el centro una celdilla de contorno hexagonal, la llamada «celda discal» (fig. 1, A, c. d.), y una amplia horquilla, la «horquilla apical» (fig. 1, A, h. ap.), abarcando el ápice alar.

Los adultos abundan durante el verano con mayor frecuencia en las proximidades del

agua, y despliegan su máxima actividad en los días cálidos y soleados. Son magníficos voladores, de vuelo rápido y zigzagueante, pudiendo competir en velocidad con un caballo lanzado al galope. Sólo las hembras son hematófagas, produciendo dolorosas picaduras, durante las cuales pueden llegar a extraer un gramo de sangre a sus víctimas. Aunque el hombre es atacado con cierta frecuencia, el ganado es la víctima habitual de estos insectos, con intenso desasosiego, que se traduce en notable descenso de la producción cárnica y láctea, si estos dípteros son abundantes y sus ataques continuados. La nutrición sanguínea es imprescindible para que los huevos se desarrollen en los ovarios de las hembras. Estos huevos (fig. 1, B) son depositados en grupos cerca del agua, ya sobre el suelo húmedo, ya sobre las partes aéreas de las plantas acuáticas. Las larvas (fig. 1, C), cilíndricas y con los segmentos abdominales ornados por círculos de tubérculos, son depredadoras y hacen vida acuática. Su desarrollo, lento por cierto, suele durar varios meses, en cuyo transcurso sufren 7-8 mudas; cuando van a pupar, se trasladan a un terreno más seco cerca de los bordes de las charcas, y allí se transforman en unas pupas (fig. 1, D) que recuerdan las crisálidas de mariposas, y de las que emergen los imagos o insectos adultos, a través de una hendidura longitudinal y dorsal de su cutícula.

El Género *Tabanus* se distingue por la presencia de una prominencia basal en el tercer artejo antenal y por la tonalidad uniforme de sus alas. *T. autumnalis* y *T. bovinus* (fig. 1) son especies de gran tamaño, frecuentes en España.

Los del Género *Haematopota*, de cuerpo esbelto, se distinguen por el aspecto jaspeado de sus alas. *H. pluvialis*, el «tábano de las tormentas» (fig. 3), y *H. lusitanica* son también frecuentes en España.

Las del Género *Chrysops* (fig. 2) presentan las alas ornadas con bandas transversas ahumadas. *C. caecutiens* es el «tábano cegador», que pica a los animales en el rabillo del ojo. *C. dimidiata* y *C. silacea* vehiculan la filaria loa (África tropical) y *C. discalis* la tularemia en Centro y Norteamérica.

Diversas especies de Tabánidos pueden actuar como vehiculadores mecánicos de infecciones bacterianas (carbunco) y viriásicas (anemia infecciosa de los caballos), o como vectores biológicos de tripanosomas (*T. evansi*, causante del «surra»; *T. equiperdum*, agente causal del «mal de caderas» de los Equidos suramericanos).

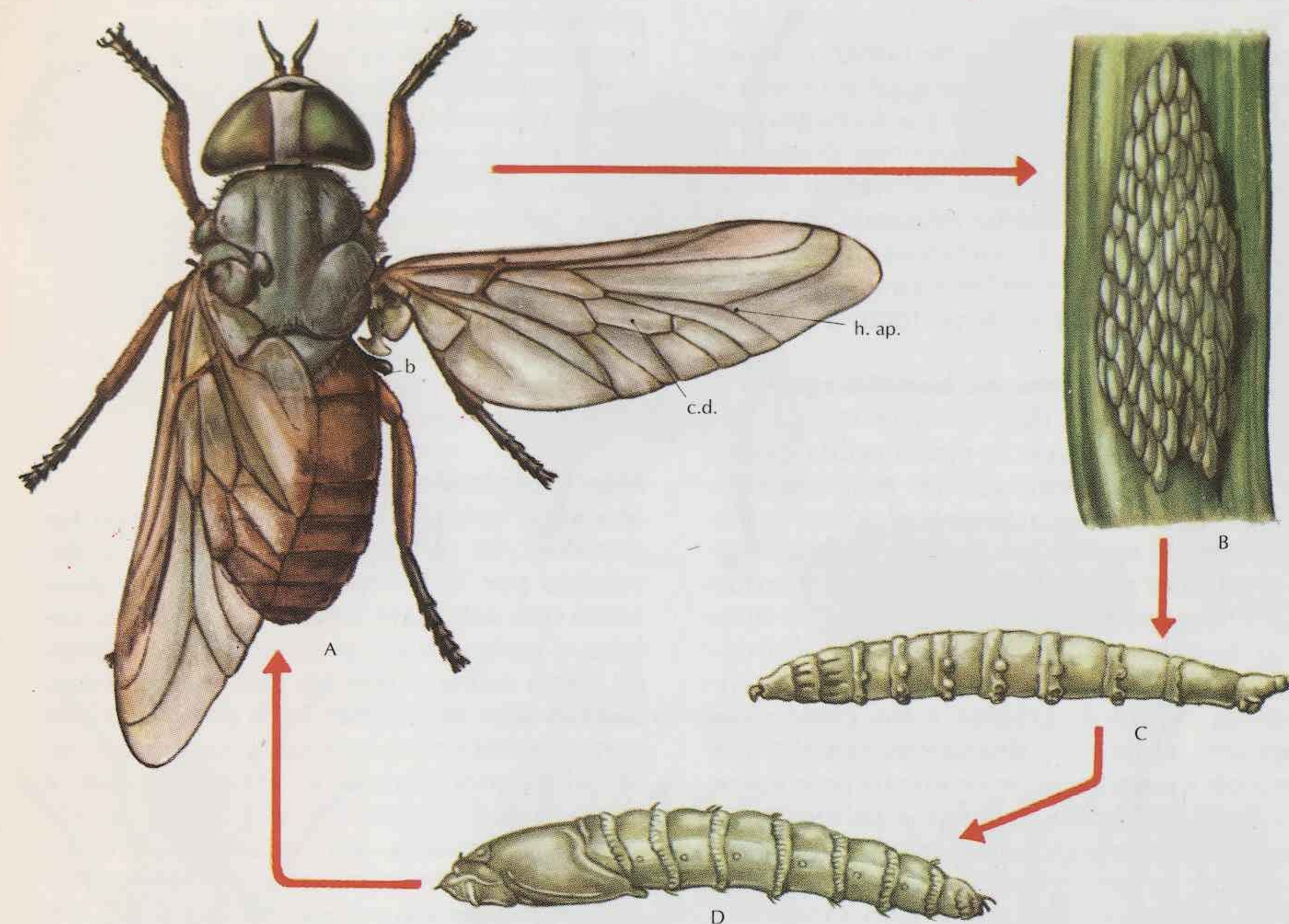


Fig. 1.- *Tabanus bovinus*. Fases de su ciclo biológico. En A, hembra; en B, puesta de huevos; en C, larva; en D, pupa.

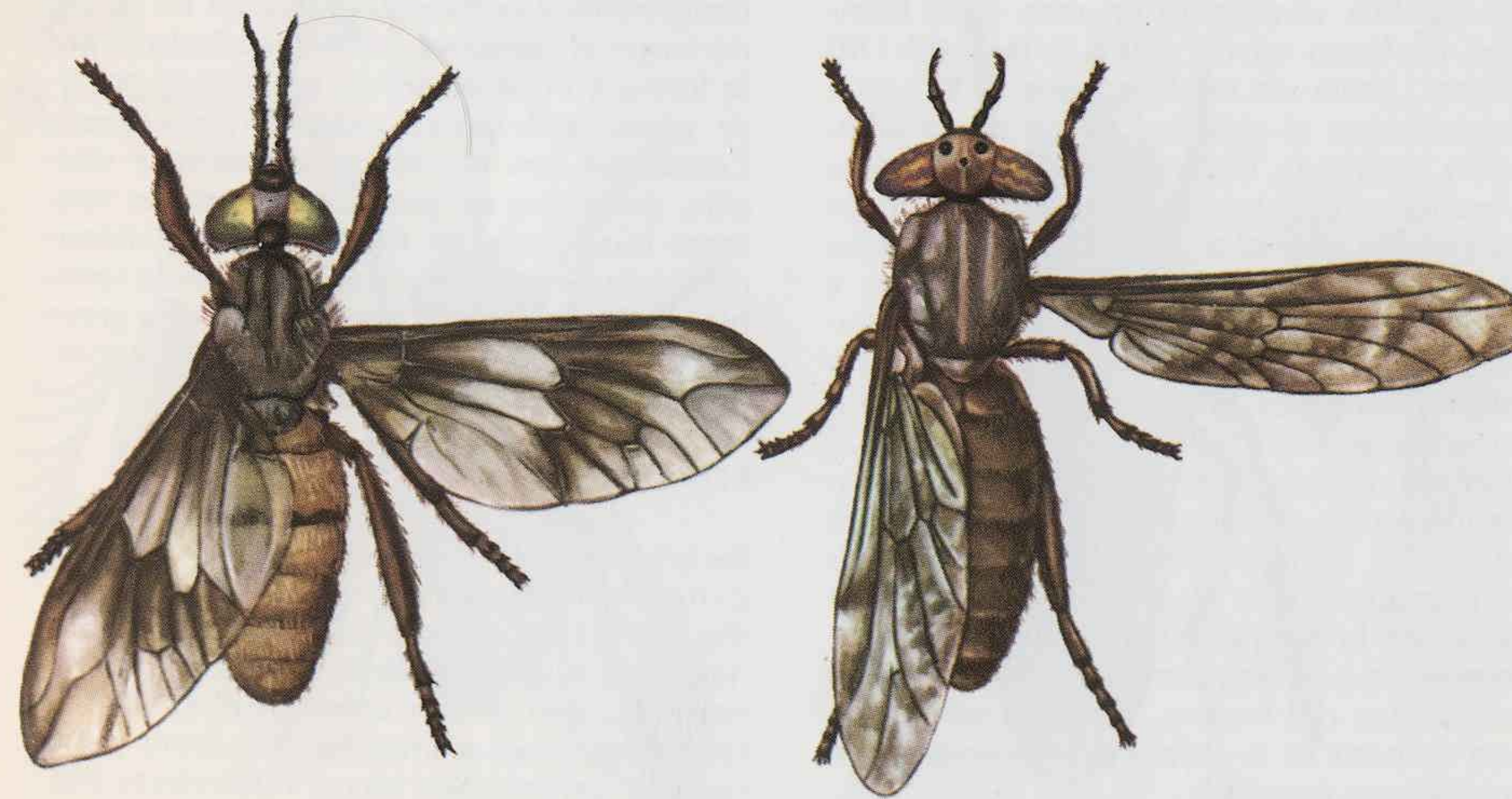


Fig. 2.- *Chrysops* sp.

Fig. 3.- *Haematopota pluvialis*.

**DÍPTEROS CICLORRAFOS  
LOS MÚSCIDOS**

Son Dípteros muscoideos de tamaño moderado (0,5-1,2 cm), arista antenal plumosa y color apagado, grisáceo o pardo-negruzco. El tipo de aparato bucal permite distinguir dos grupos: con especies de hábito lame-dor-chupador, de trompa adaptada a la succión de líquidos o de partículas discretas en suspensión; con especies hematófagas, de trompa rígida y capaz de perforar la piel.

**Múscidos chupadores, no hematófagos**

*Musca domestica* (fig. 1) es la mosca doméstica común, especie cosmopolita extendida desde los Trópicos a las regiones subpolares. Los imagos tienen el tórax grisáceo, ornado con cuatro bandas longitudinales negras, y el abdomen leonado, recorrido por una banda mediana pardusca. Su aparato bucal, membranoso, está profundamente modificado para la absorción de alimentos líquidos, gracias a los conductos capilares abiertos y dispuestos radialmente (seudotráqueas) que recorren sus prominentes labelas; ciertos alimentos sólidos pueden ser ingeridos, después de ser disueltos, mediante la regurgitación de una gotita de saliva (vómito alimenticio), en tanto que otros pueden serlo en estado de suspensión, después de raspados con el auxilio de unas denticulaciones situadas en el punto en que el conducto suctor desemboca en las labelas.

Los adultos viven sólo un mes y las hembras realizan varias puestas de 100-150 huevos, hasta un total de unos 2.000, que depositan en el estiércol fresco de caballo, cerdo y ganado vacuno, excretas humanas y basuras. Las larvas eclosionan a las pocas horas; son de color blanquecino y forma cónica, afiladas en el extremo cefálico, y miden algo más de 1 cm una vez completado su desarrollo. Las pupas, cuya cubierta está formada por la cutícula larvaria endurecida y pigmentada, tienen forma oval alargada; el imago eclosiona de la pupa haciendo saltar el extremo cefálico, dejando en ella un orificio circular. El ciclo evolutivo completo, que se prolonga con el descenso de la temperatura ambiental, puede completarse en una semana durante los meses cálidos del verano, estación en la que este insecto se multiplica activamente en las regiones templadas.

Su predilección por el ambiente doméstico (comedores, cocinas) y sus indiscriminadas apetencias alimenticias (pasando de excre-

tas e inmundicias a los alimentos) facilitan la dispersión de los variados agentes patógenos adheridos a la pilosidad que cubre sus patas, acción vehiculadora que queda complementada por el hábito que tiene de defecar mientras se alimenta y por el ya mencionado vómito alimenticio. Es por todo ello este insecto uno de los más eficientes y peligrosos diseminadores mecánicos de toda suerte de agentes infecto-contagiosos: bacterias de la tifoidea, disentería, cólera y tuberculosis; virus de la poliomielitis y del tracoma; amiba disentérica y restantes protozoos enteroparásitos; huevos de ascáridos y otros vermes intestinales.

**Múscidos picadores, hematófagos**

*Stomoxys calcitrans* (fig 4), la «mosca de los establos», se distingue fácilmente de la doméstica por la trompa negra, rígida y punzante que sobresale anteriormente de su cabeza y porque suele posarse con ésta dirigida hacia arriba y con las alas más abiertas. Sus larvas se desarrollan en la paja mezclada con estiércol de las cuadras, y los adultos salen al exterior durante el verano picando a las personas, incluso a través de los calcetines, en los tobillos. Muy irritante para el ganado, vehicula mecánicamente, con su picadura, los agentes patógenos causantes del «surra», el carbunco y la anemia infecciosa del caballo, siendo además vector biológico de filarias (*Setaria equina*) y Espirúridos (*Habronema* sp.).

*Glossina palpalis* (fig 5) y sus numerosos congéneres viven exclusivamente en la zona tropical africana, caracterizándose por la forma en que disponen sus alas al posarse, como las hojas cruzadas de unas tijeras. Conocidas con el nombre de moscas «tsetse», presentan un gran interés por ser vectores biológicos de numerosos tripanosomas, entre ellos de los causantes de la temible «enfermedad del sueño» y de una grave afección del ganado conocida con el nombre de «nagana» (véase lámina B/3).

**LOS FÁNIDOS**

Incluyen las especies del Género *Fannia*: *F. canicularis* o «mosca doméstica menor» (fig. 2) y *F. scalaris* o «mosca de las letrinas», de cuerpo esbelto y arista antenal desnuda, que se ven volar en el centro de las habitaciones a fines de primavera y durante el verano. Sus larvas respectivas (fig. 3) son características por su cuerpo plano no menos que por las excrecencias que oran sus segmentos.

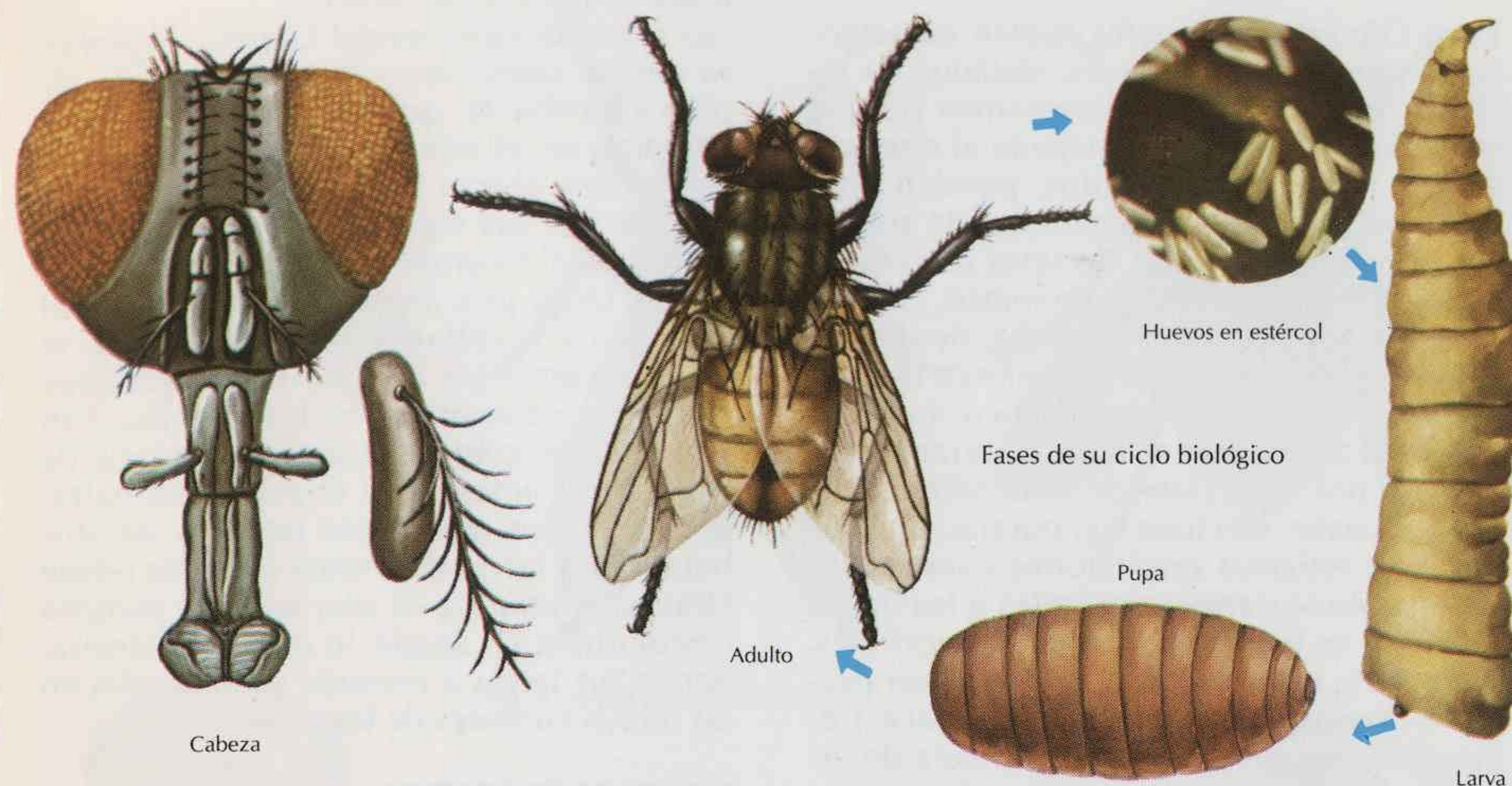


Fig. 1.- *Musca domestica*.

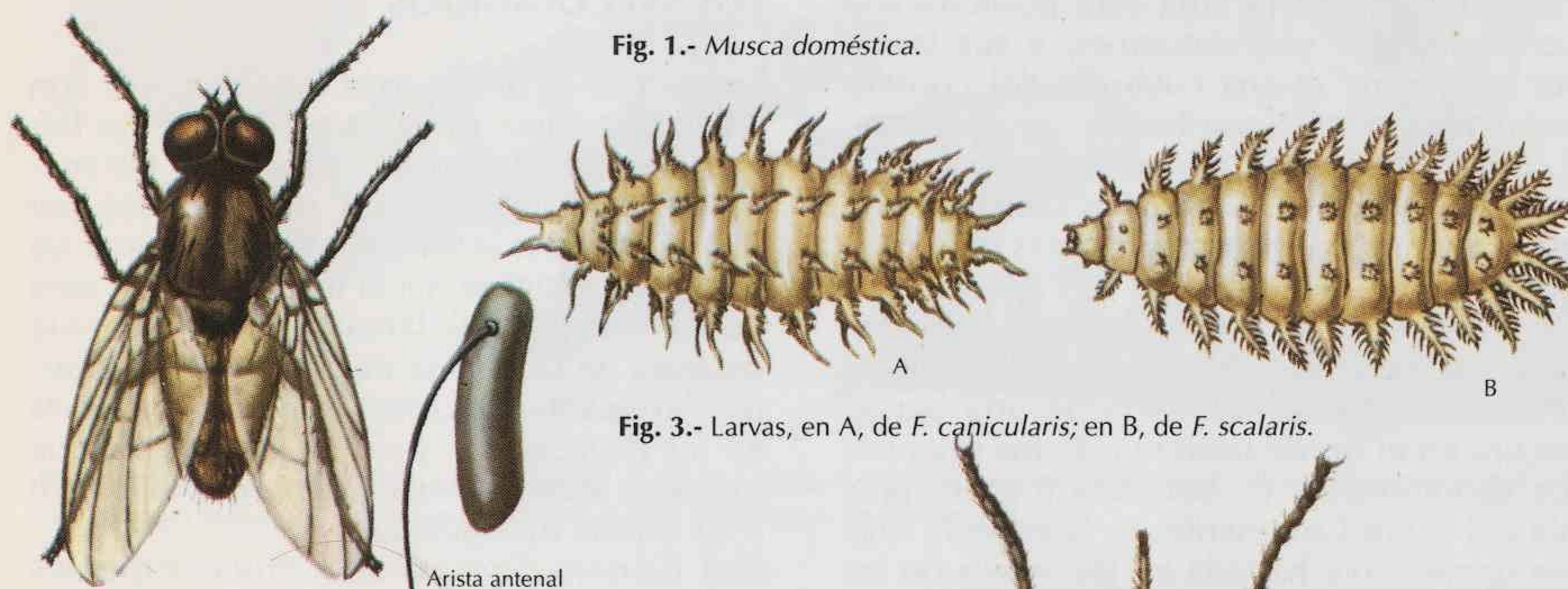


Fig. 3.- Larvas, en A, de *F. canicularis*; en B, de *F. scalaris*.

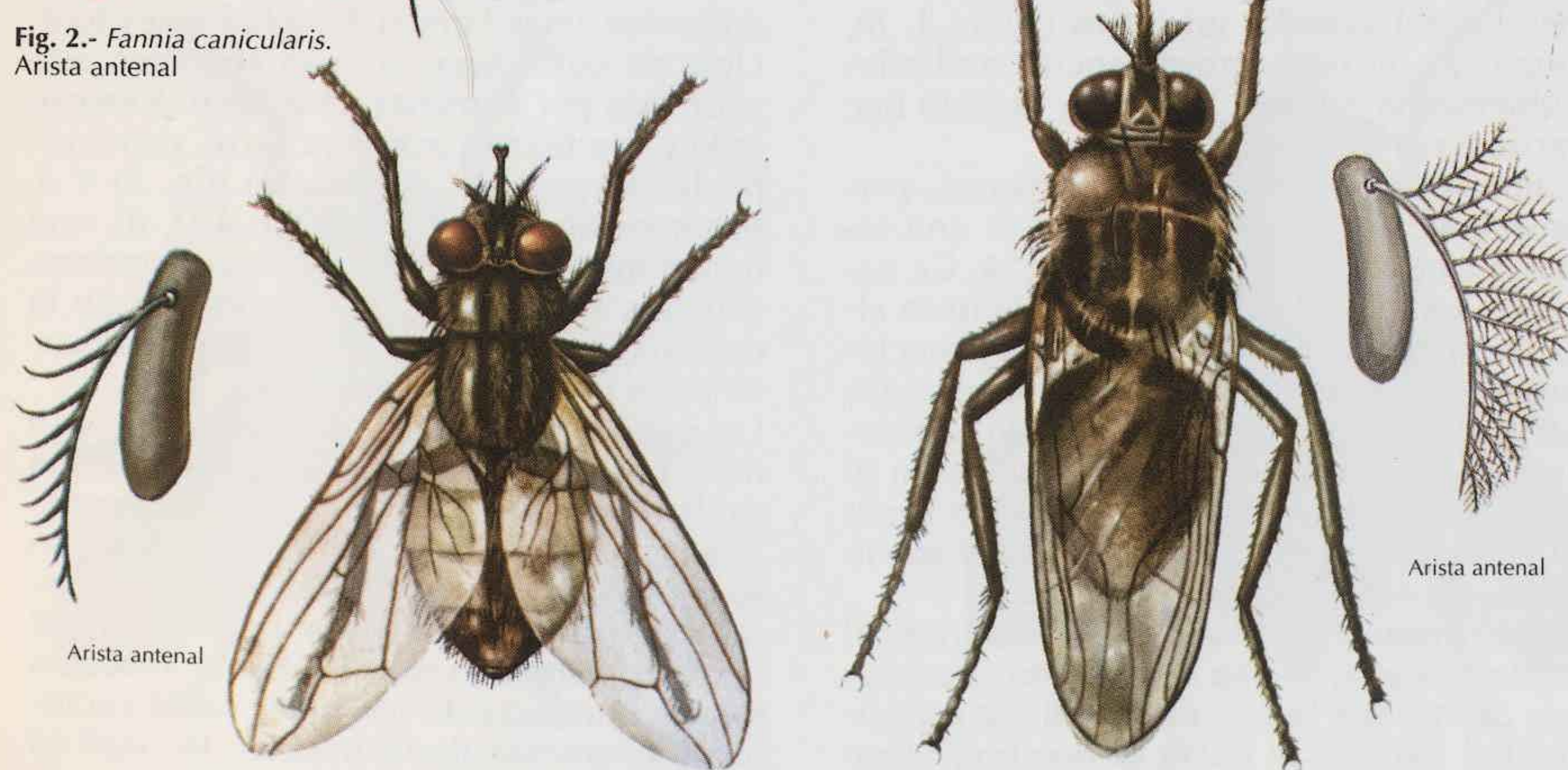


Fig. 4.- *Stomoxys calcitrans* y arista antenal.

Fig. 5.- *Glossina palpalis* y arista antenal.

## LOS CALIFÓRIDOS

Estos Dípteros ciclorrafos suelen caracterizarse por sus vivos colores, dotados de reflejos metálicos. Son interesantes porque sus larvas, de aspecto semejante al que presentan las de los Múscidos, pueden vivir parasitariamente en el organismo de animales vivos, siendo causa de unas afecciones conocidas con el nombre de *miasis*.

Las especies del Género *Lucilia*, de dimensiones similares a las de una mosca doméstica, son de color verde metálico, frecuentemente dotado de reflejos cobrizos. Son atraídas por toda clase de inmundicias, sobre las cuales efectúan sus puestas; sus larvas, con estigmas respiratorios característicos (fig. 4, A) y muy semejantes a los de las calíforas, se desarrollan en las deyecciones, carroñas y otras materias orgánicas en descomposición. *L. sericata* (fig. 1) hace frecuentemente sus puestas bajo la cola de los corderos, donde la lana está polucionada con los orines y deyecciones, y sus larvas son origen de miasis cutáneas del cordero conocidas con el nombre de «gusaneras». *L. cuprina*, especie australiana, tiene costumbres similares. Las larvas de *L. caesar*, especie europea, han sido citadas en miasis humanas de las heridas.

Las especies del Género *Chrysomyia*, de aspecto semejante al de las del anterior, se distinguen por la presencia de una banda oscura en el borde posterior de los segmentos abdominales. *C. bezziana* (fig. 3), propia del Viejo Continente, es la especie más frecuentemente hallada en las miasis de las heridas del ganado; sus larvas (figura 4, B), provistas de unas prominencias anilladas cubiertas de espinas, tienen un aspecto que recuerda el de un tornillo.

*Callitroga americana* (= *hominivorax*), perteneciente a un Género vecino, es una especie americana cuyas larvas (fig. 4, C), parásitas obligadas y de aspecto asimismo algo atornillado, causan intensas destrucciones en los tejidos invadidos, sin respetar los cartilagosos ni los óseos; cuando la invasión se inicia en la cavidad nasal o en el conducto auditivo, las larvas pueden llegar al cerebro y provocar la muerte del sujeto afecto de esta miasis.

*Auchmeromya luteola*, de la zona tropical centroafricana, es una especie muy curiosa, por cuanto sus larvas, de manifiesta especificidad parasitaria hacia el hombre, viven durante el día enterradas en las grietas del suelo de las chozas de los nativos, salen por la noche para trepar sobre los durmien-

tes y chupar su sangre, y, saciadas, regresan a sus refugios subterráneos.

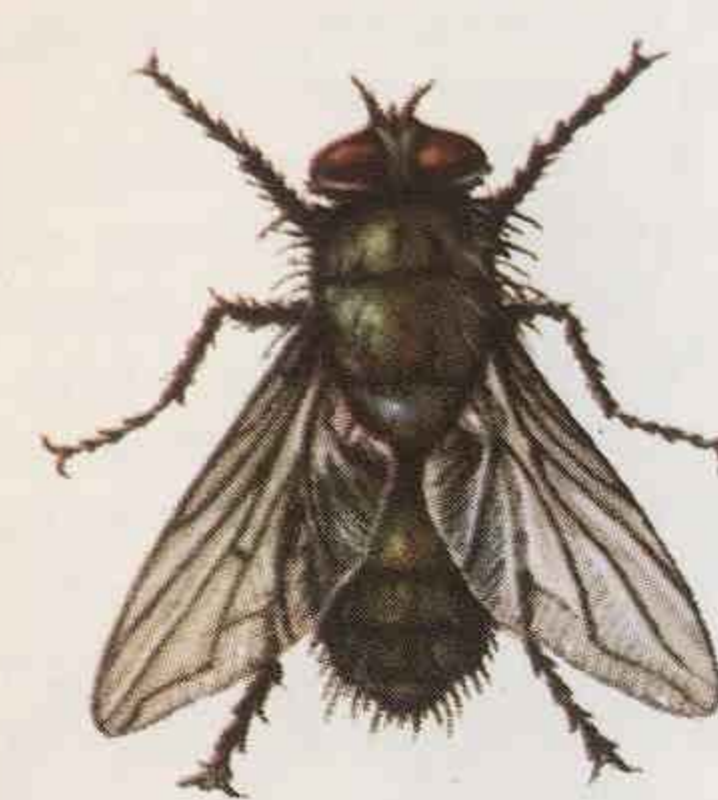
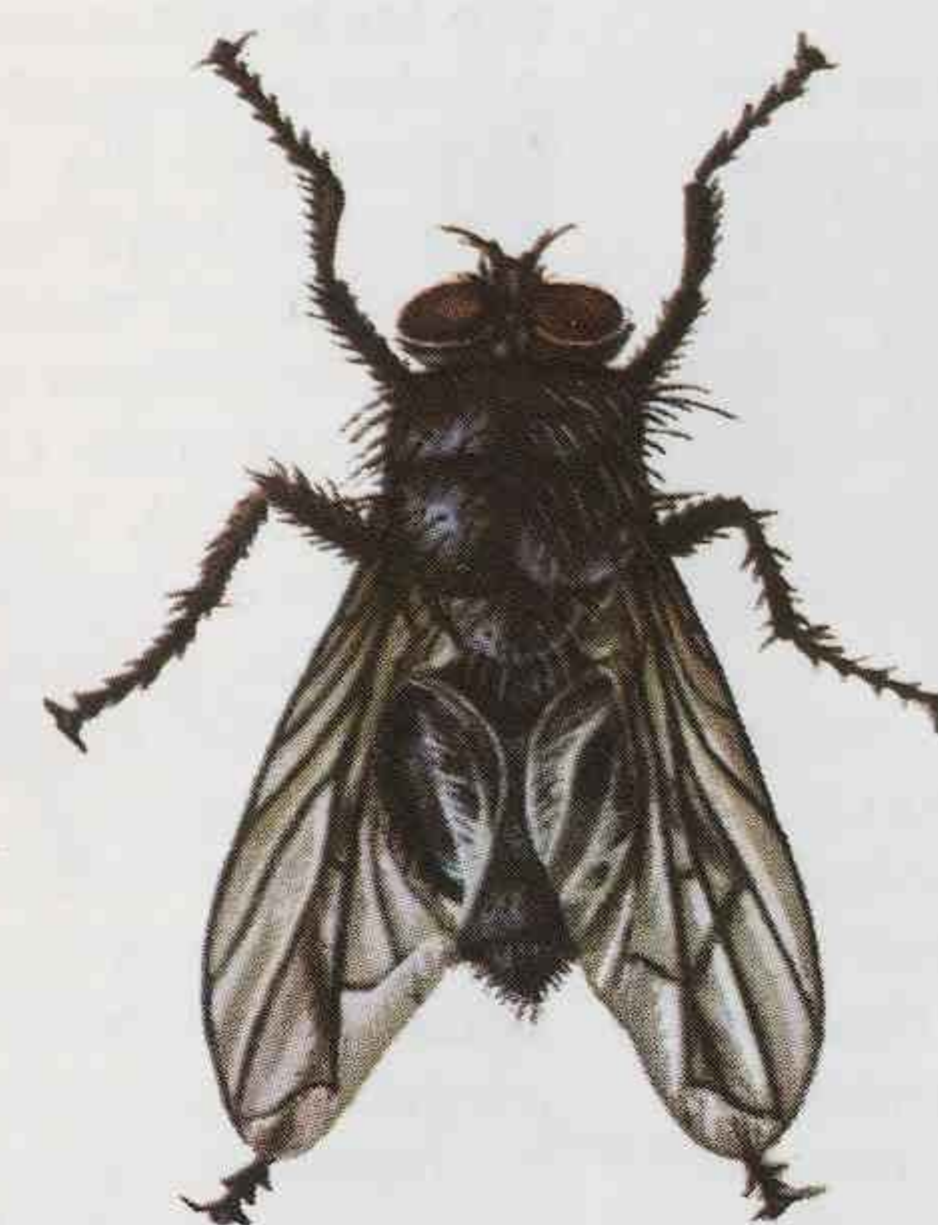
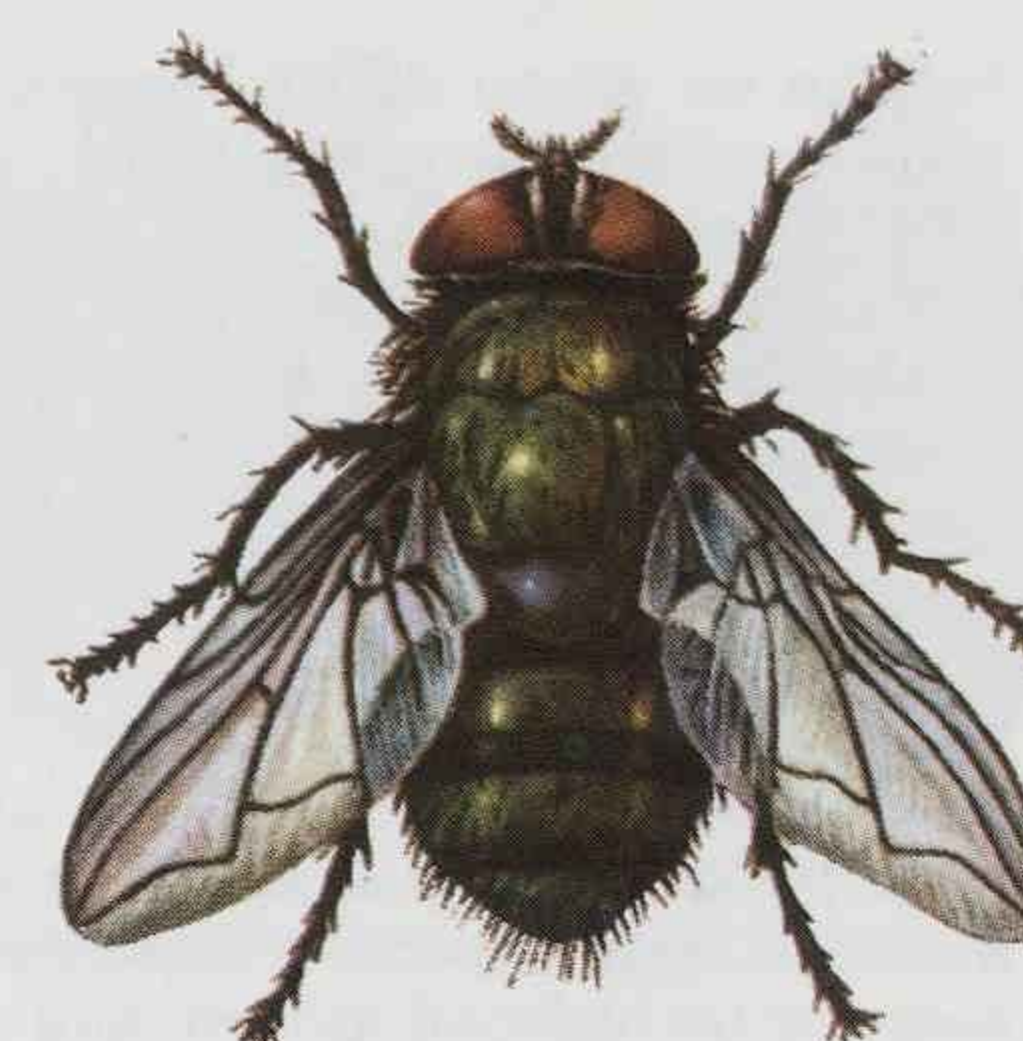
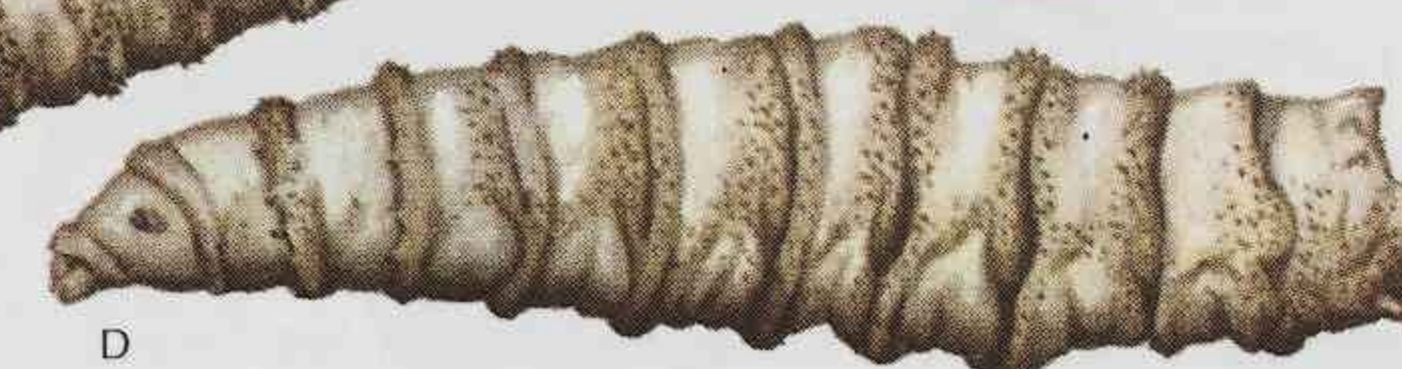
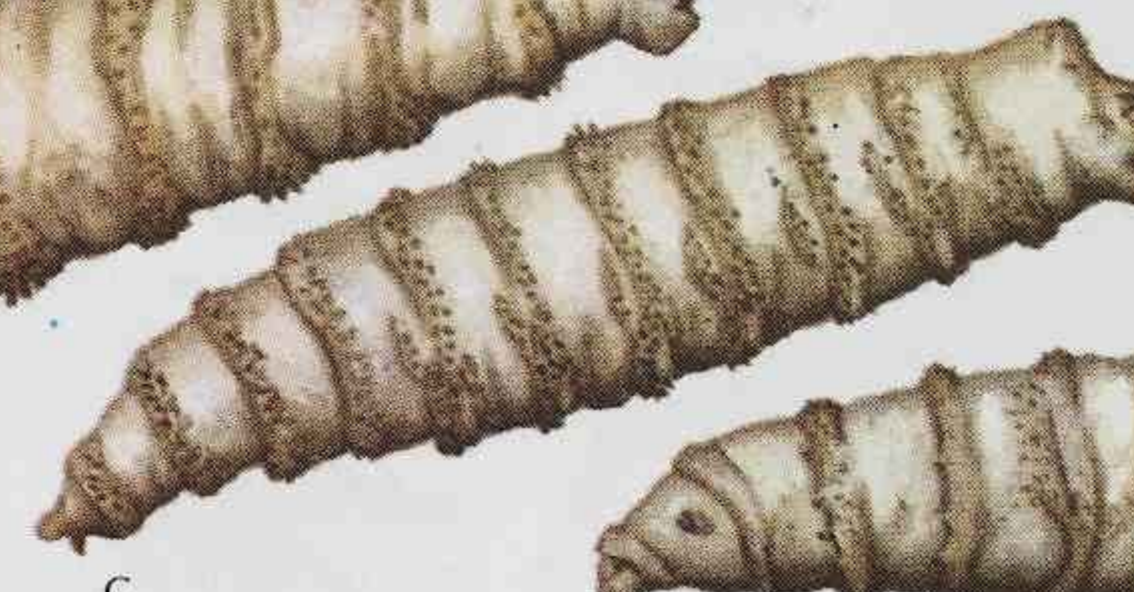
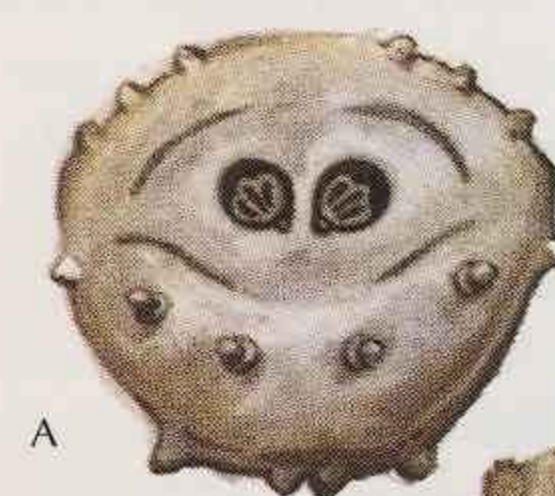
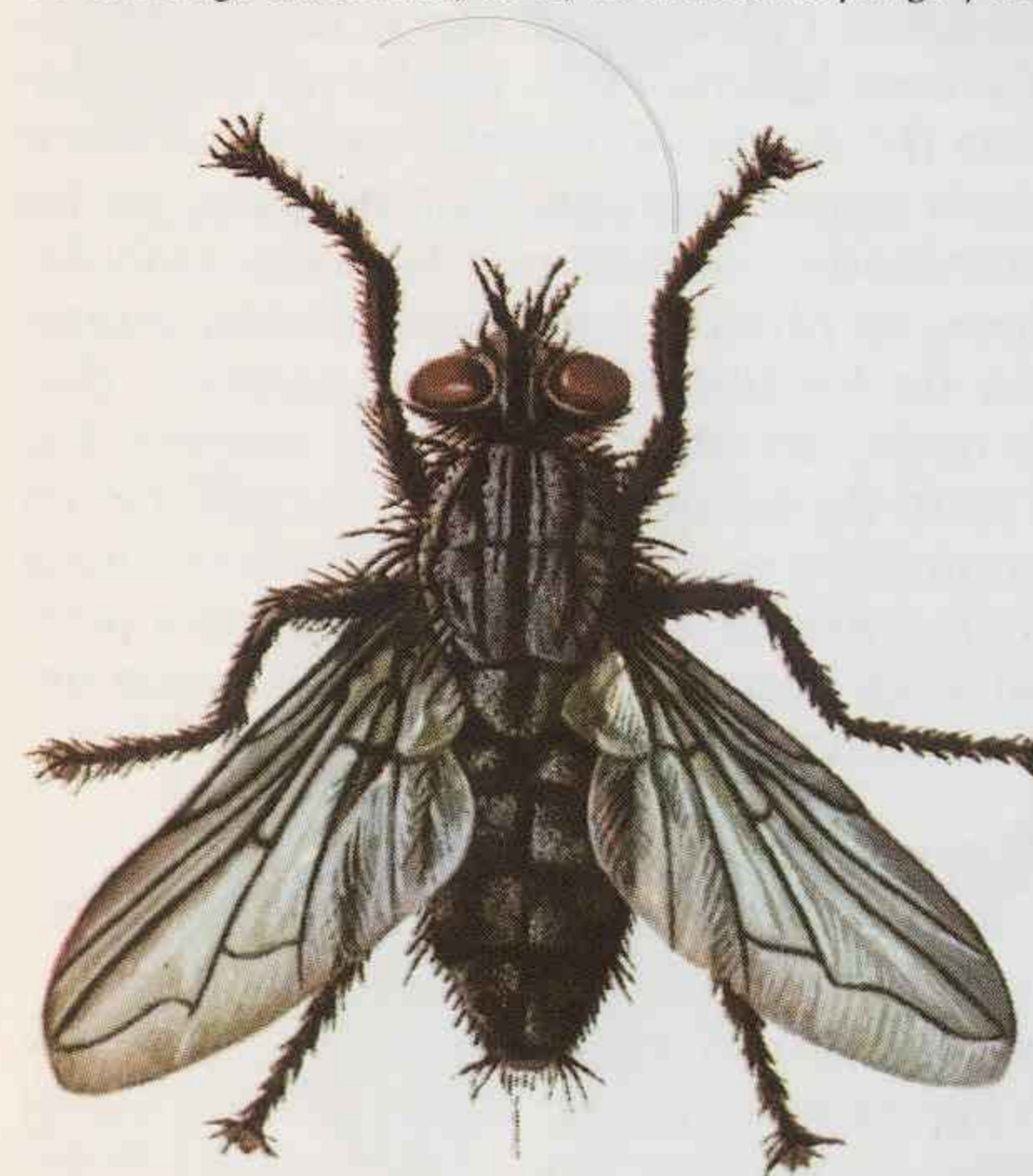
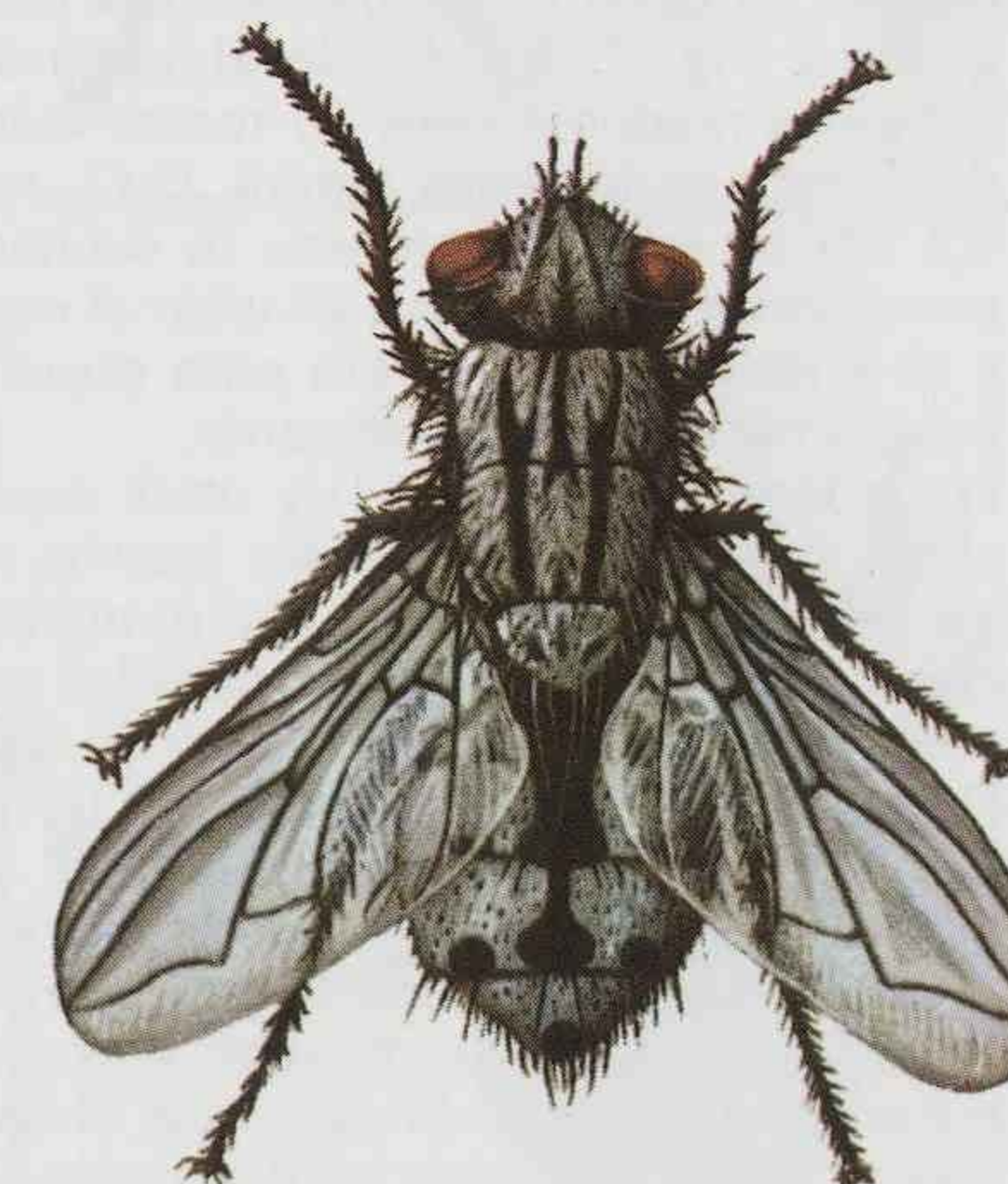
Las robustas especies del Género *Calliphora* son los «moscones», azules, de vuelo rápido y zumbante, que con cierta frecuencia penetran en el interior de las viviendas, y que se ven chocar violentamente sobre los cristales, en sus repetidos intentos para hallar salida al exterior. *C. erythrocephala* (fig. 2), de tórax gris acerado, abdomen azul metálico y mejillas rojizas, es la especie más frecuente en España; sus larvas, que normalmente se nutren en las carroñas, han sido citadas como causantes de miasis de heridas y asimismo de miasis intestinales, tipo de miasis que puede también ser atribuido a las larvas de *Musca* y *Fannia* (véase H/6). *C. vomitoria* es otra especie europea frecuente y *C. stygia* lo es en Australia, donde sus larvas a menudo son halladas en las miasis cutáneas de las ovejas.

## LOS SARCOFÁGIDOS

Forman un grupo próximo al anterior. Son las «moscardas» de la carne, de cuerpo largo y estrecho y coloración grisácea. De vuelo rápido y zigzagueante, se distinguen por su excepcional sensibilidad olfativa, que les impulsa a dirigirse hacia los cadáveres, para poner en ellos sus larvas, inmediatamente después de ocurrir la muerte; estas moscardas larvíparas depositan también sus larvas en las deyecciones y no es infrecuente que lo hagan sobre animales vivos, dando origen a las miasis subsiguientes.

Del Género *Sarcophaga*, cuyas especies presentan unas bandas longitudinales torácicas de color negro y cuyo abdomen está adornado por manchas de aspecto tornasolado y cambiante, pueden citarse, como especies frecuentes, *S. carnaria* (fig. 5) y *S. haemorrhoidalis*; sus larvas (fig. 4 D, d), que tienen los estigmas respiratorios posteriores situados en una profunda depresión de la cutícula, pueden ocasionar miasis gastroentéricas y de las heridas.

Las especies del Género *Wohlfartia*, con manchas abdominales fijas, ponen larvas similares a las de las sarcófagas. *W. magnifica* (fig. 6) es especie parásita obligada, en su estado larvario, causando miasis de heridas, vaginales, nasales y oculares en el cordero, habiendo sido también citadas en miasis humanas de idénticas localizaciones y altamente desfigurativas. *W. vigil* es otra especie del Género, de hábitos parasitarios similares, pero propia del Nuevo Continente.

Fig. 1.- *Lucilia sericata*.Fig. 2.- *Calliphora erythrocephala*.Fig. 3.- *Chrysomyia bezziana*.Fig. 4.- Larvas de Califóridos y Sarcófagidos. En A, estigmas posteriores de la larva de *Lucilia*; en B, larva de *Chrysomya*; en C, larva de *Callitroga americana*; en D, larva de *Sarcophaga* y sus estigmas posteriores, d).Fig. 5.- *Sarcophaga carnaria*.Fig. 6.- *Wohlfartia magnifica*.

LOS ÉSTRIDOS

Forman un grupo de Ciclorrafos heterogéneo, cuyos representantes tienen, no obstante, los siguientes caracteres comunes: ausencia de aparato bucal funcional en los adultos, cuyos ojos aparecen ampliamente separados en los individuos de ambos sexos; cuerpo cubierto por lo común de abundante pilosidad y obligada vida parasitaria en su fase larvaria.

Los adultos, incapaces de nutrirse, tienen una reducida longevidad, en general de unos pocos días, y se dedican exclusivamente al apareamiento y reproducción, y a asegurar un huésped idóneo para el desarrollo de sus larvas, cosa que parecen presentar los animales domésticos, los cuales intentan por todos los medios evitar a las moscas adultas, a pesar de que éstas no pueden picarles. La escasa longevidad de los adultos contrasta con el dilatado periodo vital de sus larvas, que suelen precisar varios meses para completar su evolución en los huéspedes que las albergan. *Gasterophilus intestinalis* (fig. 1), y otras especies del Género, dejan sus huevos adheridos a los pelos del caballo (fig. 2, A). Cuando el animal se lame las regiones afectadas, las larvas eclosionan y se fijan sobre su lengua, ganando así acceso a su cavidad bucal, en cuya mucosa penetran. Después de labrar un túnel en ésta, y más tarde en la esofágica, llegan las larvas finalmente a su estómago (o al intestino las de otras especies), y, saliendo a la luz del órgano, se desarrollan fijadas en la mucosa gástrica (fig. 2, B), donde alcanzarán su completa madurez unos 10 meses más tarde; luego, ya maduras (figura 2, C), miden 1,5 cm de largo y entonces se sueltan espontáneamente, se dejan arrastrar al exterior y se entierran en el suelo para pupar: los imagos nacen a las 4-6 semanas.

*Hypoderma bovis* (fig. 4) y otras especies afines depositan también sus huevos sobre los pelos de sus huéspedes (A), rumiantes en este caso, y las larvas que de ellos nacen penetran directamente, a través de la piel. Después de una lenta migración a través de los tejidos de su huésped bovino, las larvas llegan al tejido subcutáneo de la región mediana dorsal, donde dan origen a unas tumoraciones, llamadas «barros», en cuyo interior se alojan las larvas, que alcanzan unos 12 mm al acabar su desarrollo (B), y escapan a través de una perforación cutánea para pupar en el suelo.

Los animales intensamente infestados muestran una notable reducción en el peso y en

la producción láctea; sus pieles, dañadas por las perforaciones de salida de las larvas, pierden en gran parte su valor comercial.

*Oestrus ovis* (fig. 3) es una especie vivípara y casi lampiña, que deposita sus larvas en los orificios nasales de las ovejas, desde donde se dirigen a los senos nasales y frontales, midiendo casi 2 cm al completar su desarrollo (A). Su parasitismo causa intensa irritación en las ovejas, cuyo reposo y nutrición están profundamente alterados, y, en caso de invasiones intensas, pueden fallecer por emaciación.

*Dermatobia hominis* (fig. 5), especie propia de las regiones tropicales de América, es peculiar por el método empleado con miras a asegurar los huéspedes para su prole. A fin de lograrlo, captura otros insectos (por lo general mosquitos), en cuyo abdomen deja fijados sus huevos; cuando estos «recaderos» van a picar a los huéspedes de la dermatobia (buey, cordero, cerdo, perro y de manera eventual al hombre), las larvas eclosionan rápidamente y se introducen a través de la piel, originando unas dolorosas tumoraciones cutáneas en las que las larvas («bernes» o «gusanos macacos») llegan a su total desarrollo a las 5-10 semanas.

Las larvas de los Éstridos pueden ser agentes causales de miasis humanas, si bien es excepcional que lleguen a completar su desarrollo en este hospedador, anormal para ellas. Las de *Gasterophilus* causan un tipo peculiar de miasis, la «miasis rampante», cuyas lesiones recuerdan las producidas por la invasión cutánea por larvas de Estrongílicos (véase lámina D/3). Las larvas de *Hypoderma* (*H. bovis*, *H. lineata*) suelen producir «miasis tumorales»; en ciertos casos, en las denominadas «miasis por tumores ambulatorios», se observa una desaparición espontánea de los tumores, que reaparecen, días más tarde, en otros puntos del cuerpo. Las del estro de las ovejas suelen localizarse en la conjuntiva ocular, causando una dolorosa «oftalmomiasis» que afecta de manera principal a los pastores y otras personas que tienen estrecho contacto con el ganado lanar.

LOS PUPÍPAROS

Son Dípteros que paren pupas completamente desarrolladas. *Hippobosca equina* (fig. 6), especie alada, es la «mosca borriquera», de endurecidos tegumentos y habitante en las regiones ventral, inguinal y perianal de los Equidos. *Melophagus ovinus* (fig. 7) es una curiosa especie áptera, parásita de carneros y ovejas.

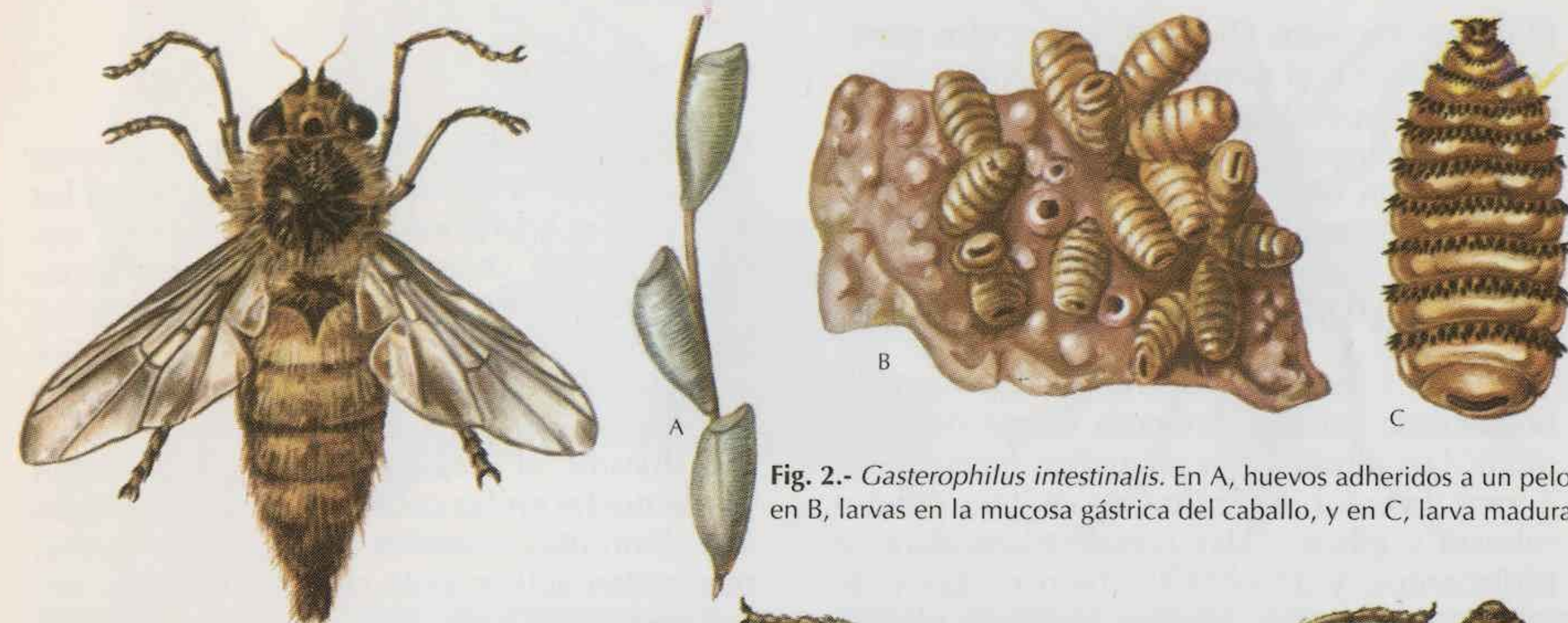


Fig. 2.- *Gasterophilus intestinalis*. En A, huevos adheridos a un pelo; en B, larvas en la mucosa gástrica del caballo, y en C, larva madura.

Fig. 1.- *Gasterophilus intestinalis*, hembra.

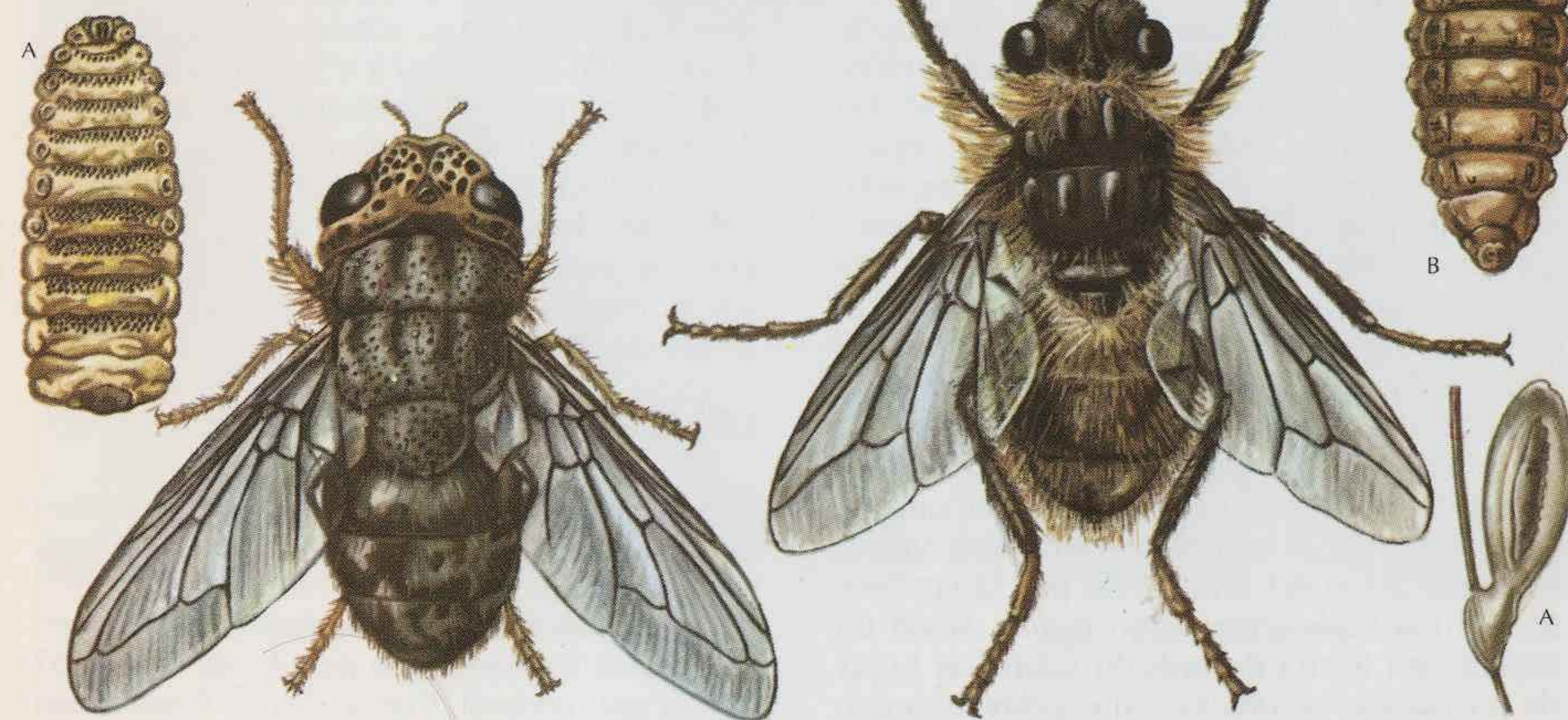


Fig. 3.- *Oestrus ovis*, hembra. En A, su larva.

Fig. 4.- *Hypoderma bovis*, hembra. En A, el huevo, y en B, la larva.



Fig. 5.- *Dermatobia hominis*, hembra.

Fig. 6.- *Hippobosca equina*.

Fig. 7.- *Melophagus ovinus*.

DÍPTEROS NEMATÓCEROS

El interés de estos Dípteros, conocidos genéricamente con el nombre de mosquitos, reside en el importante papel vectorial que tienen a su cargo muchas de sus especies, papel que está asociado a los hábitos hematófagos de las hembras.

LOS SIMÚLIDOS

Son (fig. 1) los Nematóceros de aspecto menos acorde con el concepto vulgar de mosquito. Los adultos son pequeños insectos (2-5 mm) de color generalmente oscuro, cuerpo robusto y giboso, alas cortas, triangulares e iridiscuentes, y antenas también cortas y de aspecto anillado. Activos durante el día, pueden verse volar cerca de las corrientes de aguas limpias y de curso rápido.

Las hembras ponen sus diminutos huevos fijados sobre las piedras y sobre la vegetación, inmediatamente por debajo del nivel del agua. Las larvas, que sólo viven en aguas limpias y bien oxigenadas, donde respiran mediante pequeñas branquias anales, tienen un aspecto fusiforme, cabeza provista de dos potentes brochas de pelos, destinadas a remover el agua y a arrastrar a la boca los microorganismos y partículas orgánicas de que se nutren, y un apéndice ventral en su región torácica, indivisa; su abdomen termina en una especie de disco adhesivo con el cual se fijan en las rocas y otros objetos sumergidos, evitando así el ser arrastradas por la corriente. Al ir a transformarse en pupas, tejen un capullo en forma de bolsillo sobre las hojas de las plantas acuáticas sumergidas, en cuyo interior se alojarán las pupas, dotadas de branquias de aspecto arborescente; la eclosión de los imagos se efectúa en la superficie del agua.

Como sucede con los restantes Nematóceros, sólo las hembras son hematófagas. Atacan a los animales domésticos y al hombre, pudiendo causar accidentes, graves cuando lo hacen en enjambres, como sucede en el área centroeuropea, donde *Simulium columbacense*, que pica al ganado en los conductos nasales, puede causar en la mucosa nasal intensas inflamaciones, capaces de originar la muerte de los animales por asfixia. *S. damnosum*, del África tropical, y *S. avidum*, de América, se cuentan entre los vectores de la *Onchocerca volvulus*; otros Simúlidos vehicular, aparte oncocercosis del ganado, diversas especies de *Leucocytozoon* y *Haemoproteus*, hematozoarios relacionados con los causantes del paludismo humano y,

por otra parte, patógenos para las aves domésticas.

LOS HELEIDOS

Son (fig. 2) los más diminutos. Nematóceros de interés sanitario, raramente superiores a los 2 mm, que en época nupcial vuelan en enjambres sobre charcas y pantanos. Las especies de interés pertenecen al Género *Culicoides*, siendo conocidas como «jejenes» en Suramérica. Los adultos, con alas en forma de raqueta y moteadas con manchas pálidas, pican durante el día, al aire libre, y penetran por la noche en las casas. Sus larvas acuáticas son diminutas criaturas de cuerpo filiforme, que nadan activamente con movimientos ondulantes semejantes a los de una anguila; las pupas recuerdan las de los Culícidos, pero tienen el cuerpo recto y permanecen inmóviles en contacto con la superficie del agua.

*C. grahmi*, *C. austeni* y *C. furens* transmiten dos filarias parásitas humanas (*A. perstans* y *M. ozardi*), en tanto que otras especies vehicular las oncocercas del caballo y otras han sido consideradas responsables de la transmisión de virus, tales como el de la «lengua azul» de los corderos y el de la «viruela aviar» de las gallinas.

LOS FLEBOTÓMIDOS

Son (fig. 3) diminutos Nematóceros (2-3 mm) de largas antenas, color pajizo y cuerpo y alas enmascarados por abundante pilosidad, que se posan con sus alas lanceoladas divergentes, dispuestas formando un ángulo de unos 45° con el eje corporal. Conocidos en España con el nombre de «beatas», son malos voladores, que se desplazan sobre los muros volando a pequeños saltos ascendentes. Las larvas, que viven en lugares umbríos, sobre la materia orgánica en descomposición, semejan pequeñas orugas y se distinguen por los largos pelos implantados en el último segmento abdominal; las pupas conservan la cutícula o exuvia larvaria en su extremo abdominal.

Los adultos, atraídos por la luz eléctrica, penetran en las habitaciones por la noche, produciendo picaduras dolorosas y muy pruriginosas. *Phlebotomus papatasi* vehicula el virus de la «fiebre papataci» o «de los tres días»; *P. verrucarum* y *P. noguchi* son los vectores de la «fiebre de Oroya», bartonelosis propia de los valles andinos del Perú; numerosas especies peridomésticas y silvestres de los géneros *Phlebotomus* y *Lutzomyia* son responsables del contagio de las leishmaniosis cutáneas y viscerales.

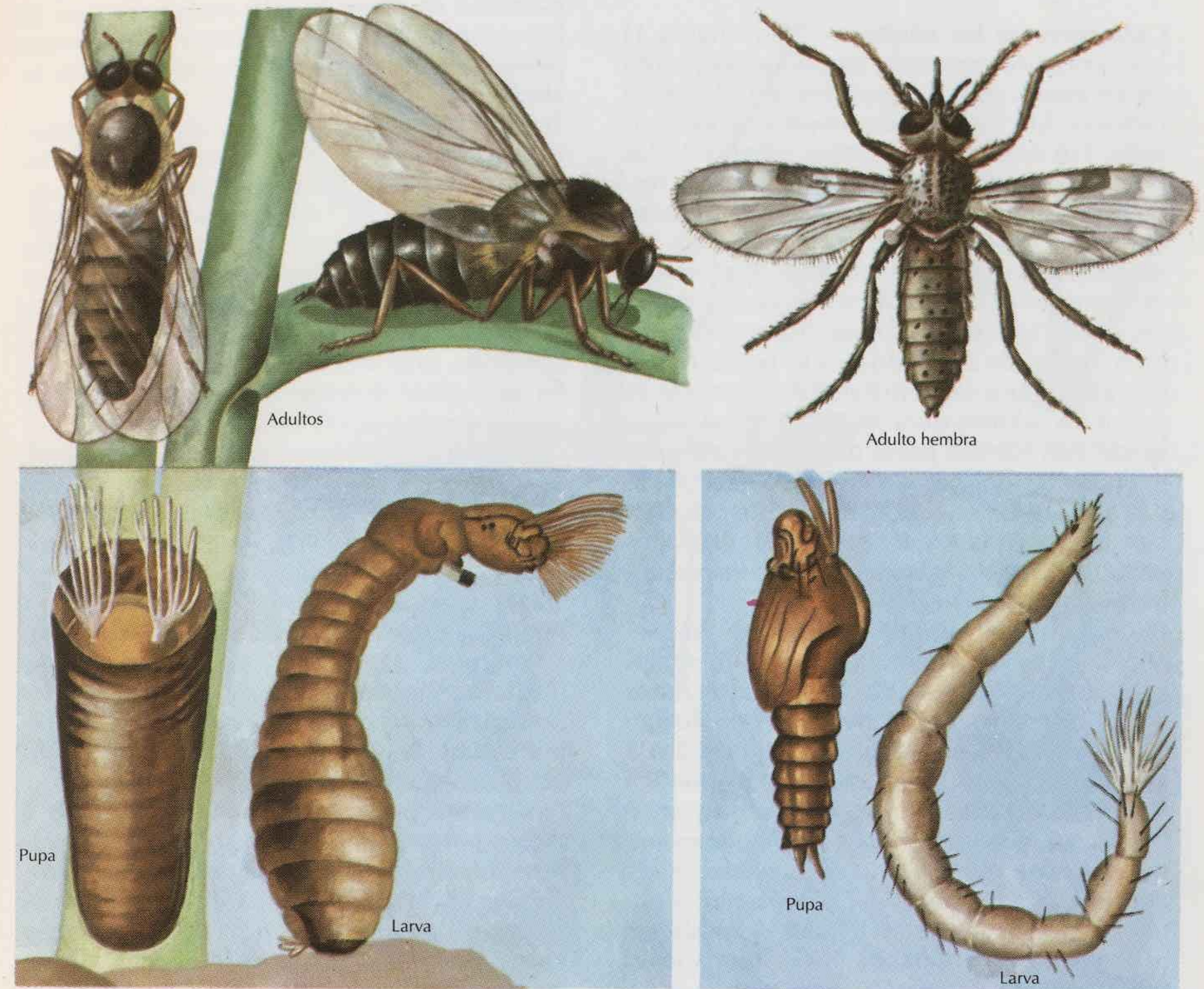


Fig. 1.- *Simulium* sp. (Simúlidos).

Fig. 2.- *Culicoides* sp. (Heleidos).

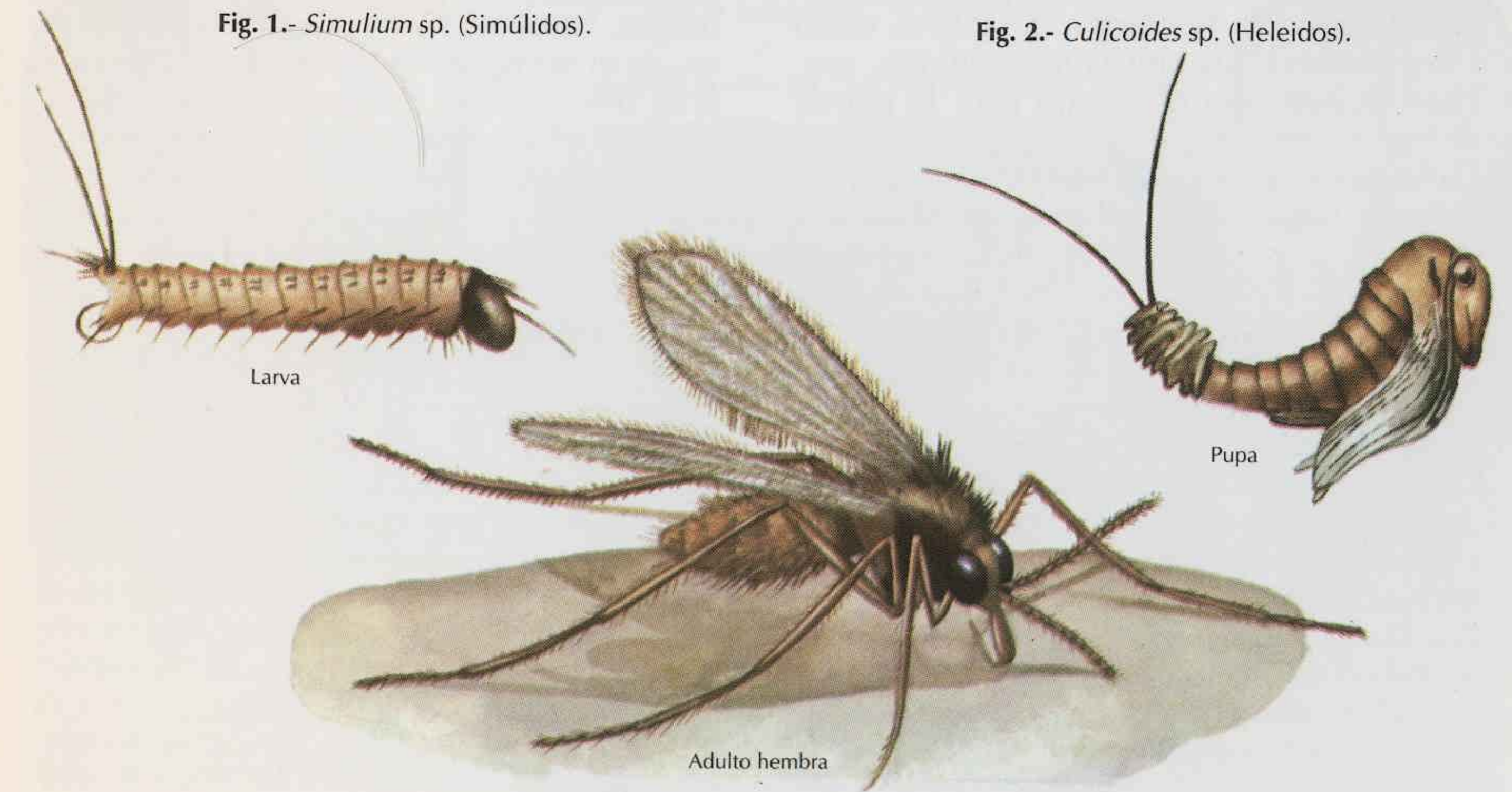


Fig. 3.- *Phlebotomus* sp. (Flebotómidos).

LOS CULÍCIDOS

**Caracteres de los adultos.** — Son (figura 1) los mosquitos genuinos, amplio grupo, tanto en géneros como en especies, en el que se incluyen los Dípteros de mayor interés sanitario. Los adultos, de cuerpo esbelto y alas largas y estrechas, se distinguen de los restantes Nematóceros por su típico aparato bucal, en forma de fina y recta trompa, de longitud igual a la de cabeza y tórax reunidos; por tener el cuerpo y nerviaciones alares cubiertas por escamas dispuestas también formando una franja en el borde posterior alar, y por la forma peculiar en que se posan los adultos durante el reposo, descansando con los dos pares de patas anteriores, mientras las del par tercero quedan levantadas a lo largo del abdomen. Los machos tienen antenas plumosas; en las hembras, los verticilos de cerdas antenales son imperceptibles a simple vista.

El período vital de los adultos, variable según la especie, las condiciones ambientales y la aportación nutricia, oscila entre unos pocos días y un mes. A pesar de que vuelan bien, raramente se alejan más allá de 2 o 3 km de sus lugares de cría, si bien pueden ser transportados a larga distancia por el viento. La mayoría de las especies muestran hábitos nocturnos, siendo especialmente activas durante las horas del crepúsculo; algunas de ellas manifiestan hábitos domésticos, penetrando en las habitaciones humanas y en los locales en que se recoge el ganado. El apareamiento se efectúa durante el vuelo y las hembras, las únicas hematófagas, precisan la ingestión de sangre para la puesta de huevos fértiles.

**Ciclo biológico.**— Los huevos son puestos, aislados o agrupados, sobre la superficie del agua (fig. 2), y la eclosión de las larvas se realiza a los pocos días. Estas larvas, que muestran en cada especie predilección por un determinado tipo de aguas (charcas, estanques lagunas, pantanos; con vegetación o sin ella; etc.), tienen un tórax globuloso e indiviso, nueve segmentos abdominales, y una cabeza bien diferenciada, provista de antenas harto desarrolladas y de dos potentes brochas de pelos utilizadas para arrastrar a la boca las partículas nutricias; el octavo segmento abdominal lleva los estigmas respiratorios, dispuestos directamente sobre el dorso del segmento (Anofelinos), o en el extremo de un tubo o sifón respiratorio (Culicinos), que utilizan para respirar el oxígeno atmosférico; para ello, las larvas deben desplazarse periódicamente hacia la superficie

de la masa líquida en que habitan, disponiéndose en posición adecuada (véase en la figura) para que los orificios respiratorios puedan establecer contacto directo con la atmósfera.

Transcurridos unos días, o unas semanas, tiempo que varía según la temperatura del agua y la abundancia de alimentos, las larvas maduras o de cuarto estado se transforman en pupas activas, de cuerpo encorvado en forma de interrogante, que ascienden también periódicamente a la superficie a respirar el oxígeno atmosférico, tomado a través de una especie de trompetillas sitas en su región torácica, mientras nadan ágilmente gracias a las paletas natatorias implantadas en el último segmento abdominal. Los adultos emergen de estas pupas, una vez puestas éstas en contacto con la superficie, por una hendidura longitudinal practicada en su región torácica.

Todas las especies de interés sanitario están incluidas en las subfamilias de los *Culicinos* (Géneros *Culex*, *Aedes*, etc.) y *Anofelinos* (Género *Anopheles*), cuyos caracteres diferenciales, correspondientes a las diversas fases evolutivas, pueden apreciarse en las figuras de esta lámina G/10.

Diversas especies de los géneros *Culex* y *Aedes* transmiten virus causantes de encefalitis humanas. El *Aedes aegypti*, caracterizado por el dibujo en forma de lira que orna su región torácica (fig. 1, parte inferior), y cuyas larvas se desarrollan en el agua de toda suerte de recipientes artificiales (aljibes, tinajas, latas, etc.) y en el ambiente doméstico, es el vector de la «fiebre amarilla» en el área urbana; esta misma especie vehicula también el «dengue», otra virosis propia de los climas tropicales, cuya transmisión en el E y SE asiático corre a cargo del *Anopheles albopictus*, especie de costumbres igualmente domésticas y cuyas larvas viven en el agua retenida en los bambúes. Numerosas especies de los Géneros *Anopheles*, *Culex* y *Aedes* intervienen en la vehiculación de la filaria de Bancroft (*Wuchereria bancrofti*) en las regiones cálidas del Globo. El Género *Anopheles* es particularmente interesante por ser sus especies las únicas capaces de transmitir el paludismo humano: *A. maculipennis* (fig. 1), especie cosmopolita, es uno de los más importantes vectores mundiales de esta hemoparasitosis, como lo son *A. gambiae* y *A. funestus*, en África; *A. subpictus* y *A. culifacies*, en el S de Asia; *A. quadrimaculatus*, en la zona meridional de Norteamérica, y *A. pseudopunctipennis*, en la América Central y en la del Sur.

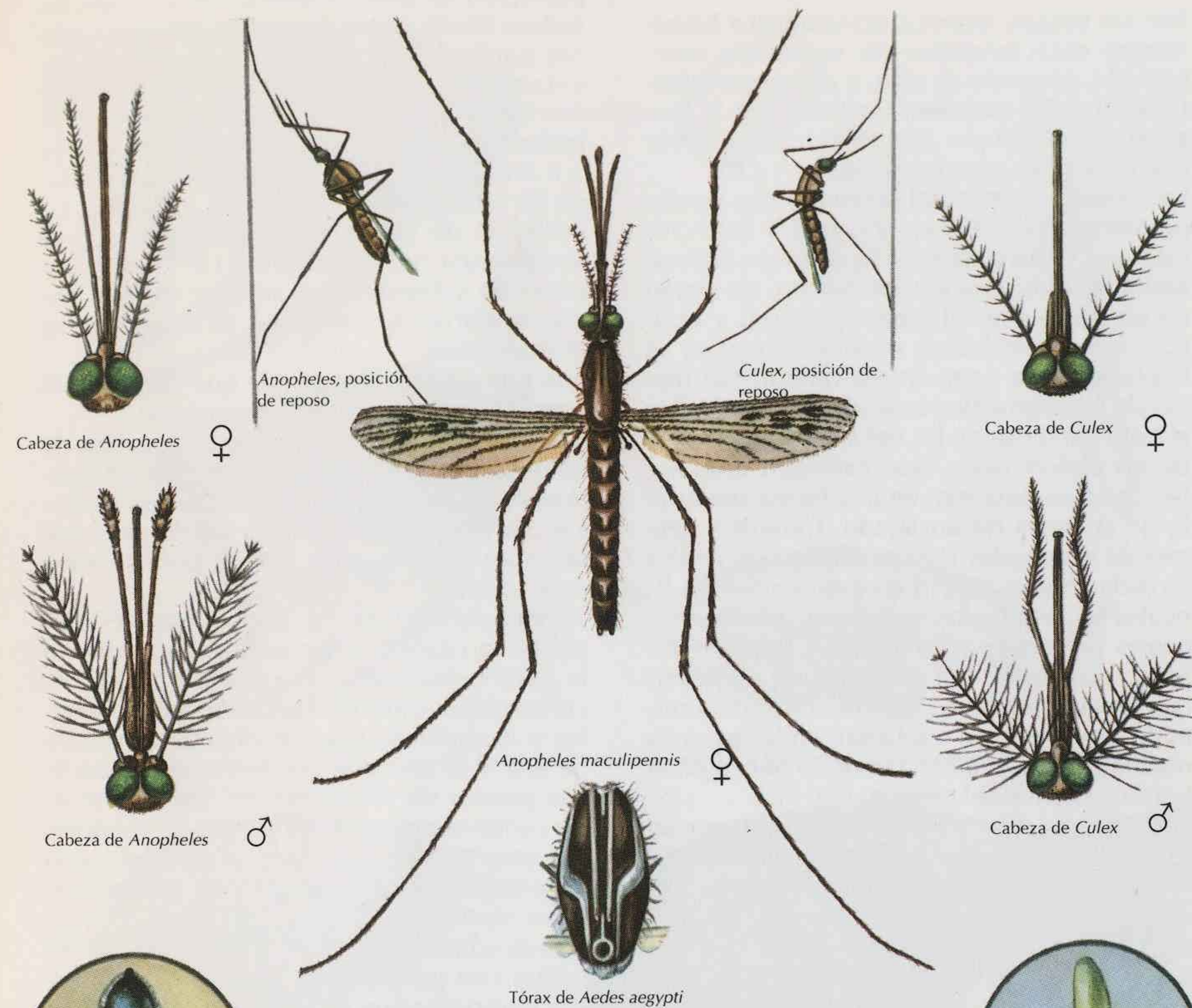


Fig. 1.- Diferencias morfológicas entre los Culicinos y Anofelinos adultos.

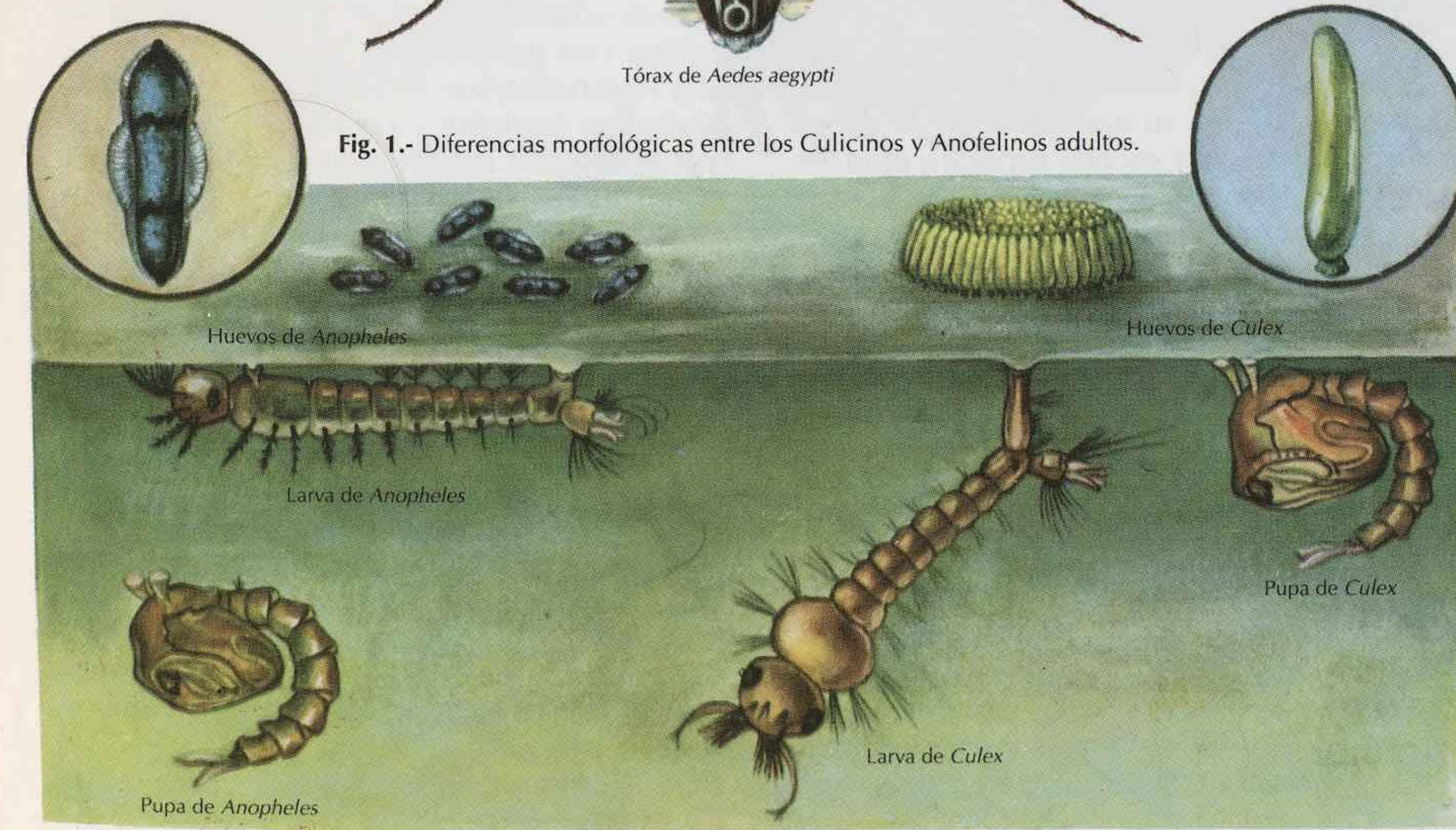


Fig. 2.- Fases del ciclo biológico de los Culícidos, mostrando los caracteres diferenciales entre Culicinos y Anofelinos.

## LOS SIFONÁPTEROS

Son las pulgas, insectos ectoparásitos hematófagos caracterizados por su cuerpo comprimido, ausencia de alas, y con patas adaptadas al salto, carácter manifiesto por la longitud de las del par posterior, mucho mayor que en los dos anteriores (fig. 1, A y B).

La cabeza, trapezoidal, presenta dos ocelos pigmentados —si bien no faltan especies ciegas— y dos antenas con la maza antenal anillada, que, cuando en reposo, se sitúan en un surco antenal ántero-posterior y oblicuo; el aparato bucal, picador-chupador, se implanta en la parte ántero-ventral. Las piezas de los segmentos torácicos montan sobre el borde anterior de las del subsiguiente y las de los abdominales, que cabalgan unas sobre otras, se disponen en una forma similar a la de las tejas de un tejado. Cabeza y segmentos corporales poseen numerosas cerdas dirigidas hacia atrás dispuestas en series lineales en los citados segmentos; muchas especies presentan además, unas robustas espinas, dispuestas como las púas de un peine, que forman los llamados *ctenidios*: denominados *genales* si se implantan en las genas o mejillas, y *pronotales*, cuando lo hacen en el borde posterior del pronoto (fig. 3).

Los machos (fig. 1 B) se distinguen por su menor tamaño y por tener replegados hacia arriba los últimos segmentos del abdomen, que es simétrico en las hembras (fig. 1 A). Su potencia en el salto —hasta 15 cm en vertical y 30 en la horizontal, equivalentes, para un hombre, a saltos de 70 y 140 m, respectivamente— facilita su tránsito de un huésped a otro, mostrando escasa especificidad en cuanto a la elección de éstos, si bien cada especie muestra predilección por alguno determinado. Sobre el huésped se desplazan ágilmente entre sus pelos o plumas, lo cual es facilitado por su cuerpo comprimido y por la ya indicada posición de las cerdas y peines corporales. Pican con frecuencia a sus huéspedes para nutrirse con su sangre, al tiempo que van eliminando sus deyecciones, que abundan en sangre sin digerir y quedan formando costras sobre los animales infestados.

**Ciclo biológico.** — Durante el transcurso de su dilatada vida, cada hembra pone unos centenares de huevos, ovals y blanquecinos (fig. 1, C). Las larvas, pequeñas, cilíndricas, ápodas y ciegas (D), eclosionan a los pocos días y utilizan su aparato bucal masticador para nutrirse ávidamente con toda suerte de partículas orgánicas, mostrando gran apetencia por las deyecciones de los adultos a cau-

sa de la sangre indigerida que contienen. La pupación se efectúa dentro de un capullo sedoso tejido por la larva (E) y enmascarado por partículas de polvo. Los imagos que se encuentran en ellos precisan un estímulo mecánico (vibración del suelo al paso de los huéspedes) que les impulse a abandonarlos y a iniciar su vida ectoparasitaria hematófaga de larga duración, de años inclusive. En ausencia de huéspedes, y siempre que la temperatura no rebase unos 15° C, son capaces de sobrevivir casi un año; de este hecho se deriva su presencia en viviendas ya deshabitadas.

Son numerosas las especies que parasitan al hombre y a los animales domésticos:

*Pulex irritans* (fig. 1), especie desprovista de peines y cuyas larvas se desarrollan en cuerdas y porquerizas, frecuente antes en las casas, va siendo sustituida en las mismas por las especies propias de gatos y perros (véase más adelante).

*Xenopsylla cheopis* (fig. 2) es la «pulga tropical de la rata», la principal vehiculadora de la peste bubónica; es reconocible por la peculiar disposición de las cerdas postantennales y occipitales, pues se obtiene el dibujo de una V al unir con dos líneas los respectivos puntos de implantación. Esta especie, conjuntamente con otras pulgas de roedores (*X. astia*, *N. fasciatus*), vehicula también una rickettsiosis humana de carácter benigno, el «tifus murino».

*Ctenocephalides canis* y *C. felis* (figura 3), pulgas con peines genal y protorácico y cuyos huéspedes son el perro y el gato, y *Nosopsyllus fasciatus* y *Leptopsylla segnis*, cuyos huéspedes son las ratas y ratones, actúan como huéspedes intermediarios pasivos de Cestodos (*Dipylidium caninum*, *Hymenolepis nana* y *H. diminuta*). En cuanto a *Ceratophyllus gallinae* y *C. columbae*, parasitan a las aves domésticas a que aluden sus nombres específicos.

*Tunga penetrans* (fig. 4) es la «nigua» o «pulga de la arena» de las zonas tropicales del Globo. Las hembras jóvenes atacan a los animales y al hombre, principalmente en los pies, y se introducen en la piel, entre los dedos o bajo las uñas; diminutas al penetrar en el huésped (1 mm), pueden alcanzar el diámetro de un guisante al dilatarse de manera monstruosa su abdomen repleto de huevos, originando unas inflamaciones tumorales muy dolorosas, que pueden infectarse secundariamente y llegar a gangrenarse. *Echidnophaga gallinacea* (fig. 5) es otra especie tropical de hábitos afines y propia de las gallinas.

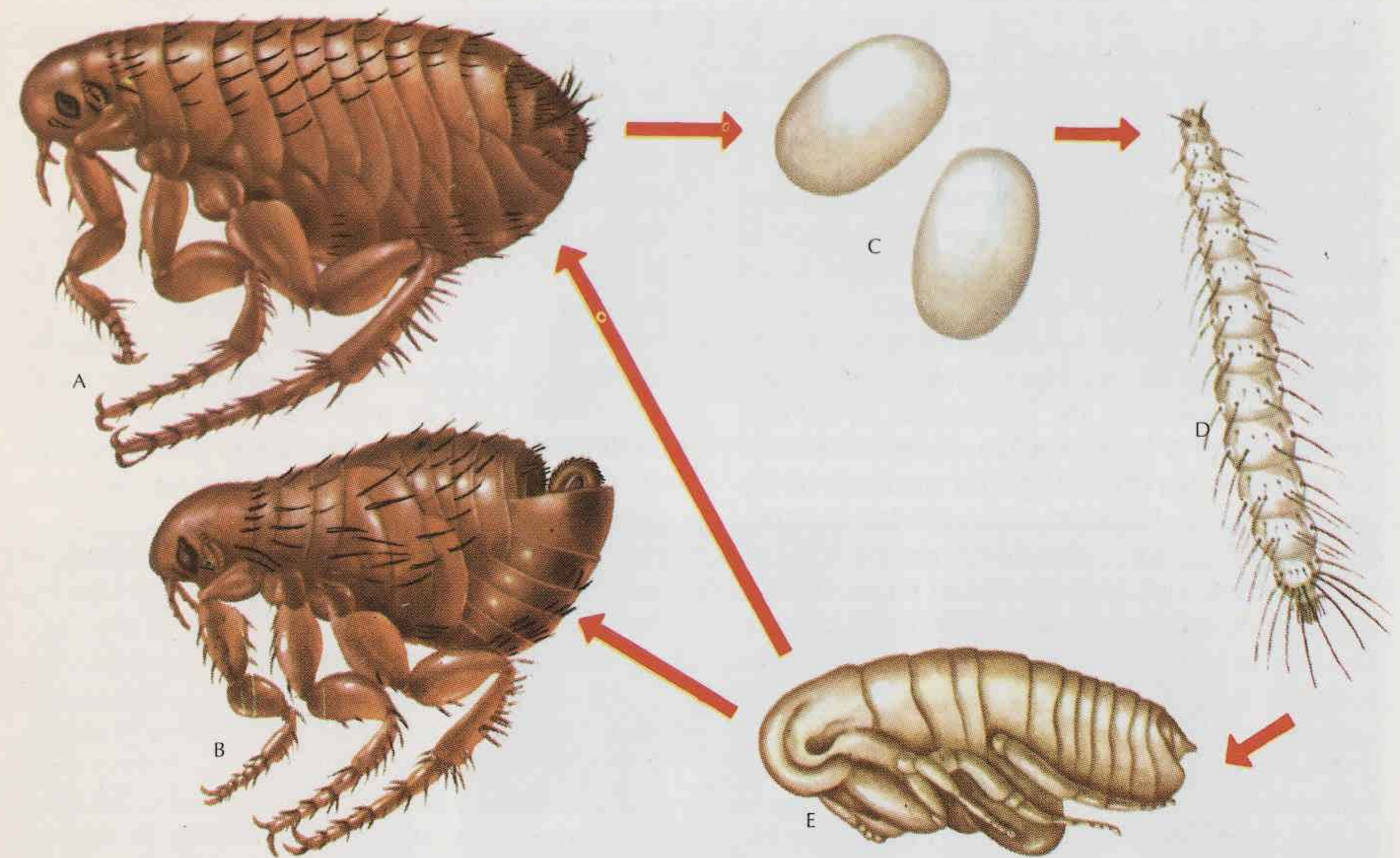


Fig. 1.- Fases del ciclo biológico de *Pulex irritans*. En A, hembra; en B, macho; en C, huevos; en D, larva, y en E, pupa separada del capullo.

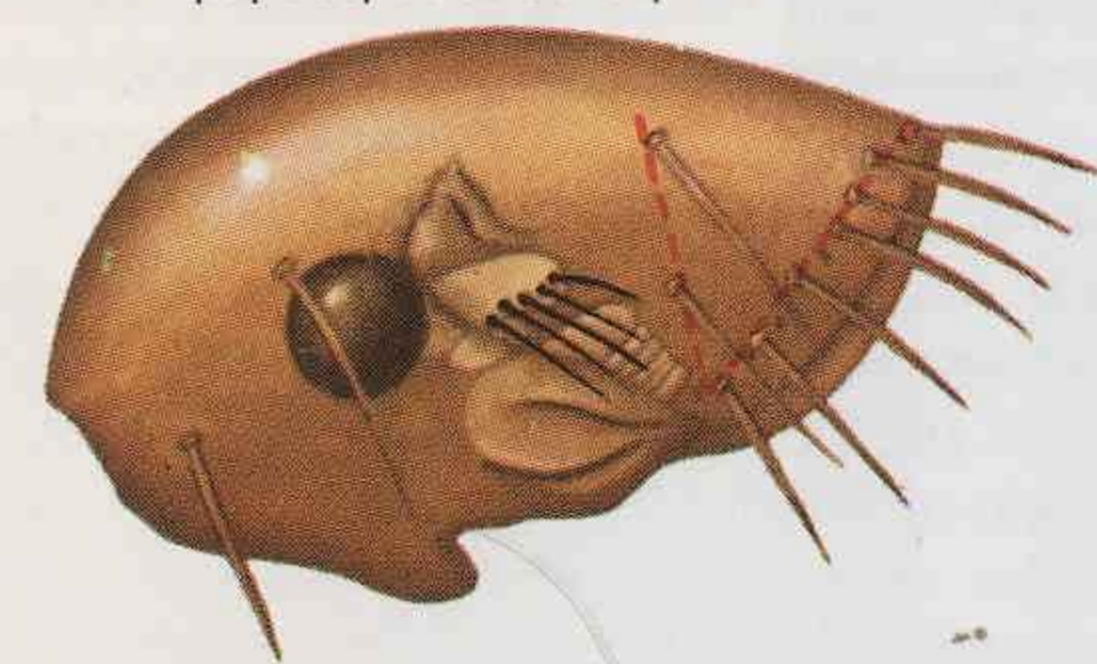


Fig. 2.- Cabeza de *Xenopsylla cheopis*.

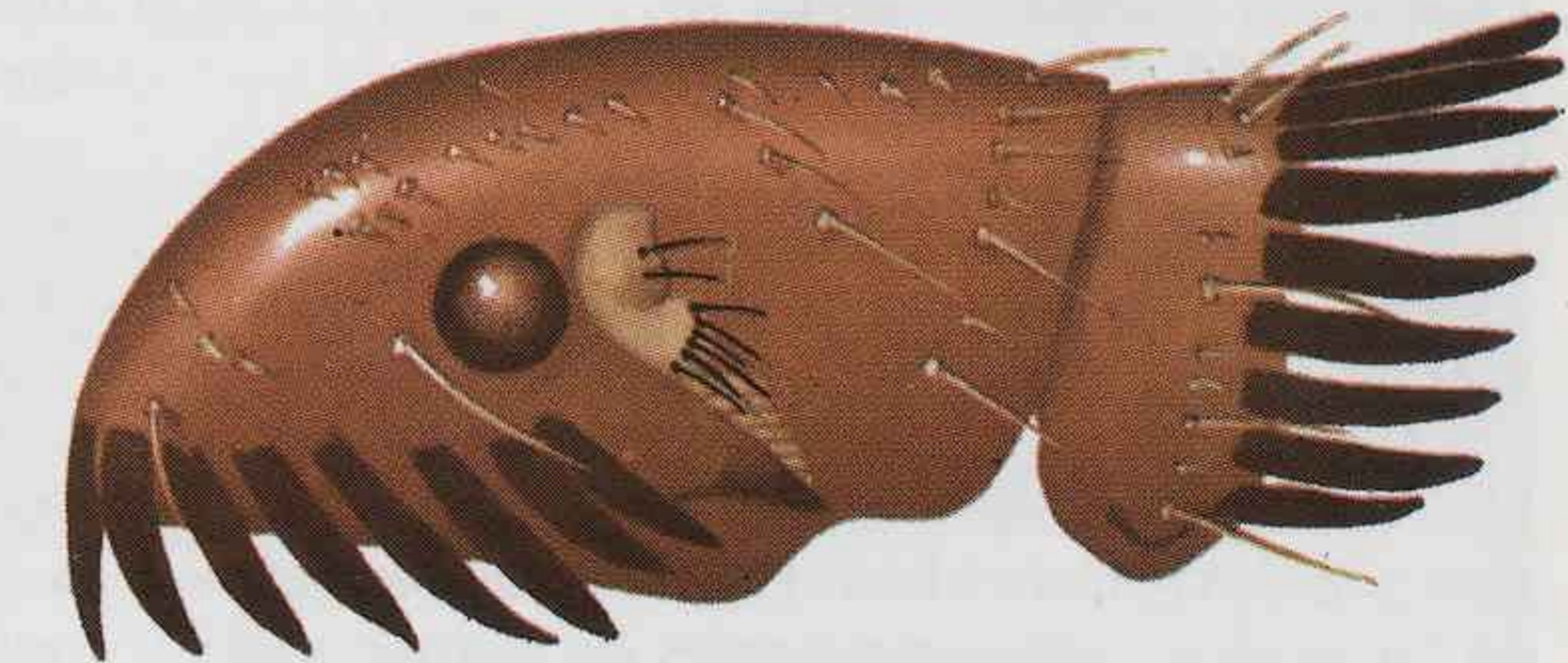


Fig. 3.- Cabeza y pronoto de *Ctenocephalides felis*.

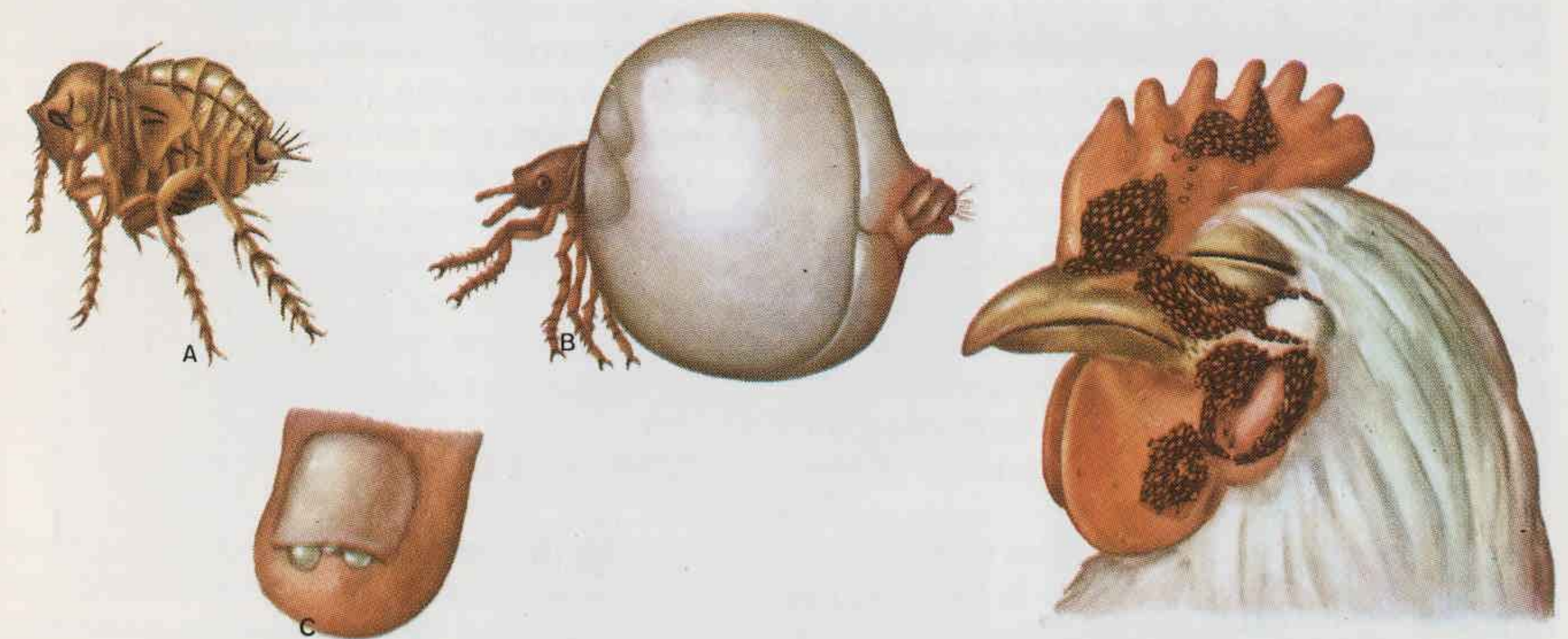


Fig. 4.- *Tunga penetrans*. En A, hembra joven; en B, hembra grávida, y en C, niguas fijadas en el dedo gordo del pie.

Fig. 5.- *Echidnophaga gallinacea*. Cabeza de gallina infestada por esta pulga.

## LA LUCHA ANTIPARASITARIA

La lucha antiparasitaria se propone interrumpir o desorganizar el ciclo biológico-propagativo de los parásitos de importancia sanitaria o económica, y con esto, la reducción de la incidencia de las enfermedades parasitarias del hombre y de los animales domésticos, y la limitación o la prevención de las nuevas infestaciones de los huéspedes potenciales todavía sanos.

Recursos a tal fin: *a*, la destrucción de los parásitos adultos, en el organismo de los huéspedes definitivos; *b*, de sus formas evolutivas de vida libre, o la alteración de las condiciones ambientales que favorecen su desarrollo y persistencia; *c*, la destrucción de los huéspedes intermediarios, o modificación de los factores ambientales que propician su existencia y multiplicación; *d*, la adopción de las medidas que impidan el acceso, al organismo del huésped definitivo, de las formas infestantes parásitas.

El recurso *a* es objeto de la *terapéutica antiparasitaria*; los restantes *b*, *c* y *d*, preventivos, constituyen diferentes facetas o enfoques de la *profilaxis antiparasitaria*.

### Profilaxis antiparasitaria PROFILAXIS INDIVIDUAL O PERSONAL

Adecuada atención a la higiene personal, idóneo tratamiento del agua de bebida y de ciertos alimentos —fuentes frecuentes del contagio—, tales son las medidas primordiales de esta profilaxis individual. El cuidadoso lavado de las manos, sobre todo antes de comer, y el de las verduras (fig. 3) que se ingieren crudas (ensaladas), o su desinfección, reducirán el riesgo de la ingestión de quistes y huevos de protozoos y gusanos enteroparásitos (amibas, giardias, ascáridos, tricocéfalos, etc.), que se evita también absteniéndose de beber aguas de origen dudoso que no hayan sido previamente filtradas o hervidas (fig. 2). Debe desterrarse el pernicioso hábito de defecar en campo abierto, origen frecuente de esta polución del suelo y del agua, como también el empleo de las excretas humanas para el abonado de hortalizas (fig. 4), que convierte estos alimentos en vehículos de infestaciones parasitarias.

Contra los parásitos cuyas formas metacíclicas infestantes penetran a través de la piel (esquistosomas, anquilostomas, anguílulas, etc.), la protección individual puede lograrse empleando calzado impermeable (fig. 5), sobre todo por personas cuya profesión —agricultores,

mineros— les predisponga al contagio. Algunos quistes de protozoos y huevos de helmintos (oxiuros) pueden seguir viables entre el polvo casero, más aún si la atmósfera es húmeda: evitar la dispersión y levantamiento del polvo contribuye, pues (fig. 6), a evitar la difusión de estos agentes parasitarios.

Vimos que algunas helmintiasis subsiguen a la ingestión de pescados (botriocéfalo) o de carnes (triquinosis, teniasis) infestados con las formas larvianas metacíclicas. De no existir absoluta certeza sobre la inocuidad de estos alimentos, sólo se ingerirán después de perfectamente cocidos o de haber permanecido un tiempo suficiente a temperaturas de congelación de  $-20^{\circ}$  (figs. 7 y 8).

Frente a las parasitosis de diseminación debida a los Artrópodos —principalmente los Insectos— y tanto si la vehiculación es mecánica (enteroparasitosis varias) como metacíclica y activa (paludismo, leishmaniosis, tripanosomiasis, etc.), las medidas profilácticas pueden ser de carácter pasivo o activo. De protección pasiva: empleo de mallas metálicas o de plástico en puertas, ventanas, etc. (fig. 9), contra la penetración de los insectos vectores en las viviendas; aislamiento de los alimentos (fig. 10) en cuanto a las moscas y otros diseminadores mecánicos (cucarachas, por ejemplo); aplicación de productos químicos «repelentes» o «ahuyentadores» (indalona, dimetilftalato, etc.) sobre las ropas o la piel para alejar a los insectos hematófagos y evitar sus picaduras. La profilaxis activa se lleva a efecto recurriendo al empleo racional de modernos insecticidas de contacto (organoclorados, organofosforados, carbamatos y piretroides) (fig. 11), cuyo poder residual elevado hace que sus efectos persistan bastante tiempo en los locales o estancias a que fueron aplicados.

Indicaremos, finalmente, la posibilidad de lograr una protección individual mediante la administración, con carácter preventivo, de algunos fármacos antiparasitarios. Así, la administración de *cloroquina*, cuya toma se inicia antes del desplazamiento a una zona palúdica y se finaliza una vez se regresa a la zona de residencia, puede proporcionar una eficaz protección frente a una eventual infección.

### PROFILAXIS GENERAL O PÚBLICA

La adopción de medidas preventivas generales frente a la difusión de enfermedades parasitarias en la masa de la población incumbe exclusivamente a las autoridades sanitarias, y con frecuencia son llevadas a efecto en estrecha cooperación internacional. En colabora-

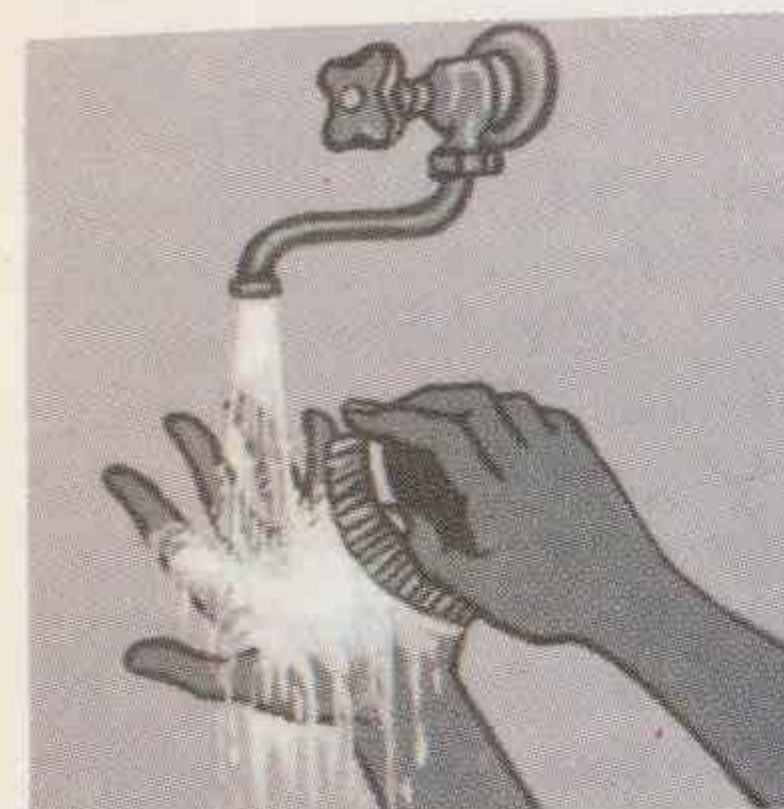


Fig. 1.- Higiene personal.

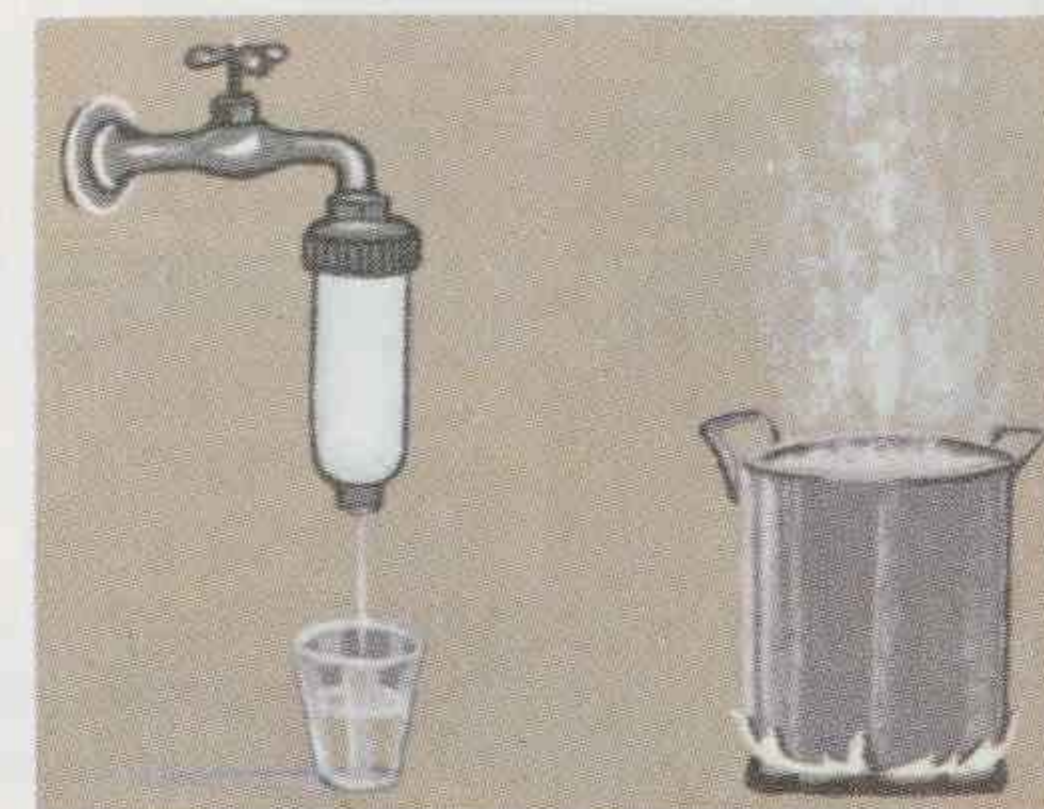


Fig. 2.- Filtrar o hervir el agua de bebida dudosa.



Fig. 3.- Lavar las verduras consumidas crudas.

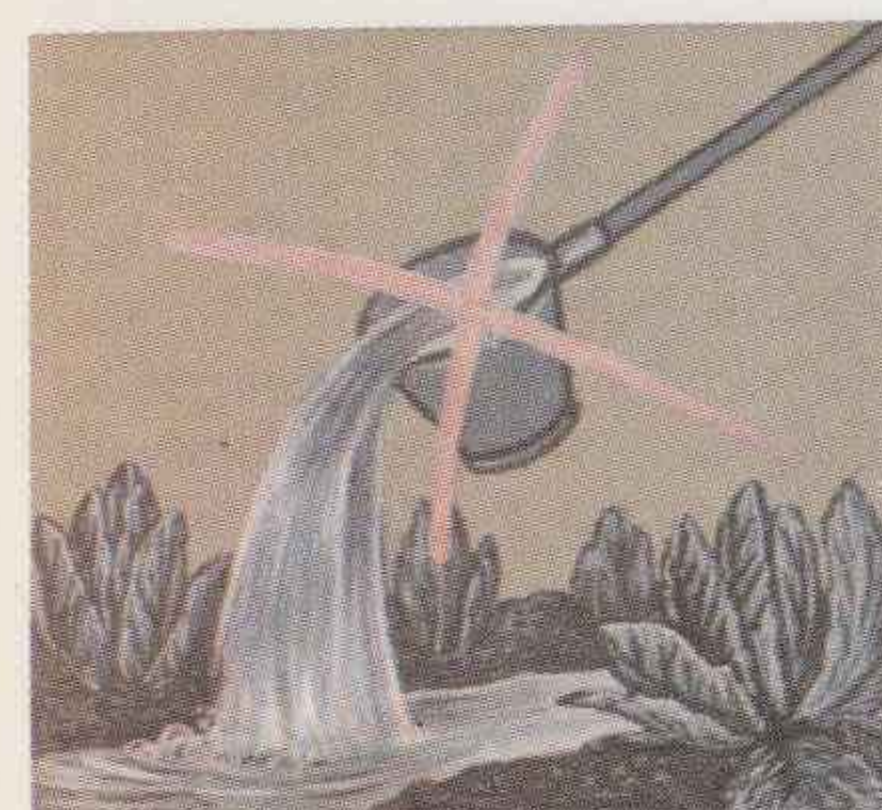


Fig. 4.- Rigurosa abstinencia de empleo de aguas residuales.



Fig. 5.- Protección de las piernas en las operaciones de cultivo.

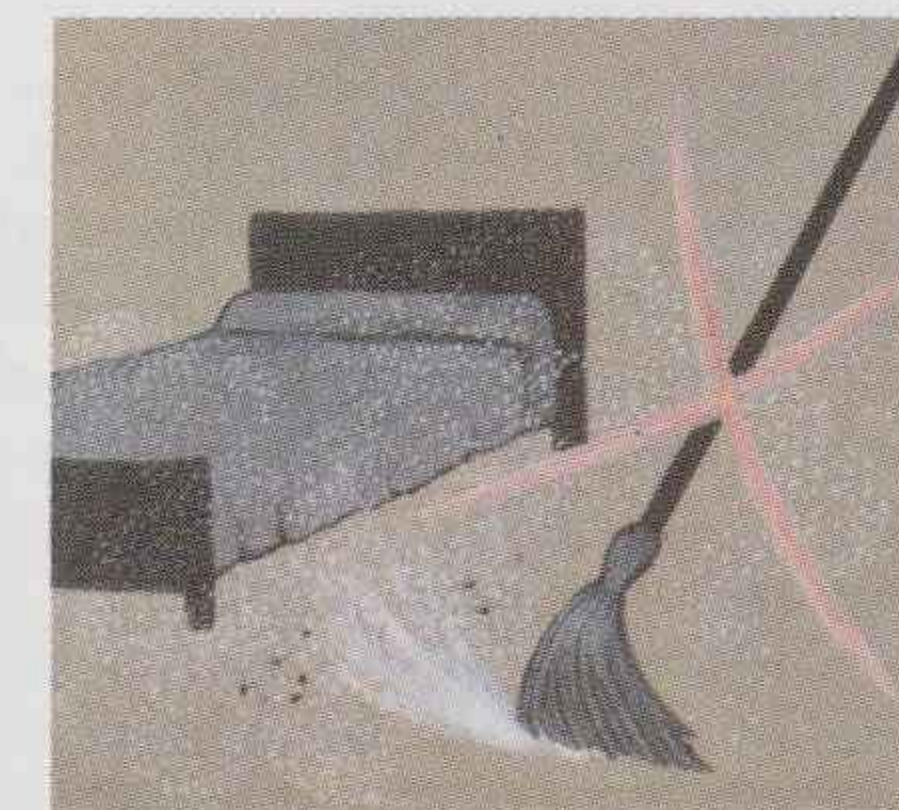


Fig. 6.- Evitar el barrido en seco para no levantar polvo.



Fig. 7.- Cocer bien las carnes o pescados sospechosos.



Fig. 8.- La congelación, prolongada suficientemente, a  $-20^{\circ}$  C puede causar la muerte de las larvas de helmintos contenidos en carnes y pescados.

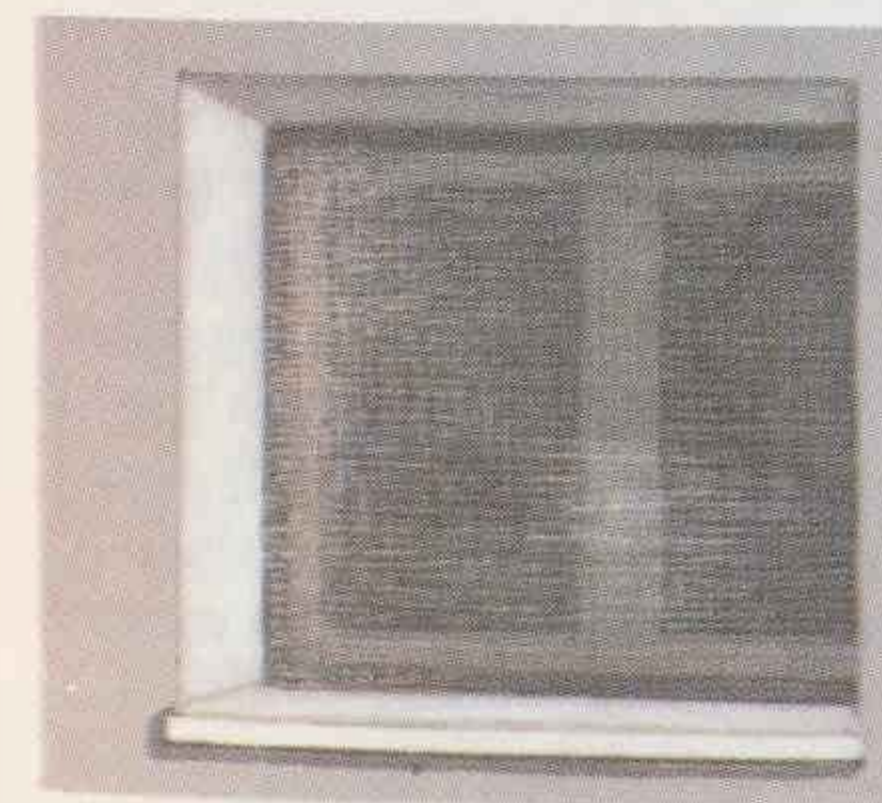


Fig. 9.- Evitar la penetración de los insectos vectores en las viviendas.



Fig. 10.- Evitar el contacto de los alimentos con los insectos.

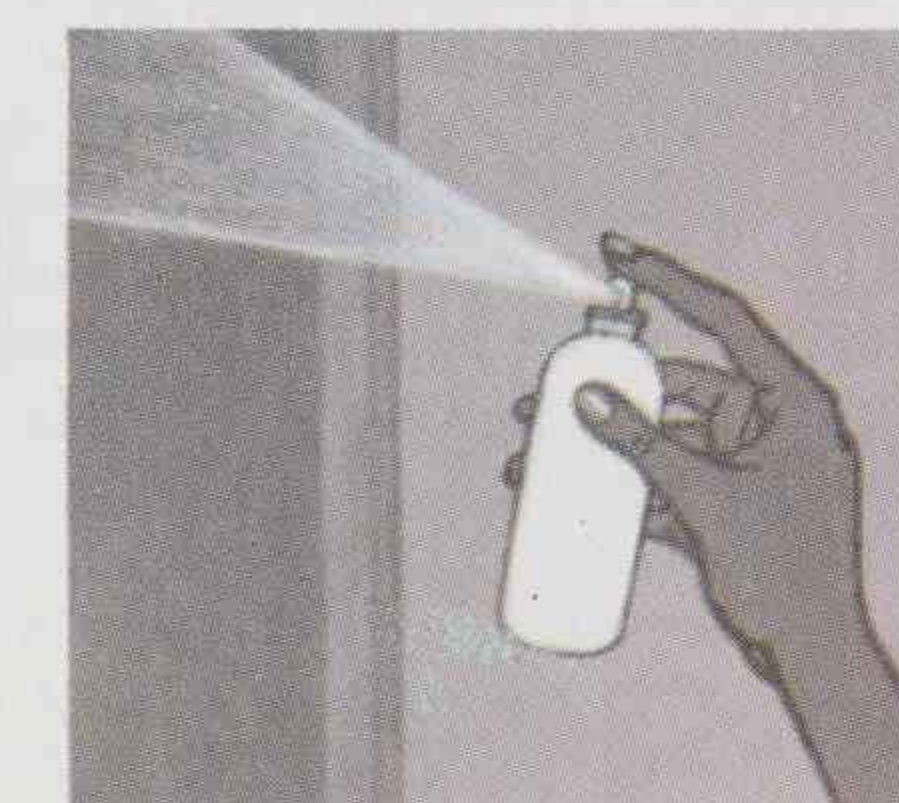


Fig. 11.- Uso racional de insecticidas.

ción con las rectoras de los servicios públicos, previenen los peligros de contagio de gran número de enteroparasitosis, asegurando un idóneo suministro de aguas potables y conducción y eliminación adecuadas de las residuales; estudian y dirigen el saneamiento de terrenos, modificando las condiciones ambientales frente al desarrollo de numerosos vectores (mosquitos, simúlidos, etc.) o de determinados huéspedes intermediarios (moluscos acuáticos en que se desarrollan las formas larvarias de los esquistosomas y otros trematodos); promueven las grandes campañas de lucha activa (desinsectación masiva, lucha molusquicida), y aseguran una intervención efectiva de los alimentos potencialmente peligrosos (profilaxis de la triquinosis).

Complemento positivo de estas medidas es la propaganda sanitaria educativa (escolar, familiar, etc.), ya que el éxito de todos los factores en juego para mantener a raya estas afecciones depende, en gran manera, de una colaboración activa de la población.

**Terapéutica antiparasitaria**

Tan solo mencionaremos —y de un modo parcial— algunos de los fármacos de reconocida actividad usados en las parasitosis de mayor interés y difusión (ver lám. H/2). El carácter tóxico de algunos, dependiente de las dosis y pauta terapéutica empleadas, hace imprescindible el control médico o veterinario de todo tratamiento.

**TERAPÉUTICA DE LAS PROTOZOOSIS**

El tratamiento de la disentería amibiana se ha simplificado con el uso de los derivados nitroimidazólicos, *metronidazol* y *tinidazol*, activos sobre todo frente a las formas tisulares. intestinal y hepática, del parásito; para el tratamiento de los portadores sanos suelen asociarse a otros compuestos, como el *iodoquinol* y *paromomicina*.

Los nitroimidazólicos citados son también los electivos en la terapéutica de la giardiasis, que raramente deja de responder a una repetición del tratamiento. Su actividad se extiende a la eliminación de los restantes flagelados intestinales y son también los fármacos de elección para la tricomoniasis vaginal, en tanto que este papel es compartido con la *tetraciclina* en la balantidiosis.

Mientras que la coccidiosis humana debida a *I. belli* se trata con éxito con la asociación de *trimetoprima* y *sulfometoxazol*, no se conoce, en cambio, una terapéutica eficaz para el tratamiento de la cryptosporidiosis humana y animal, coccidiosis de pronóstico muy grave en sujetos afectados por un estado de inmuno-

depresión (afectos de SIDA entre ellos). Para combatir las devastadoras coccidiosis de las aves de corral, del conejo y del ganado, además de algunos fármacos clásicos (*sulfaquinoxalina*, *nicarbazina*, etc.), se cuenta con una amplia gama de compuestos (*amprol*, *ethobate*, *isalocid*, *monensina*, *princina*, *salinomicina*, etc.) que, si bien con actividad diversa frente a las distintas especies de coccidios responsables de las mismas, aseguran, adicionados a los piensos, una quimioprofilaxis efectiva de estas afecciones parasitarias.

Para el tratamiento de la enfermedad del sueño, además de la *suramina*, introducida ya en 1920, y de la *pentamidina*, sólo activas antes de que el tripanosoma haya iniciado la invasión del sistema nervioso central —la primera de ellas además con acción quimioprofiláctica— se cuenta con derivados arsenicales, como el *melarsoprol* o *Mel B*, activos contra las formas neuroinvasoras del parásito. La terapéutica de la tripanosomiasis americana se basa en el uso de productos (*nifurtrimox* y *benznidazol*), activos tanto frente a las formas tripomastigotas hemáticas del parásito como contra sus formas amastigotas intracelulares. Además de los citados para la tripanosomiasis africana, otros fármacos se emplean con éxito en las tripanosomiasis de los mamíferos domésticos, entre ellas la *quinipiramina* y el *diminazeno*.

El *glucantime* y *pentostam* son fármacos de elección para el tratamiento de las leishmaniasis, quedando como armas de segunda línea la *pentamidina*, usada en las leishmaniasis viscerales recidivantes que no responden a las primeramente citadas, y *anfotericina B* que, bajo un control muy estricto, se aplica en las formas clínicas muy resistentes a los tratamientos indicados o, de forma electiva, en las leishmaniasis cutáneo-mucosas del nuevo mundo.

La *cloroquina* sola (*P. malariae* y *falciparum*), o asociada a la *primaquina* en las formas recidivantes (*P. vivax* y *ovale*), son los principales antipláhdicos, a sustituir por la quinina o asociaciones diversas (*proguanil* o *pirimetamina* con *sulfonamidas*, por ej.) en los casos de resistencia a la medicación que se presentan con frecuencia. Para el tratamiento de las formas graves de toxoplasmosis se utilizan, solos o asociados, tres productos principales: la *spiramicina*, la *pirimetamina* y la *sulfodiazina*, la segunda contraindicada durante el embarazo por su posible acción teratogénica.

Por último, las graves piroplasmosis del ganado cuentan, para su control terapéutico y profiláctico, con fármacos específicos: por ejemplo *pentamidina* y *amicarbalida* en las babesiosis, y *diminazona* en las theileriosis, entre los principales.

Humanas			De animales domésticos
AMEBIASIS	Metronidazol, Tinidazol Iodoquinol, Paromomicina		
GIARDIASIS	Metronidazol, Tinidazol		GIARDIASIS
COCCIDIOSIS	Trimetoprima + Sulfometoxazol	Sulfoquinoxalina, Nicarbazina, Amprol, Ethobate, Isalocid, Monesina, Princina, Salicinomicina	COCCIDIOSIS
LEISHMANIOSIS	Glucantime, Pentostam Pentamidina, Anfotericina B		LEISHMANIOSIS
TRIPANOSOMIASIS AFRICANA	Suramina Pentamidina Melarsoprol	las mismas + Quinipiramina y Diminaceno	TRIPANOSOMIASIS DIVERSAS
TRIPANOSOMIASIS AMERICANA	Nifurtrimox, Benznidazol		
PALUDISMO	Cloroquina, Primaquina (Quinina, Proguanil o Pirimetamina + Sulfonamidas)		
TOXOPLASMOSIS	Spiramicina, Pirimetamina, Sulfonamidas		
BABESIOSIS	Clyndamicina	Pentamidina Amicarbalida	BABESIOSIS
	Diminazona		THEILERIOSIS
FASCIOSIS	Bithionol	Triclabendazol	FASCIOSIS
CLONORQUIASIS, OPISTORQUIASIS Y DISTOMATOSIS INTESTINALES Y PULMONARES	Praziquantel		
ESQUISTOSOMIASIS	Praziquantel Niridazol, Bilharzil		ESQUISTOMATOSIS
CESTODIASIS	Praziquantel Niclosamida	Praziquantel	CESTODIASIS PERRO Y GATO
		Niclosamida Albendazol Fenbendazol	CESTODIASIS DE OTROS ANIMALES
ASCARIDIASIS OXIURIASIS ANKILOSTOMIASIS NECATORIASIS	Thiabendazol Mebendazol Albendazol Pamoato de pyrantel	Thiabendazol Levamisol Tetramisol Fenbendazol Pamoato de morantel Pamoato de pyrantel Ivermectina	NEMATODIASIS GASTROINTESTINALES
ANGUILULOSIS	Thiabendazol	Oxibendazol Fenbendazol Levamisol, etc Ivermectina	NEMATODIASIS PULMONARES Y TISULARES
TRICOCEFALOSIS	Mebendazol Pamoato de oxantel		
FILARIASIS	Suramina Dietilcarbamazina, Ivermectina		FILARIASIS
DRANCUNCULOSIS	Thiabendazol, Mebendazol		
«LARVAS MIGRANS»	Thiabendazol, Mebendazol		
TRIQUINOSIS	Mebendazol (fase muscular)		

### TERAPÉUTICA DE LAS HELMINTIASIS

El *niridazol* y el *metrifonato* o *bilharzil*, esquistosomicidas particularmente activos en la bilharziosis vesical causada por *S. haematobium*, están siendo desplazados por el *praziquantel*, más inocuo y además eficaz contra los diversos esquistosomas humanos y animales.

Este nuevo producto ha revolucionado también el tratamiento de otras importantes distomatosis, intestinales y pulmonares humanas y del ganado, mientras que no ocurre así en las hepáticas, en las que si bien el *praziquantel* parece muy efectivo en las opistorquiasis y clonorquiasis del hombre, continúa usándose preferentemente el *bithionol* en los casos de fasciolosis, en tanto que el *triclabendazol*, de reciente aparición, ocuparía un lugar preferencial para tratar esta distomatosis hepática en la oveja y ganado bovino.

El *praziquantel*, compitiendo con la *niclosamida*, ha ocupado también un primer lugar entre los cestocidas usados en las teniasis imaginales o intestinales del hombre y de sus animales de compañía, perros y gatos. Pero, a pesar de su indudable y comprobada eficacia para combatir las teniasis de los herbívoros domésticos y las aves de corral, circunstancias de orden económico han frenado su introducción en este campo, en el que otros tenicidas, como la *niclosamida* en ambos grupos y el *fenbedazol* y *albendazol* en el primero, son los fármacos de uso actual.

Algunos de los antihelmínticos ya citados (*mebendazol*, *fenbedazol*, *albendazol*, *praziquantel*) han sido ensayados en el tratamiento quimioterápico de las cestodiasis larvarias (cisticercosis e hidatidosis) que afectan al hombre, pero se requiere todavía una mayor experiencia para evaluar su eficacia. Se dispone también de un importante arsenal de fármacos para el tratamiento de las nematodiasis humanas y animales.

En el caso de las nematodiasis intestinales, el *thiabendazol*, *mebendazol* y *albendazol* comparten, con el *pamoato de pirantel*, la categoría de antihelmínticos electivos en el tratamiento de la ascariasis, la oxiuriasis y las anquilostomiasis y necatoriasis, habiendo desplazado a la *piperacina* en la terapéutica de las dos helmintiasis citadas en primer lugar. De las drogas citadas, el *thiabendazol* continúa siendo el tratamiento de carácter preferente en la anguilulosis o estrongiloi-

diasis y el *pamoato de oxantel* y el *mebendazol* lo son en la tricocefalosis.

Los derivados thiabendazólicos citados, utilizados en dosificación fraccionada, son también muy eficaces para el tratamiento de las nematodiasis intestinales del perro y el gato. Junto a otros derivados próximos, del grupo de los imidothiazoles, *levamisol* y *tetramisol* entre ellos, y algunos tetrahidropirimidínicos, como los *pamoatos de pirantel* y *de morantel*, constituyen el grupo de uso más común en las nematodiasis gastro-entéricas de los grandes herbívoros domésticos y de las aves de corral. A estos antihelmínticos, y con el mismo campo de aplicaciones, debe añadirse la *ivermectina*, primero de una nueva serie y caracterizado por su amplio campo de acción y pronunciada actividad.

La terapéutica de las nematodiasis extraintestinales se enfrenta con otros problemas, inexistentes en el caso de las gastroentéricas en las que, una vez la droga ha actuado, la eliminación de los vermes afectados se realiza sin inconveniente alguno.

La *suramina* es utilizada como filaricida, por su actividad contra las formas adultas, mientras que la *dietilcarbamacina* destaca por su actividad contra las microfilarias, hemáticas y dérmicas, aunque la destrucción masiva de estas larvas en el caso de la oncocercosis puede incrementar temporalmente las lesiones cutáneas y oculares propias de esta filariosis. La *ivermectina* parece ser una alternativa prometedora, ya que las reacciones adversas citadas parecen ser mínimas y su acción complementarse al reducir la producción de microfilarias en las hembras. Su empleo se extiende con éxito a las filariosis de los animales.

El *thiabendazol* y el *mebendazol* se utilizan en la dracunculosis y son también activos en las larvas migrans cutáneas y viscerales. Estas drogas, y también otros derivados imidazólicos (*oxibendazol*, *fenbedazol*, *levamisol*, etc.) y la *ivermectina*, constituyen una parte importante del arsenal terapéutico usado para combatir las temibles estrongilosis pulmonares de los animales domésticos y otras nematodiasis tisulares debidas a diferentes espirúridos.

Indicaremos, para terminar, que la sustitución del *thiabendazol* por el *mebendazol* ha supuesto una sustancial mejora en el tratamiento de la fase muscular de la triquinosis, esperándose todavía el fármaco ideal para combatir esta esporádica pero grave helmintiasis.

## CUADRO DE MATERIAS E ÍNDICE

**LOS PARÁSITOS ANIMALES**

Qué es un animal parásito. La adaptación a la vida parasitaria .....A/1  
 Acciones nocivas ejercidas por los animales parásitos .....A/2  
 Tipos de animales parásitos.....A/3  
 Extensión del parasitismo en el reino animal .....A/4

**LOS PROTOZOOS PARÁSITOS**

Las amibas parásitas humanas.....B/1  
 Los Flagelados parásitos intestinales y atriales .....B/2  
 Los Flagelados parásitos hemotisulares ....B/3  
 Los Apicomplexa: Esporozoos. Coccidios monoxenos.....B/4  
 Esporozoos. Coccidios heteroxenos .....B/5  
 Esporozoos. Hemosporidios.....B/6  
 Mixozoos, Microsporos y Cilióforos .....B/7

**LOS PLATELMINTOS PARÁSITOS**

Monogénidos.....C/1  
 Trematodos. Distómidos .....C/2  
 Trematodos. Esquistosómidos.....C/3  
 Cestodos botriocéfálicos. Botriocéfalo .....C/4  
 Cestodos ciclofilídidos. Solitarias armada e inerme.....C/5  
 Cestodos. La tenia equinococo .....C/6  
 Cestodos comunes al hombre y a animales .....C/7  
 Cestodos de los animales domésticos .....C/8

**LOS NEMATODOS PARÁSITOS**

Ascaroideos.....D/1  
 Oxiuroideos .....D/2  
 Strongiloideos .....D/3

Strongiloideos de los animales domésticos .....D/4  
 Rabditoideos .....D/5  
 Dracunculoideos. Espiruroideos .....D/6  
 Filaroideos.....D/7  
 Tricuroideos .....D/8

**LOS ACANTOCÉFALOS**

Acantocéfalos parásitos del hombre y animales domésticos .....E/1

**LOS PENTASTÓMIDOS**

Porocefálicos parásitos del hombre y animales domésticos .....F/1

**LOS ARTRÓPODOS PARÁSITOS**

Ácaros parásitos:  
 Demodicoideos. Prostigmados. Mesostigmados y Astigmados .....G/1  
 Astigmados (continuación) .....G/2  
 Metastigmados .....G/3  
 Insectos parásitos: Anopluros, Malófagos y Hemípteros.....G/4  
 Dípteros braquíceros .....G/5  
 Dípteros ciclorrafos: Múscidos y Antómidos (Fánidos).....G/6  
 Califóridos y Sarcofágidos .....G/7  
 Éstridos y Pupíparos .....G/8  
 Dípteros nematóceros. Simúlidos, Heleidos y Flebotómidos .....G/9  
 Culícidos .....G/10  
 Sifonápteros .....G/11

**LA LUCHA ANTIPARASITARIA**

Prolifaxis antiparasitaria .....H/1  
 Terapéutica antiparasitaria .....H/2

**SERIE A**

- A/1.— Generalidades
- A/2.— "
- A/3.— "
- A/4.— "

**SERIE B**

- B/1.— Protozoos
- B/2.— "
- B/3.— "
- B/4.— "
- B/5.— "
- B/6.— "
- B/7.— "

**SERIE C**

- C/1.— Platelmintos
- C/2.— "
- C/3.— "
- C/4.— "
- C/5.— "
- C/6.— "
- C/7.— "
- C/8.— "

**SERIE D**

- D/1.— Nematodos
- D/2.— "
- D/3.— "

- D/4.— Nematodos
- D/5.— "
- D/6.— "
- D/7.— "
- D/8.— "

**SERIE E**

- E/1.— Acantocéfalos

**SERIE F**

- F/1.— Pentastómidos

**SERIE G**

- G/1.— Artrópodos
- G/2.— "
- G/3.— "
- G/4.— "
- G/5.— "
- G/6.— "
- G/7.— "
- G/8.— "
- G/9.— "
- G/10.— "
- G/11.— "

**SERIE H**

- H/1.— La lucha antiparasitaria
- H/2.— "