TEMA 9. TRICHINELLOSIS Y ARTRÓPODOS VECTORES

En este tema se reúne **dos bloques distintos**:

1. **La triquinelosis**, una enfermedad parasitaria causada por **Trichinella spiralis**.
2. **Algunos artrópodos de importancia sanitaria o veterinaria**, en especial insectos que pueden actuar como ectoparásitos o vectores.

Es decir, el tema empieza con un **nematodo parásito** y después pasa a varios **insectos de interés parasitológico**.

⇒ TRICHINELLA SPIRALIS: DISTRIBUCIÓN Y HOSPEDADORES

Trichinella spiralis es un **nematodo,** es decir, un gusano cilíndrico parásito responsable de la **triquinosis** (o triquinelosis), una enfermedad zoonótica grave que se transmite de animales a humanos. No es un protozoo ni un artrópodo: pertenece al grupo de los **helmintos**.

Es especialmente conocido por su capacidad de enquistarse en el tejido muscular de sus huéspedes.

Es importante conocer que se trata de un parásito de **distribución cosmopolita** y que tiene **muchas especies hospedadoras**, entre ellas mamíferos domésticos, silvestres y también el ser humano.

🔹 Qué significa "distribución cosmopolita"

Quiere decir que puede encontrarse en muchas regiones del mundo. No está restringido a una zona concreta. Esto tiene sentido porque su transmisión no depende de un clima muy específico, sino sobre todo de:

- la presencia de animales reservorio,
- el consumo de carne,
- y las prácticas higiénico-sanitarias.

🔹 Qué significa "muchas especies como hospedadores"

Este parásito no vive solo en una especie animal. Puede infectar a:

- **cerdos**,
- **gatos**
- **perros**
- **zorros**
- **jabalíes**,
- **ratas**,
- **caballos**
- otros mamíferos carnívoros u omnívoros,
- y a **seres humanos**.

Esto es muy importante porque muestra que la **triquinelosis** es una **zoonosis**, es decir, una enfermedad que pasa de animales a humanos.

👉 Idea clave

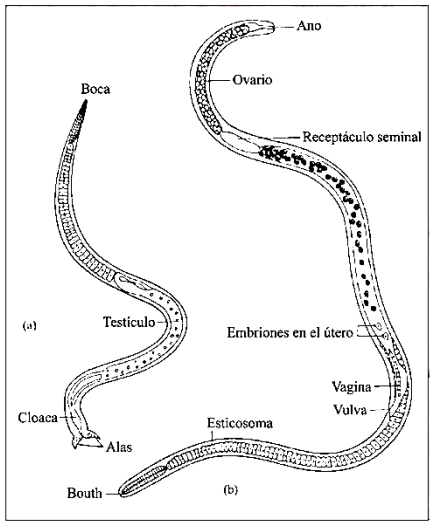
El ser humano **no suele ser necesario para mantener el ciclo natural**. El ciclo se mantiene entre animales. El hombre se infecta cuando entra accidentalmente en ese ciclo al comer carne parasitada, sobre todo poco cocinada o mal inspeccionada.

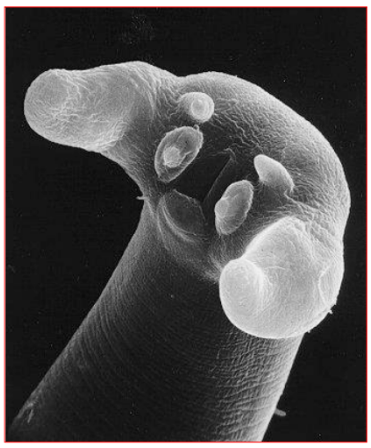
⇒ MORFOLOGÍA DE TRICHINELLA SPIRALIS

Aquí se muestran dos imágenes: un esquema anatómico del parásito y una microfotografía de la región anterior.

En el esquema se observan rasgos típicos del nematodo:

- cuerpo alargado y cilíndrico,
- tubo digestivo simple,
- órganos reproductores bien desarrollados,





Aspectos importantes

1. Dimorfismo sexual

Muchos nematodos, macho y hembra no son iguales. Aquí se aprecia esa diferencia:

- la **hembra** suele ser mayor,
- el **macho** es más pequeño y su extremo posterior está adaptado a la cópula.

2. Aparato reproductor muy relevante

En *Trichinella* la reproducción tiene gran importancia biológica porque la hembra produce larvas que después migran por el organismo del hospedador.

3. Región anterior

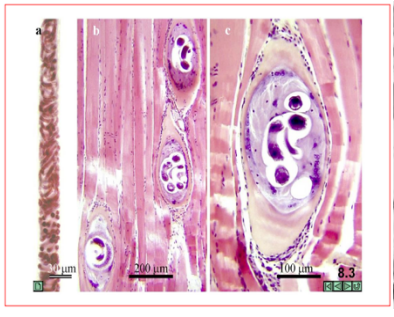
La imagen ampliada de la cabeza sirve para observar detalles de la parte anterior del gusano, donde está la boca. En parasitología, estas estructuras ayudan a identificar el parásito y a entender cómo vive en el hospedador.

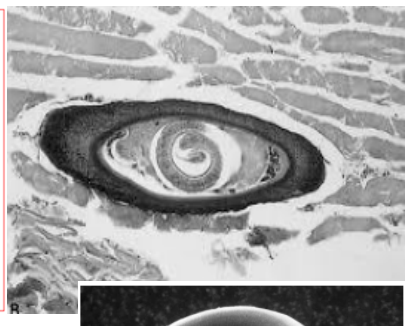
👉 Idea de fondo

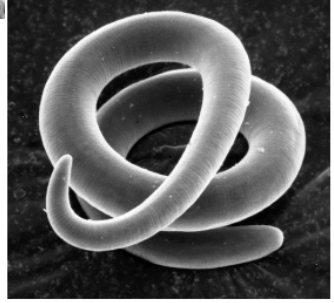
Esto no solo enseña "cómo es" el parásito, sino que prepara para comprender su ciclo: el adulto vive en intestino y las formas larvarias terminan en músculo.

⇒ LARVAS ENQUISTADAS EN MÚSCULO

Aquí vemos imágenes histológicas y microscópicas de larvas de *Trichinella* alojadas en músculo estriado. Nos enseña la **fase tisular** del parásito, que es la responsable de gran parte de la enfermedad.







Qué se ve exactamente

Se observan **larvas enrolladas** dentro de una estructura quística en el interior de las fibras musculares. Esa imagen en espiral es muy típica.

Qué significa “enquistada”

No es un quiste en el sentido de protozoo, sino una **larva encapsulada** en el tejido muscular. El músculo del hospedador se transforma alrededor de la larva y crea una especie de “célula nodriza” que la mantiene viable.

Por qué el músculo

Las larvas migran y se establecen preferentemente en **músculos estriados**, especialmente los más activos y mejor irrigados. Por eso suelen afectarse:

- diafragma,
- músculos intercostales,
- músculos oculares,
- maseteros,
- lengua.

Importancia diagnóstica

Estas larvas musculares son la forma que:

- **infecta al siguiente hospedador** cuando se come la carne,
- y además constituyen una base para el **diagnóstico**, por ejemplo, mediante estudio de tejido muscular.

👉 Idea clave

La **triquinelosis** tiene dos grandes momentos:

- una **fase intestinal** por los adultos,
- y una **fase muscular** por las larvas enquistadas.

⇒ CICLO BIOLÓGICO DE TRICHINELLA SPIRALIS

Esta imagen nos representa el ciclo entre cerdos, roedores y ser humano, con la ingestión de carne parasitada y el desarrollo intestinal y muscular.

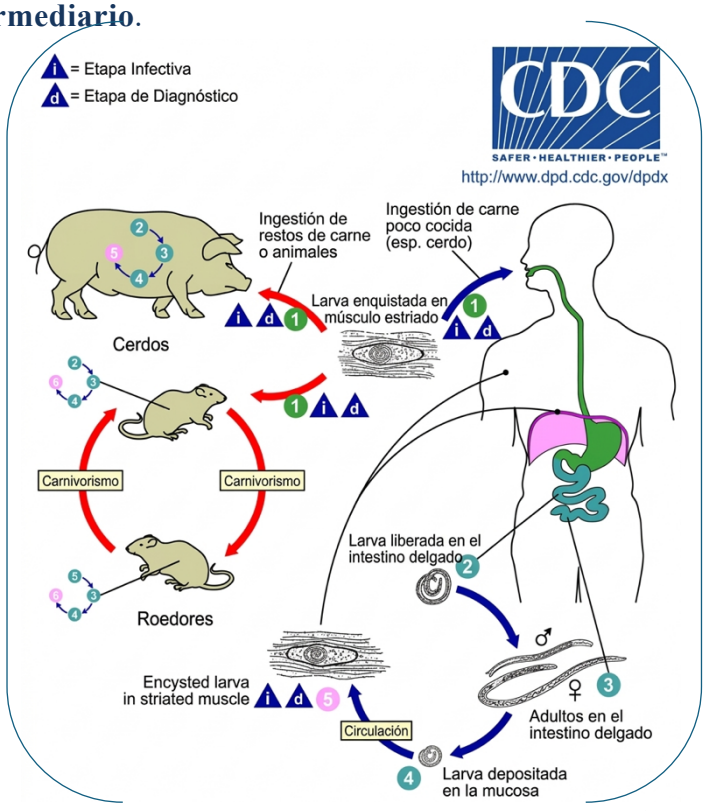
Explicación general

Este ciclo es muy característico porque **un mismo animal puede actuar a la vez como hospedador definitivo y hospedador intermediario**.

¿Por qué?

- En el **intestino** se desarrollan los **adultos** y tiene lugar la reproducción.
- En los **músculos** se alojan las **larvas**.

Por tanto, en el mismo hospedador se cumplen ambas fases.



Desarrollo del ciclo paso a paso

1. Ingestión de carne con larvas enquistadas

La infección empieza al comer carne cruda o poco cocinada que contiene larvas enquistadas en músculo.

En el ser humano, la fuente clásica es:

- carne de **cerdo**,
- o carne de **jabalí** y otros animales silvestres.

2. Liberación de las larvas en el intestino
Los jugos digestivos rompen la cápsula y liberan las larvas en el intestino delgado.

3. Maduración a adultos
Las larvas evolucionan rápidamente a **machos y hembras adultos** en la mucosa intestinal.

4. Reproducción
Tras la cópula, la hembra produce nuevas larvas.

5. Migración larvaria
Las larvas atraviesan la mucosa intestinal, entran en la circulación y se distribuyen por el organismo.

6. Invasión del músculo estriado
Finalmente penetran en las fibras musculares, donde se enrollan y quedan enquistadas.

7. Continuación del ciclo
El ciclo se mantiene cuando otro animal come esa carne parasitada.

🔷 Papel de los animales del ciclo

- **Cerdos**

Son importantes en el ciclo doméstico. Se infectan al consumir desperdicios de comida cruda que contienen carne infectada, restos de matanzas domiciliarias o al comer ratas muertas que actúan como portadoras. En entornos de confinamiento, un cerdo infectado puede contagiar a otros si muere y es comido.

- **Animales silvestres** (zorros, osos, jabalíes) se contagian al comer cadáveres de otros animales infectados.
- **Roedores**

Las ratas son un reservorio muy importante. Mantienen el ciclo en granjas y facilitan la infección de otros animales.

- **Ser humano**

Es un hospedador accidental. No suele contribuir a perpetuar el ciclo, pero sí sufre la enfermedad.

👉 Idea fundamental

La triquinelosis está muy ligada a:

- el **carnivorismo**,
- el **canibalismo animal**,
- el consumo de carne sin control sanitario,
- y la cocción insuficiente.

⇒ PATOGENIA, CUADRO CLÍNICO Y TRATAMIENTO DE LA TRIQUINELOSIS

Nota: La **patogenia** es la rama de la medicina que estudia el **origen y desarrollo de una enfermedad**, analizando cómo se producen las alteraciones en el organismo desde el primer momento de la infección o daño hasta la manifestación de los síntomas. Describe la cadena de mecanismos biológicos, físicos o químicos que llevan a la enfermedad.

1. Patogenia
La patogenia **varía con la magnitud de la infección**. Eso es completamente lógico ya que cuanto mayor sea el número de larvas ingeridas, más intensa será la enfermedad.

a) Traumatismo de la pared intestinal

Los adultos se desarrollan en la mucosa intestinal y alteran el epitelio. Esto causa irritación y daño local.

b) Fenómenos inflamatorios

El organismo responde frente al parásito con inflamación. Esa respuesta inmunitaria contribuye mucho a los síntomas.

c) Hipertrofia de fibras musculares

Cuando las larvas entran en el músculo, la fibra muscular cambia profundamente. Se modifica su estructura y función para alojar al parásito.

d) Necrosis tisular

Puede haber destrucción de tejido por la invasión larvaria y por la respuesta inflamatoria.

e) Fibrosis de fibras miocárdicas

Este punto es importante: si hay afectación cardíaca, pueden producirse lesiones serias en el miocardio. Por eso la miocarditis es una complicación grave.

2. Cuadro clínico

La enfermedad se divide en tres fases. Esa división es muy útil porque explica por qué los síntomas cambian con el tiempo.

a) Fase intestinal

Aparecen:

- náuseas,
- vómitos,
- cefalea,
- dolor abdominal,
- diarrea.

Esto corresponde al momento en que los adultos están en el intestino. Es una fase inicial, a veces poco específica.

b) Fase de invasión

Aparecen:

- fiebre,
- edema periorbitario (acumulación de líquido en los tejidos blandos alrededor de los ojos, provocando hinchazón en los párpados),
- conjuntivitis,
- espasmos musculares (aparecen porque las larvas invaden músculo),
- miocarditis (inflamación del corazón; es una complicación potencialmente grave).

Esta es la fase más característica y suele hacer sospechar la enfermedad.

c) Fase de convalecencia

En esta fase:

- desaparece la fiebre,
- queda debilidad muscular,
- hay pérdida de peso,
- y puede persistir la miocarditis.

Es decir, aunque el cuadro agudo mejore, la recuperación puede ser lenta y no siempre completa de forma inmediata.

3. Relación entre ciclo y síntomas

Esto conviene razonarlo bien:

- **Adultos en intestino** → síntomas digestivos.
- **Larvas migrando e invadiendo tejidos** → fiebre e inflamación general.
- **Larvas en músculo** → dolor, debilidad, espasmos.
- **Afectación cardíaca** → riesgo por miocarditis.

Esa es la lógica clínica de la enfermedad.

4. Tratamiento

Lo aconsejado es **benzimidazol carbamatos**.

Este grupo incluye fármacos antihelmínticos como:

- **albendazol**,
- **mebendazol**.

Qué hacen: Actúan sobre el metabolismo del parásito y dificultan su supervivencia.

◈ Limitación importante

Son más eficaces cuanto antes se administran. Cuando las larvas ya están bien establecidas en músculo, el tratamiento puede ser menos resolutivo.

👉 Idea clave

Por eso, además del tratamiento, la **prevención** es fundamental:

- inspección veterinaria de la carne,
- cocción adecuada,
- no consumir embutidos o carnes de origen dudoso.

⇒ CLASE INSECTA: PEDICULUS SP.

Pasamos al grupo de los artrópodos, los **Pediculus sp.**, mostrando su morfología y su ciclo.



◈ Explicación

Pediculus es un género de insectos ectoparásitos conocidos como **piojos**.

◈ Qué tipo de parásito es

A diferencia de *Trichinella*, que es un helminto interno, aquí estamos ante un **ectoparásito**, porque vive sobre la superficie corporal del hospedador.

◈ Importancia parasitológica

Los piojos:

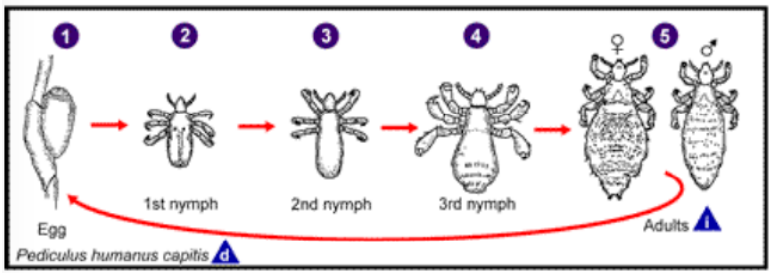
- se alimentan de sangre,
- producen picor e irritación,
- pueden originar lesiones por rascado,
- y algunas especies tienen importancia como transmisoras de agentes infecciosos.

1. Ciclo biológico

Tiene varias etapas:

- **huevo o liendre**,
- **ninfas**,
- **adulto**.

Esto indica una metamorfosis gradual o incompleta.



2. Transmisión entre personas

El contagio se produce por **contacto directo** o por objetos contaminados en algunos casos.



3. Morfología

Las imágenes muestran un insecto:

- aplanado dorsoventralmente,
- sin alas,
- con patas adaptadas a agarrarse al pelo.

👉 **Idea importante**

El piojo está extraordinariamente especializado para vivir sobre el hospedador. No es un insecto "ocasional": depende estrechamente del ser humano o del animal sobre el que vive.

🔹 **Qué es importante entender de Pediculus**

- Es un **insecto hematófago**.
- Vive como **ectoparásito permanente**.
- Su ciclo ocurre muy ligado al hospedador.
- Tiene importancia por su acción directa y, en algunos casos, por su papel vectorial.

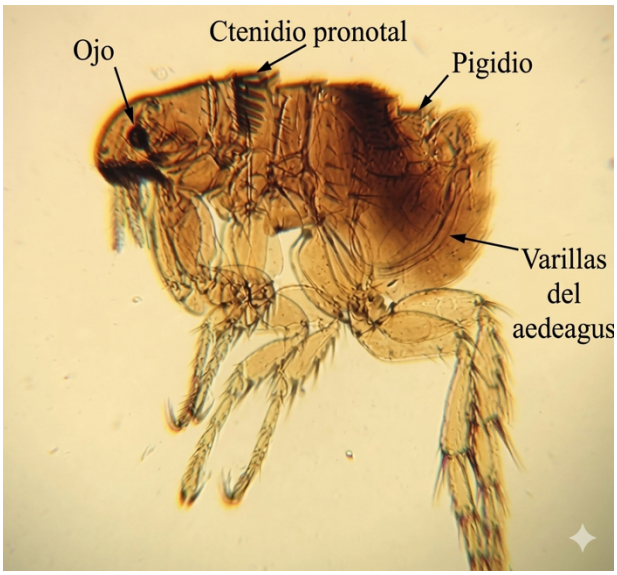
⇒ **CLASE INSECTA: CTENOCEPHALIDES SP.**

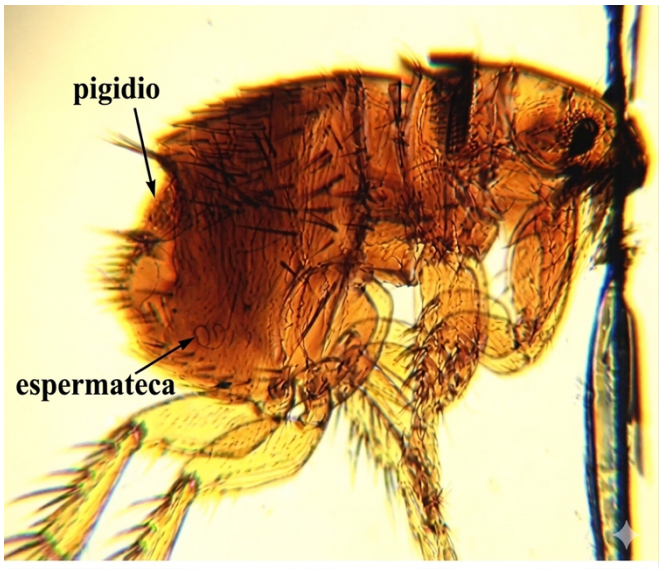
Pasamos a **Ctenocephalides sp.** Son insectos sifonápteros (pulgas) ectoparásitos, comúnmente denominados pulgas de perros (*C. canis*) y gatos (*C. felis*). Son hematófagos (se alimentan de sangre), de cuerpo aplanado, color marrón oscuro y sin alas, midiendo entre 1-4 mm.

🔹 **Qué es una pulga**

Es un insecto:

- sin alas,
- cuerpo aplanado lateralmente para moverse entre el pelo,
- patas posteriores muy desarrolladas adaptadas para el salto,
- hematófago (se alimenta de sangre) en fase adulta,
- piezas bucales para succionar la sangre.

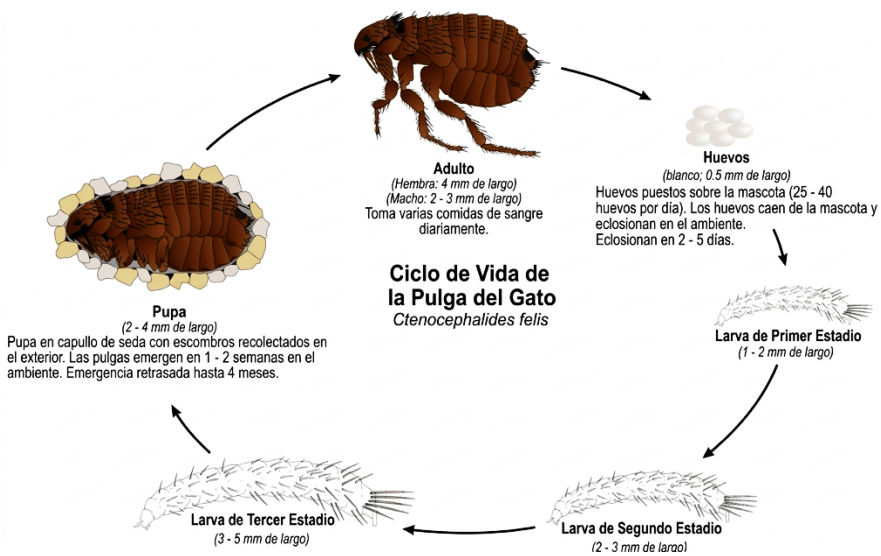




Qué enseña el ciclo biológico

La diapositiva muestra:

- **adulto**,
- **huevos**,
- **larvas**,
- **pupa**,
- nuevo **adulto**, el cual puede completarse desde tres semanas hasta varios meses dependiendo de la temperatura y condiciones ambientales.



Interpretación

A diferencia de los piojos, la pulga no hace todo su ciclo sobre el hospedador.

- **Adulto**

  Vive sobre el animal y se alimenta de sangre, pero ponen huevos que caen al entorno (camas, alfombras, etc.), donde se desarrollan las larvas en grietas, camas, alfombras, nidos o zonas con materia orgánica.

- **Pupa**

  Es una fase muy resistente. Esto explica por qué las infestaciones por pulgas pueden persistir, aunque parezca que ya no hay adultos visibles.

- **Morfología**

  Las imágenes señalan sus estructuras anatómicas útiles para identificación, como peines o espinas características.

Importancia parasitológica

Las pulgas son relevantes porque:

- causan picaduras y dermatitis,
- pueden producir reacciones alérgicas,
- actúan como vectores o hospedadores intermediarios de algunos agentes patógenos o parásitos.

👉 Idea fundamental

En las pulgas, para controlar la infestación no basta con tratar al animal: hay que actuar también sobre el **ambiente**, porque gran parte del ciclo ocurre fuera del hospedador.

⇒ CLASE INSECTA: ORDEN DIPTERA



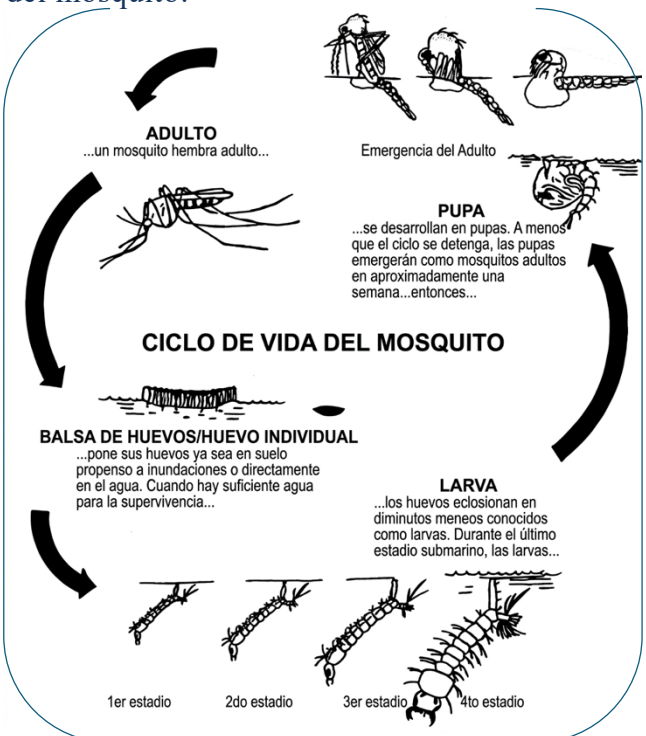
Ahora pasamos a los dípteros, en concreto el modelo de ciclo del mosquito, junto con imágenes de adulto, larvas y pupa.

Explicación

Los **dípteros** son insectos con un solo par de alas funcionales. Dentro de este grupo están los **mosquitos**, de enorme importancia médica y veterinaria.

En esta imagen vemos las fases del ciclo del mosquito:

- huevo,
- larva,
- pupa,
- adulto.



Razonamiento biológico del ciclo

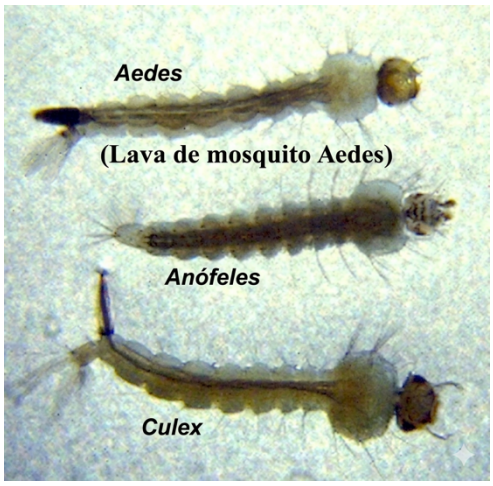
Huevos: Se depositan en agua o en zonas donde luego habrá agua.

Larvas: Son acuáticas. Por eso el agua estancada favorece tanto a los mosquitos.

Pupas: También suelen ser acuáticas.

Adultos: Emergen del agua y pasan al medio aéreo.

Importancia sanitaria



Los mosquitos son probablemente los artrópodos vectores más importantes del mundo. Nombres como **Aedes, Anopheles y Culex**, son géneros fundamentales.

- **Aedes:** Importante en la transmisión de diversas **arbovirosis** (enfermedades virales). En la parte superior se observa un sifón respiratorio corto y grueso en el extremo posterior del abdomen. Esta larva se cuelga cabeza abajo en un ángulo agudo con la superficie del agua.
- **Anopheles:** Muy conocido por su relación con la malaria. La larva central carece de un sifón respiratorio visible. Se coloca paralela a la superficie del agua y respira a través de aberturas externas espiraculares especiales.
- **Culex:** También relevante en la transmisión de varios patógenos. En la parte inferior, posee un sifón respiratorio largo y delgado. Al igual que *Aedes*, se cuelga cabeza abajo, pero en un ángulo más pronunciado (casi perpendicular) con la superficie del agua.

Datos interesantes:



- Esta es una imagen macro de una **pupa de mosquito**, a menudo llamada cariñosamente "*wiggler*" (meneadora) en inglés.

Las pupas de mosquito viven en el agua y son muy activas. No se alimentan, pero están muy atentas a los depredadores y "menearán" su cuerpo violentamente para escapar si se sienten amenazadas.

Vemos a la pupa colgando boca abajo de la superficie del agua (la línea borrosa en la parte superior). Las estructuras pequeñas y puntiagudas en el extremo de su cuerpo son **paletas** o **tubas**, que le permiten respirar aire de la superficie.

Dentro de la pupa, se puede ver el cuerpo del mosquito adulto desarrollándose. Después de unos días, la piel de la pupa se abrirá y el mosquito adulto emergerá y volará.

Las pupas de mosquito son una parte importante de la cadena alimentaria acuática, proporcionando alimento para peces, pájaros y otros insectos. Sin embargo, también son una preocupación de salud pública porque los mosquitos adultos pueden transmitir enfermedades, como ya hemos visto.

Son capaces de sobrevivir sin aire durante cortos períodos de tiempo, lo que les permite escapar de los depredadores buceando en el agua.

Esta etapa de pupa de los mosquitos suele durar solo unos días y los mosquitos machos emergen de sus pupas antes que las hembras.

◈ Resumen razonado del tema que hemos visto

1. Primera mitad del tema: triquinelosis

Aquí se ha estudiado la **helmintosis** causada por *Trichinella spiralis*.

👉 Puntos esenciales

- zoonosis cosmopolita,
- infección por consumo de carne con larvas enquistadas,
- adultos en intestino,
- larvas en músculo,
- síntomas digestivos primero y musculares después,
- riesgo de miocarditis,
- tratamiento con benzimidazoles,
- prevención basada en control sanitario y cocción adecuada.

2. En la segunda mitad del tema hemos visto los artrópodos de interés parasitológico

Pediculus

- ectoparásito permanente,
- hematófago,
- transmisión por contacto,
- produce pediculosis.

Ctenocephalides

- pulga,
- adulto hematófago,
- gran parte del ciclo en el ambiente,
- control más difícil por la fase pupal y ambiental.

Dípteros

- mosquitos con fases acuáticas y aéreas,
- importancia enorme como vectores biológicos.

◈ Idea final que conviene retener

Este tema contrapone muy bien **dos grandes modelos parasitológicos**:

Modelo 1: parásito interno: Trichinella spiralis

- entra por vía digestiva,
- se desarrolla dentro del organismo,
- da enfermedad por invasión tisular.

Modelo 2: artrópodos ectoparásitos o vectores: Piojos, pulgas y mosquitos

- viven sobre el hospedador o en su entorno,
- chupan sangre o transmiten patógenos,
- tienen gran relevancia epidemiológica.

⇒ LOCURAS DEL MUNDO



María callas mantuvo durante toda su vida la obsesión de mantener un peso ideal, tal y como demuestra una carta, fechada el 3 de julio de 1949, dirigida a la soprano Maria Caniglia.

Esta situación produjo lo que se denominó como el "milagro" o la "metamorfosis" de la Callas.

A partir de ese momento, las noticias falsas proliferaron, y su adelgazamiento se achacó a los efectos de haber ingerido voluntariamente una tenia. Ese gusano plano de color blanquecino que causa la enfermedad parasitaria, llamada teniasis, y que se contrae al comer carne cruda o mal cocinada de ganado vacuno o de cerdo, cuando son hospedadores de las especies *Taenia solium*, respectivamente, ya que la pérdida de peso o apetito está entre sus posibles síntomas.