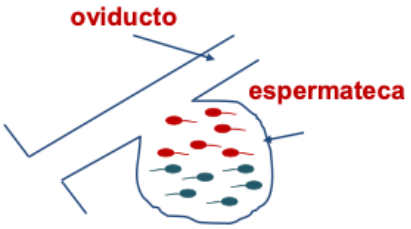
3. Estrategias femeninas: elección críptica

Aunque el macho ha transferido esperma, **la hembra conserva el control final sobre qué esperma utilizar** gracias a su anatomía y fisiología:

MECANISMO	FUNCIÓN
Uso selectivo del esperma	Escoge qué esperma almacenar y cuál utilizar.
Expulsión de esperma	Puede eliminar el esperma recibido.
Control de la ovulación	Decide cuándo ovular.
Control del número de huevos	Limita la puesta si las condiciones son desfavorables.
Abortos selectivos	Interrumpe el desarrollo de ciertos huevos.



👉 Todo esto ocurre dentro de la **espermateca** y el **oviducto**, estructuras especializadas del aparato reproductor femenino.

✅ **Conclusión general**

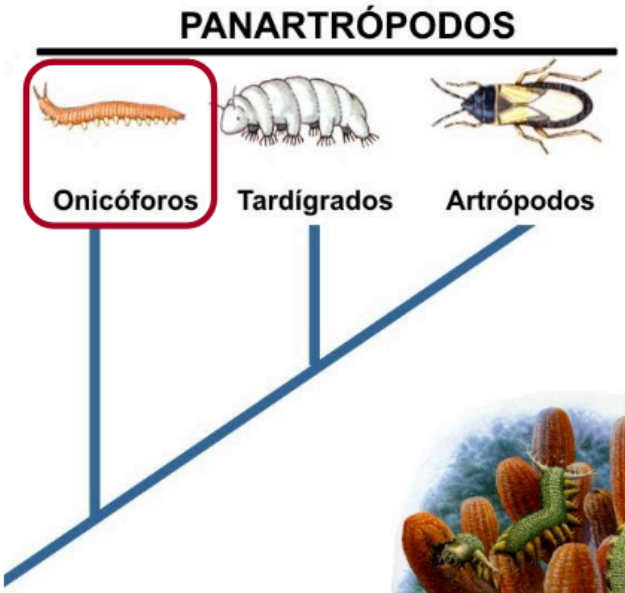
✓ La reproducción en artrópodos no se limita al apareamiento, sino que continúa con estrategias de competencia post-copulatoria.

✓ Machos y hembras siguen compitiendo o seleccionando incluso después de la cópula, a distintos niveles.

✓ Este complejo juego de estrategias ha favorecido la evolución de comportamientos, estructuras y órganos reproductivos especializados.

⇒ **ARTRÓPODOS - DIVERSIDAD**

Grupos de posición filogenética incierta



actuales



Hace 500 m.a.





Dentro del grupo de los **Panartrópodos** se encuentran los **Onicóforos**, **Tardígrados** y **Artrópodos**. Pero algunos de ellos, como los Onicóforos, tienen una **posición filogenética algo incierta**, es decir, no está completamente claro cómo se relacionan evolutivamente con el resto.

🔶 **Panartrópodos** = supergrupo que incluye:

- **Onicóforos**: conocidos como "gusanos aterciopelados", con aspecto blando y patas lobuladas. Viven en ambientes húmedos. Hay fósiles de hace más de 500 millones de años.
- **Tardígrados**: microscópicos, muy resistentes (aguantan condiciones extremas).
- **Artrópodos**: el grupo más diverso, con cuerpo segmentado y esqueleto externo (exoesqueleto), incluye insectos, arácnidos, crustáceos, miriápodos, etc.

⇒ ONICÓFOROS (GUSANOS DE TERCIOPELO)

Claro, Justo. Vamos a profundizar un poco más en los **Onicóforos**, también llamados *gusanos de terciopelo*. Son un grupo fascinante que representa una forma de vida intermedia entre los anélidos y los artrópodos. Aquí te lo explico por partes:

🧬 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS



📌 1. Morfología general

- **Cuerpo alargado, blando y segmentado**, con aspecto vermiforme.
- Poseen una **metamería homómera**, es decir, los segmentos del cuerpo son similares entre sí.
- **Patas lobuladas no articuladas** (de 13 a más de 40 pares, dependiendo de la especie).
- El tegumento (la "piel") es **no esclerotizado**, lo que les da un aspecto blando y aterciopelado, de ahí su nombre común.
- Colores muy variados: rojo, azul, marrón, púrpura.









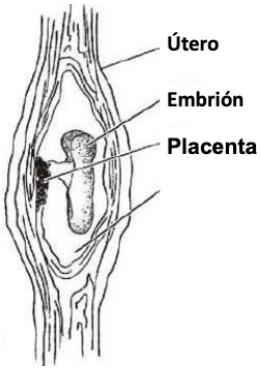






📌 2. Alimentación

- Son **depredadores activos**.
- Poseen una **glándula de la goma**, con la que **lanzan chorros de sustancia pegajosa** para inmovilizar a sus presas (generalmente pequeños artrópodos).
- Una vez capturada la presa, utilizan mandíbulas internas para desgarrarla y succionar sus fluidos.



📌 3. Reproducción y desarrollo



- Hay especies **ovíparas, ovovivíparas y vivíparas**.
- En algunas especies vivíparas, las **hembras gestan a las crías en el útero** y se ha observado la presencia de **una placenta rudimentaria** para alimentar al embrión.
- También se ha documentado un comportamiento de **cuidados parentales** tras el nacimiento.

📌 4. Hábitat



- Viven en **ambientes muy húmedos**, como suelos de bosques tropicales y subtropicales.
- Son **nocturnos** y muy sensibles a la desecación.
- Su distribución actual es **disyunta**, limitada a zonas tropicales del hemisferio sur (Sudamérica, África, Sudeste Asiático y Oceanía), lo que es una **prueba paleobiogeográfica** de la existencia de **Gondwana**, el antiguo supercontinente.

📌 5. Importancia evolutiva

- Son clave para entender la evolución de los **panartrópodos**, pues presentan características intermedias entre los anélidos y los artrópodos.
- Tienen similitudes con los fósiles de organismos como **Hallucigenia**, lo que sugiere un linaje muy antiguo (desde el Cámbrico).

RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS

CARACTERÍSTICA	DESCRIPCIÓN
Metamería	Homómera (segmentación uniforme)
Patas	Lobuladas, sin articulaciones
Tegumento	Blando, no esclerotizado
Comportamiento	Nocturnos, habitan zonas húmedas
Alimentación	Lanzan una sustancia pegajosa (glándula de la goma) sobre sus presas
Reproducción	Las hembras tienen placenta, gestan embriones y realizan cuidados parentales
Dimorfismo sexual	Machos más pequeños que las hembras
Distribución geográfica	Discontinua, en zonas tropicales; indica origen en Gondwana

http://www.youtube.com/watch?v=N-NV-FpEf0M

⇒ TARDÍGRADOS (“OSITOS DE AGUA”)

📌 1. Nombre y aspecto

- El nombre proviene del latín: **“tardi” = lento**, **“grada” = paso** → “paso lento”.
- Por su aspecto robusto y movimientos lentos, se les conoce como **“ositos de agua”**.
- Tienen cuerpo corto y rechoncho, con **4 pares de patas lobuladas**, cada una terminada en pequeños ganchos o uñas.



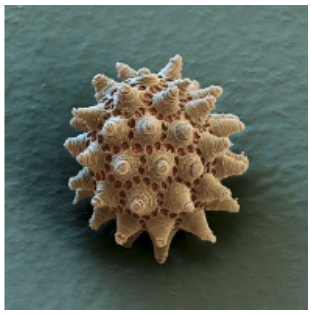
📌 2. Dimensiones

- Son **microscópicos**, con tamaños que varían entre **0,1 y 1,5 mm**.

📌 3. Hábitat

- Habitan en **películas de agua** sobre musgos, líquenes, suelos húmedos o sedimentos marinos.
- Pueden encontrarse en ambientes extremos (alta montaña, fondos oceánicos, desiertos).





📌 4. Distribución

- **Muy amplia**, prácticamente cosmopolita.
- Sus **huevos tienen estructuras ornamentadas** que favorecen su dispersión por el viento.

📌 5. Adaptaciones extremas

- Son famosos por su capacidad de **resistir condiciones extremas**, gracias al proceso de:

Anhidrobiosis = “vida sin agua”:

- Pierden hasta el **85% del agua corporal**.
- Se encogen y adoptan forma de **“tonel”**, con metabolismo casi detenido.
- En este estado sobreviven a:
  - temperaturas entre -200 °C y +150 °C,
  - radiación,
  - vacío del espacio,
  - presión extrema.



📌 6. Reproducción

- Ponen **huevos ornamentados**.
- El desarrollo puede ser directo (sin metamorfosis), y muchas especies son partenogenéticas (las hembras se reproducen sin machos).

ANIMACIÓN: https://www.youtube.com/watch?v=cjV2WP0wkvo

Ahora entramos en el gran grupo: **los Artrópodos**, el **filo más diverso del reino animal**, con más de un millón de especies descritas. Están en casi todos los ecosistemas del planeta.

⇒ 🕷🦀🪲 ARTRÓPODOS – CARACTERÍSTICAS GENERALES

📌 1. Etimología

- Del griego: **"arthron" = articulación**, **"pous/podos" = pie** → *"patas articuladas"*.

📌 2. Características clave

- **Cuerpo segmentado** (metamería heterónoma): con especialización de segmentos (cabeza, tórax, abdomen).
- **Exoesqueleto de quitina**, rígido, que deben mudar para crecer (muda = *ecdisis*).
- **Patas articuladas**.
- **Sistema nervioso ganglionar**.
- **Sistema circulatorio abierto** (hemolinfa).
- **Órganos sensoriales desarrollados**: ojos simples o compuestos, antenas, pelos sensitivos.

📌 3. Reproducción

- Principalmente sexual.
- Gran variedad de estrategias: ovíparos, ovovivíparos…
- Algunas especies tienen metamorfosis (completa o incompleta).

📌 4. Hábitat

- Viven **en todos los ecosistemas**: marinos, dulceacuícolas, terrestres, incluso parasitarios.

CLASIFICACIÓN GENERAL DE LOS ARTRÓPODOS

Filo: ARTHROPODA
→ Animales con exoesqueleto de quitina, cuerpo segmentado y apéndices articulados.

---

1. Subfilo TRILOBITOMORPHA (†)
→ 🔹 *Extintos*. Fósiles guía del Paleozoico.
→ 🔹 Ejemplo: trilobites.
→ 🔹 Cuerpo en tres lóbulos y tres regiones (cefalón, tórax, pigidio).

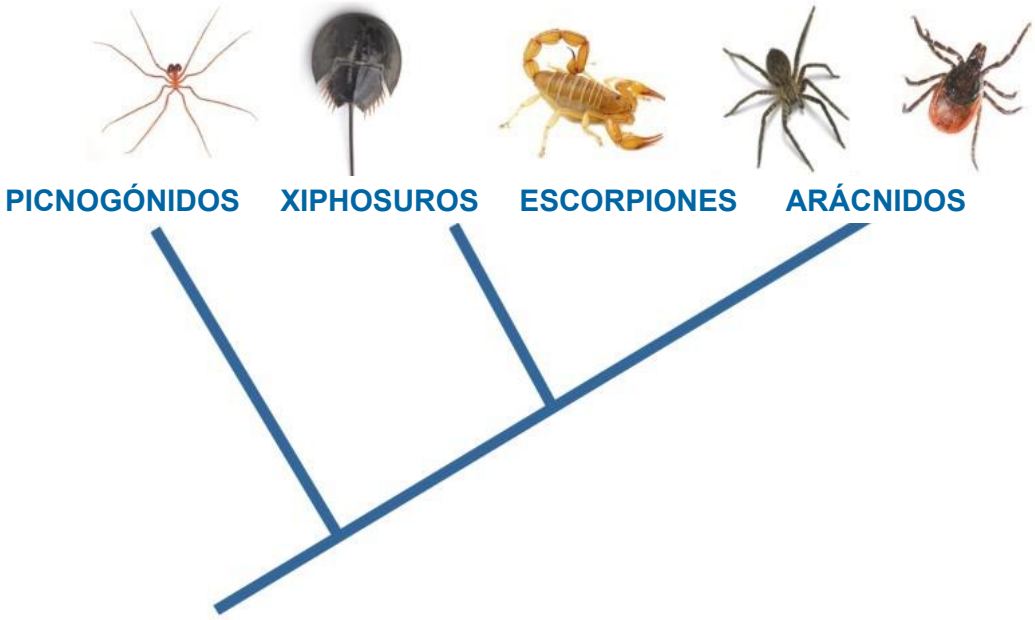
---

2. Subfilo CHELICERATA (Quelicerados)
→ 🔹 Sin antenas. Primer par de apéndices = quelíceros.
→ 🔹 Cuerpo: cefalotórax + abdomen.
→ 🔹 Ejemplos: arañas, escorpiones, ácaros, cangrejo herradura.

---

3. Subfilo MANDIBULATA
→ 🔹 Con antenas. Mandíbulas como apéndices bucales.
→ 🔹 Incluye tres grandes grupos:
  • **Insectos** → moscas, mariposas, hormigas.
  • **Crustáceos** → cangrejos, camarones, percebes.
  • **Miriápodos** → ciempiés (chilópodos) y milpiés (diplópodos).

QUELICERADOS



⇒ 🕷 QUELICERADOS – UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS CLAVE

Los **Quelicerados** se sitúan dentro del **filo Arthropoda** como uno de sus **grandes subfilos**, junto a los Mandibulados (insectos, crustáceos, miriápodos) y los extintos trilobites.

📌 1. Ubicación taxonómica

- **Filo**: Arthropoda
- **Subfilo**: **Chelicerata**

→ Es uno de los subfilos vivos más antiguos. Se separaron pronto del linaje principal de artrópodos.

📌 2. Grupos actuales dentro de los Quelicerados

Los quelicerados se dividen en varios grupos, algunos muy conocidos:

CLASE	EJEMPLOS
Arachnida	Arañas, escorpiones, garrapatas, ácaros
Merostomata	Cangrejo herradura (*Limulus*)
Pycnogonida	Arañas de mar

📌 3. Características distintivas

- **Sin antenas** (a diferencia de insectos o crustáceos).
- Primer par de apéndices bucales son **quelíceros**, usados para capturar, cortar o inyectar veneno.
- Cuerpo dividido en **cefalotórax (prosoma)** y **abdomen (opistosoma)**.
- **4 pares de patas locomotoras**.
- Sistema nervioso y circulatorio típico de artrópodos.

📌 4. Respiración

- Puede ser por **tráqueas**, **pulmones en libro** (en arañas y escorpiones) o **branquias** (en el cangrejo herradura).

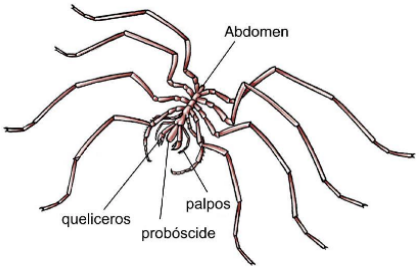
📌 5. Evolución

- Se considera que los quelicerados y los trilobites compartieron un ancestro común antiguo.
- Son el grupo hermano de los mandibulados (que incluyen insectos, crustáceos y miriápodos).

⇒ 🕷️🌊 PICNOGÓNIDOS (PANTÓPODOS) – ARAÑAS DE MAR

📌 1. Nombre y morfología





- También llamados **pantópodos** ("todo patas").
- Su cuerpo es extremadamente reducido en comparación con el tamaño de sus **largas patas** (pueden alcanzar hasta 70 cm en especies de aguas profundas del Ártico).
- Presentan:
  - **Quelíceros** (para alimentación),
  - **Palpos** (sensores),
  - Una **probóscide** larga para succionar el contenido de presas blandas.





📌 2. Alimentación

- Se alimentan de **hidrozoos, esponjas y anémonas**, succionando su contenido interno.

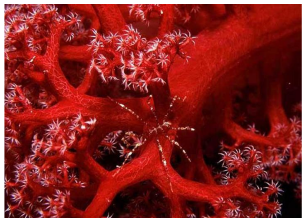
📌 3. Hábitat

- Habitan tanto zonas litorales como fondos abisales.
- Los que viven en zonas superficiales suelen ser más **rechonchos**, mientras que los de aguas profundas tienen **patas mucho más alargadas y delgadas**.











📌 4. Coloración

- Exhiben tanto **camuflaje** con su entorno como **coloraciones de advertencia** muy vistosas.





📌 5. Reproducción

- Los **machos** poseen un **par de apéndices especiales llamados ovígeros**, con los que **cuidan los huevos y crías**. Estos huevos pueden provenir de **distintas hembras**, y el macho los transporta hasta su eclosión.



⇒ XIFOSUROS – "CANGREJOS HERRADURA"

Los **Xifosuros** son otro grupo muy particular dentro de los **Quelicerados**, que incluye al conocido **cangrejo herradura**, un verdadero fósil viviente.

1. Nombre y clasificación

- **Subfilo**: Chelicerata (Quelicerados)
- **Clase**: Merostomata
- **Orden**: Xiphosura
- Su nombre significa *"cola con forma de espada"*, por su telson largo y afilado.



2. Ejemplo típico



- **Limulus polyphemus** → especie de América del Norte.
- También se encuentran en el sudeste asiático (Malasia, Japón…).

3. Morfología

- Cuerpo dividido en tres regiones:
  - **Prosoma (cefalotórax)** → cubierto por un **gran caparazón en forma de herradura**.
  - **Opistosoma (abdomen)** → articulado y rígido.
  - **Telson** → prolongación en forma de cola puntiaguda, que usan para enderezarse si vuelcan.
- Tienen **5 pares de patas locomotoras** y un par de **quelíceros**.
- **No tienen antenas**.
- Ojos: poseen **ojos compuestos** y **ojos simples** (ocelos), algunos incluso sensibles a la luz ultravioleta.



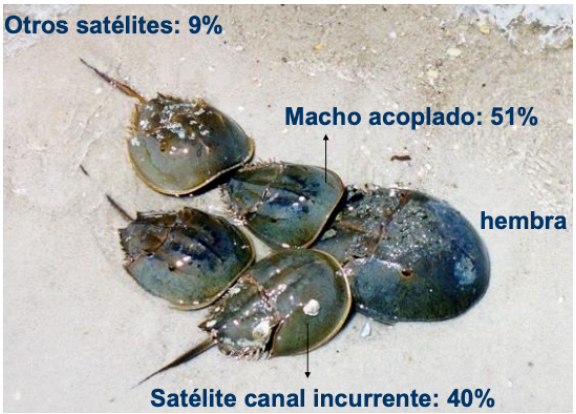


4. Hábitat y comportamiento

- **Marinos**, viven en **fondos arenosos y fangosos**.
- Pueden desplazarse tanto por el fondo como nadar (aunque con dificultad).
- Se acercan a las playas a reproducirse durante las mareas altas de primavera.

5. Reproducción

- Fecundación **externa**: la hembra deposita huevos en la arena y el macho los fecunda desde fuera. Siendo posible que pueda ser fecundada por más de un macho a la vez.
- Las crías emergen con forma similar al adulto (desarrollo directo, sin larvas).



📌 6. Importancia científica y médica

- Son considerados **fósiles vivientes**, ya que han cambiado muy poco en más de **450 millones de años**.
- Su sangre contiene **hemocianina** (como muchos quelicerados), pero lo más relevante es que posee **amebocitos** sensibles a endotoxinas bacterianas, lo cual se usa en pruebas médicas (test LAL – *Limulus Amebocyte Lysate*) para garantizar la esterilidad de medicamentos y material quirúrgico.

⇒ 🩸 LA SANGRE AZUL QUE SALVA VIDAS… PERO CON COSTE

📌 1. Uso biomédico esencial

La sangre del *Limulus* contiene una célula especial: el **amebocito**, que reacciona con **endotoxinas bacterianas**.

Esto permite realizar el **Limulus Lisate Test (LAL)**, usado desde los años 70 para:

- Garantizar la **esterilidad** de medicamentos, vacunas, jeringuillas, marcapasos, prótesis, etc.
- Detectar endotoxinas en **fármacos inyectables** y vacunas (incluidas las del Covid).

Sin este test, muchas prácticas médicas serían inseguras. Por eso se dice que es **"el animal que más vidas humanas ha salvado"**.

📌 2. La controversia: explotación y riesgo de extinción









- Como se ve en la imagen, la **extracción de sangre** se realiza en laboratorios donde los animales son **capturados, sangrados y devueltos al mar**, pero **muchos no sobreviven**.
- Las **farmacéuticas continúan usando esta sangre**, a pesar de que **ya existe un sustituto sintético** (recombinante: rFC), que podría evitar esta práctica.
- El problema es que muchas agencias sanitarias aún no han aprobado su uso masivo. De ahí la frase:

"El precio a pagar: su extinción".

📌 3. Reflexión final

El cangrejo herradura es un **fósil viviente** que ha sobrevivido a cinco extinciones masivas, pero podría estar en peligro por la actividad humana actual.

Este caso es un claro ejemplo de cómo la ciencia puede beneficiarse de la naturaleza, pero también de la **urgencia de regular su uso sostenible**.

⇒ Dentro de esta especie también estás incluidos lo que se conoce como **"Cacerolas de Moluca"**, nombre popular también de los **Xifosuros**:

Nombre común:
Cacerolas de Moluca → por su caparazón curvo, parecido a una cazuela.

Nombre científico:
Limulus polyphemus (especie más conocida)

Clasificación:
Filo Arthropoda – Subfilo Chelicerata – Orden Xiphosura

Morfología:
Caparazón en forma de herradura, cola larga (telson), 5 pares de patas, sin antenas.

Órganos sensoriales:
Ojos compuestos + ojos simples (algunos sensibles a rayos UV).

Hábitat:
Fondos marinos lodosos o arenosos. Marinos costeros.

Reproducción:
Fecundación externa en la arena. Desarrollo directo.

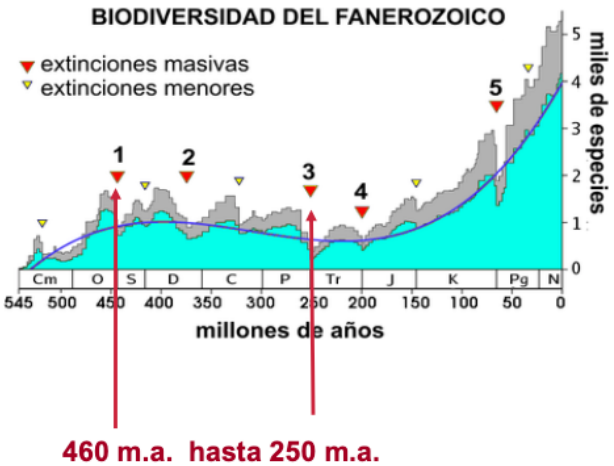
Alimentación:
Gusanos, pequeños moluscos, restos orgánicos.

Importancia científica:
Sangre azul con amebocitos → test LAL para detectar endotoxinas bacterianas.

Valor paleontológico:
Fósiles vivientes → existen desde hace más de 450 millones de años.

⇒ 🦂 ESCORPIONES ¿LOS PRIMEROS CONQUISTADORES DE LA TIERRA?

Los **Escorpiones** son un grupo fascinante dentro de los **quelicerados**, conocidos tanto por su morfología peculiar como por su historia evolutiva antiquísima. Y ello es así por la **transición del medio acuático al terrestre**, en la que los **escorpiones fueron protagonistas clave**.

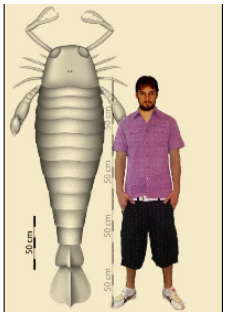


📌 1. Origen marino

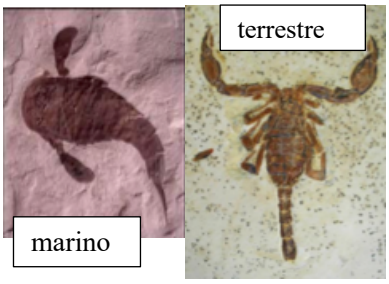
- Los escorpiones **descienden de los Euriptéridos**, también llamados *escorpiones marinos*.
- Los *euriptéridos* vivieron desde hace **460 hasta 250 millones de años**, como podemos ver en el gráfico de biodiversidad fósil.

- Eran depredadores grandes, algunos de más de **2 metros**, y dominaban ecosistemas acuáticos del Silúrico y Devónico.





📌 2. Adaptación al medio terrestre



- Según la diapositiva, los escorpiones fueron **los primeros artrópodos en colonizar con éxito el medio terrestre**, hace unos **450-400 millones de años**, durante el **Silúrico**.
- Esto los convierte en **auténticos pioneros de la vida fuera del agua**, mucho antes que los insectos o vertebrados.

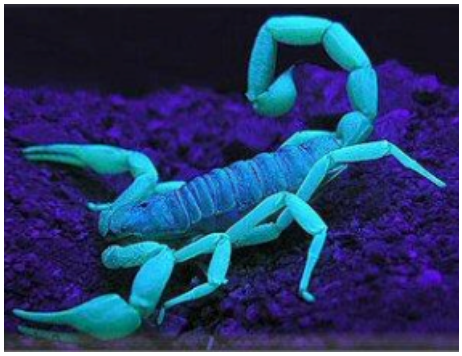
📌 3. Características que lo hicieron posible

- **Respiración por pulmones en libro**, adaptados al intercambio gaseoso en aire.
- Exoesqueleto resistente a la desecación.
- Comportamiento nocturno y vida en refugios para evitar pérdida de humedad.
- Desarrollo directo (sin fase larval acuática).

📌 4. Relevancia evolutiva

- Son una **pieza clave para entender cómo los animales complejos salieron del agua**.
- Su éxito evolutivo se mantiene hasta hoy, con más de 2.000 especies actuales.

📌 5. Fluorescencia ultravioleta



- Los escorpiones **emiten fluorescencia** cuando se exponen a luz **ultravioleta (UV)**.
- Esta fluorescencia es causada por **sustancias presentes en su exoesqueleto**, que brillan con un tono verdoso o azulado.

📌 ¿Para qué sirve?

Hay dos hipótesis principales:

1. **Comunicación entre individuos**



Escorpión amarillo



Escorpión ciego





Escorpiones de cola amarilla

→ Como **todos los escorpiones ven en el espectro UV**, podrían usar la fluorescencia para **reconocerse entre sí** en la oscuridad.

2. **Atracción de presas**

→ Algunos insectos se sienten atraídos por la luz UV, así que podrían confundir el brillo del escorpión con algo atractivo, **acercándose sin saber que están cayendo en una trampa**.

📌 Curiosidad ecológica

- Esta fluorescencia **no desaparece con la muerte** del escorpión. Se ha observado incluso en **fósiles**, lo que sugiere que este rasgo podría tener **millones de años de antigüedad**.
- Actualmente se conocen unas **1.500 especies** vivas de escorpiones.

📌 6. Morfología

- Cuerpo dividido en:
  - **Prosoma (cefalotórax)** → con ojos, quelíceros, pedipalpos y patas.
  - **Mesosoma (abdomen anterior)** → segmentado y robusto.
  - **Metasoma (cola)** → cinco segmentos más el aguijón (telson).
- **Pedipalpos desarrollados en pinzas** (quelas), usados para capturar presas o defensa.
- El **último segmento** (telson) tiene una **glándula venenosa** y un aguijón curvado.

📌 7. Sistema sensorial

- Presentan **ojos medianos** y **laterales**, aunque su visión es limitada.
- Se orientan sobre todo mediante vibraciones y pelos sensoriales.
- Poseen unos órganos exclusivos llamados **pectinas**, que usan para detectar el entorno y feromonas en el suelo.

📌 8. Hábitat y actividad

- Viven en **ambientes cálidos y secos** (desiertos, sabanas, zonas tropicales), aunque también en bosques y cuevas.
- Son **nocturnos** y se esconden durante el día bajo piedras o troncos.
- Cazan pequeños artrópodos usando sus pinzas y, si es necesario, el veneno.



📌 9. Reproducción

- Tienen un **cortejo complejo**, que incluye una especie de "danza nupcial" donde el macho guía a la hembra hasta el **espermatóforo**.



- Son **Vivíparos y ovovivíparos**. Las hembras buscan un lugar protegido para el parto.
- Las crías al nacer suben al **dorso de la madre**, donde permanecen hasta su primera muda y con ello consiguen:

- defensa, ya que carecen de aguijón.
- agua, ya que tienen una membrana muy fina que cubre el cuerpo del nacido (llamada **tegumento**).



📌 10. Veneno



- Todos los escorpiones tienen veneno, pero **sólo 25 especies** (como *Androctonus* o *Leiurus*) tienen efectos potencialmente letales en humanos, y ninguna en España.
- El veneno tiene componentes neurotóxicos y en algunos casos se investiga para usos farmacológicos.
-

📌 11. Fósiles

- Escorpiones fósiles aparecen ya en el **Silúrico** (hace más de 430 millones de años).
- Los primeros escorpiones eran **acuáticos**, con branquias en lugar de pulmones.

⇒ 🕷 ARÁCNIDOS – CARACTERÍSTICAS GENERALES

Los **Arácnidos** son el grupo más diverso y conocido dentro de los **quelicerados**. Incluyen no solo a arañas y escorpiones, sino también a garrapatas, ácaros y otros órdenes menos conocidos.



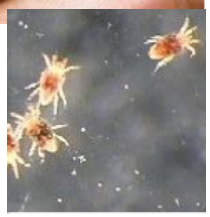
📌 1. Clasificación

- **Subfilo**: Chelicerata
- **Clase**: **Arachnida**
  Es una de las clases más grandes del filo Arthropoda, con más de **100.000 especies descritas**.

📌 2. Morfología general



- Cuerpo dividido en dos regiones principales:
  - **Prosoma (cefalotórax)**: con ojos, quelíceros, pedipalpos y 4 pares de patas.
  - **Opistosoma (abdomen)**: sin apéndices locomotores.
- **Sin antenas** (característico de los quelicerados).
  El primer par de apéndices se llama **quelíceros**, usados para capturar presas, inocular veneno o desgarrar alimento.
- El segundo par es **pedipalpos**, con función sensorial, manipuladora o locomotora.





📌 3. Órganos respiratorios

- Respiran por **tráqueas** o por **pulmones en libro**, según el grupo.
- Algunas especies poseen ambos sistemas.

📌 4. Hábitat y hábitos

- **Principalmente terrestres**, aunque algunos ácaros y garrapatas pueden vivir en ambientes acuáticos o parasitarios.
- La mayoría son **depredadores**, pero también hay detritívoros y parásitos (ácaros).
- Actividad generalmente **nocturna**.

📌 5. Subgrupos más conocidos

ORDEN	EJEMPLOS	NOTAS DESTACADAS
Araneae	Arañas	Producen seda, muchas con veneno. Construyen telarañas.
Scorpiones	Escorpiones	Pedipalpos en pinza y cola con aguijón venenoso.
Acari	Ácaros y garrapatas	Microscópicos o milimétricos, muchos parásitos.
Opiliones	Segadores	Cuerpo compacto, patas largas, no producen seda ni veneno.
Pseudoscorpiones	Pseudoscorpiones	Pequeños, sin cola ni aguijón, con pinzas y glándulas de seda.

📌 6. Reproducción

- Generalmente sexual, con fecundación interna (a menudo mediante espermatóforo).
- Algunos grupos cuidan a las crías (ej. escorpiones).
- Desarrollo directo (sin metamorfosis larval evidente).

📌 7. Importancia ecológica y médica

- Controladores de plagas naturales.
- Algunas especies pueden ser **venenosas** (arañas como *Latrodectus*, *Loxosceles*).
- Ácaros y garrapatas son vectores de enfermedades (como la enfermedad de Lyme, fiebre botonosa…).

⇒ 🪱 MIRIÁPODOS – "MUCHOS PIES"

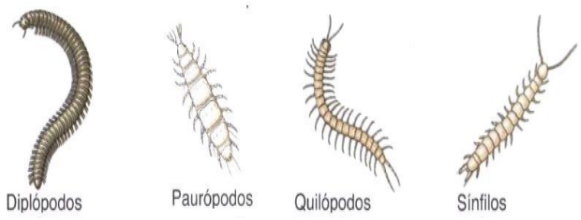
Ahora entramos en el grupo de los **Mandibulados**, y empezamos por los **Miriápodos**, que son unos artrópodos terrestres de cuerpo alargado y segmentado, muy característicos por su gran número de patas.

📌 1. Clasificación

- **Filo**: Arthropoda
- **Subfilo**: **Mandibulata**
- **Grupo**: **Miriápodos** (no es un subfilo formal, pero se considera tradicionalmente como tal)

INCLUYE CUATRO CLASES PRINCIPALES:

CLASE	NOMBRE COMÚN
Chilopoda	Ciempiés
Diplopoda	Milpiés
Pauropoda	Pauropódos (muy pequeños)
Symphyla	Sínfilos (blancos, similares a insectos)



📌 2. Morfología general

- **Cuerpo alargado y segmentado**, con múltiples pares de patas.
- Un par de **antenas**.
- Cabeza bien definida con **mandíbulas** (de ahí su inclusión en los mandibulados).
- **Ojos simples** (ocelos) o ausencia de ellos.
- Sistema respiratorio mediante **tráqueas**.

DIFERENCIAS CLAVE ENTRE LOS GRUPOS MÁS CONOCIDOS

CARACTERÍSTICAS	CIEMPIÉS (CHILOPODA)	MILPIÉS (DIPLOPODA)
Patas por segmento	1 par	2 pares (segmentos fusionados)
Velocidad	Rápidos, depredadores	Lentos, detritívoros
Alimentación	Carnívoros, usan veneno	Herbívoros o saprófagos
Veneno	Sí, glándulas en el primer par de patas	No, pueden segregar sustancias repelentes
Coloración	Oscuros o rojizos	Marrones o negros
Defensa	Huyen o muerden	Se enrollan en espiral

📌 4. Hábitat

- Exclusivamente **terrestres**.
- Viven en **suelos húmedos**, bajo piedras, hojarasca, cortezas…

📌 4. Reproducción

- Fecundación interna o externa (dependiendo del grupo).
- Desarrollo directo.
- Algunos milpiés muestran cuidado parental básico.

📌 5. Importancia ecológica

- Participan en la **descomposición** de materia orgánica.
- Los ciempiés ayudan al **control biológico** de otros invertebrados.

⇒ 🐛 DIVERSIDAD DE MIRIÁPODOS

🔶 1. MILPIÉS – DIPLÓPODOS

- **No venenosos**, se **defienden enrollándose** en espiral.
- Poseen **glándulas repugnatorias** que expulsan sustancias tóxicas o de mal olor.





- Son **lentos**, **detritívoros** (se alimentan de materia vegetal en descomposición).





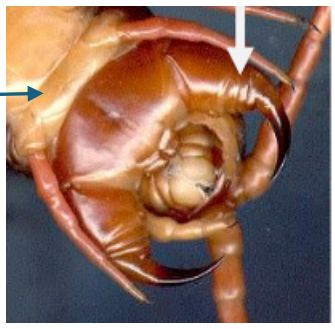
🧬 Grupos destacados:



- **Glomérido**s: de cuerpo corto, capaces de **enrollarse completamente como bolitas**.
- **Polidésmidos**: cuerpo plano y segmentado, coloraciones vistosas.
- **Polixénidos**: cuerpo cubierto de **pelos defensivos**.

🔶 2. CIEMPIÉS – QUILÓPODOS

- **Depredadores** activos y rápidos.
- Poseen **glándulas de veneno** en el primer par de patas, transformadas en garras (forcípulas).
- Cazan insectos, lombrices y pequeños animales del suelo.
- Tienen un cuerpo más plano y menos segmentado que los milpiés.



🧬 **Grupos destacados:**



- **Litobiomorfos**: comunes bajo piedras y troncos.
- **Geofilomorfos**: muy alargados, excavan en el suelo.



- **Escutigeromorfos**: patas muy largas, se ven a veces en casas (muy veloces y beneficiosos).



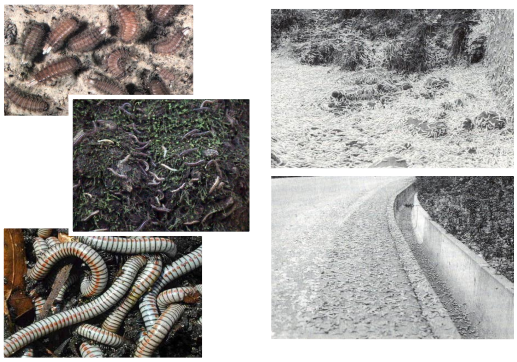
🔶 **3. OTROS MIRIÁPODOS PEQUEÑOS**



PAURÓPODOS: muy pequeños, blancos, viven en la hojarasca o el suelo.



SÍNFILOS: Apenas conocidos, pero importantes en la microfauna del humus.



📸 **Curiosidad:** Algunas especies pueden formar **superpoblaciones** espectaculares que llegan a cubrir carreteras enteras.

⇒ 🦐🦀 CRUSTÁCEOS – CARACTERÍSTICAS GENERALES

Este corresponde a otro gran grupo de **mandibulados**, mayoritariamente acuáticos, y con una gran diversidad de formas, tamaños y modos de vida.

📌 1. Clasificación

- **Filo**: Arthropoda
- **Subfilo**: Mandibulata
- **Clase general**: Crustacea (en realidad un conjunto de clases: Malacostraca, Branchiopoda, Copepoda, Cirripedia, etc.)

📌 2. Hábitat

- **Mayoría acuáticos**, tanto marinos como de agua dulce.
- También hay formas **terrestres** (ej. cochinillas de la humedad).

📌 3. Morfología general

- Cuerpo dividido en:
  - **Cefalotórax** (fusión de cabeza y tórax) → con caparazón (carapacho) en muchos grupos.
  - **Abdomen** (a menudo segmentado y móvil).

- **Dos pares de antenas** (a diferencia de insectos y miriápodos, que tienen uno).
- Apéndices birrámeos (ramificados) en muchos casos.
- **Mandíbulas y maxilas** para la alimentación.
- Variedad de patas según el grupo: locomotoras, nadadoras, filtradoras…

📌 4. Órganos y sistemas

- **Respiración**: generalmente por **branquias**.
- **Circulación abierta**, como en otros artrópodos.
- **Excreción**: a través de **glándulas verdes** (antennales).

📌 5. Reproducción

- Reproducción **sexual**, muchos con sexos separados.
- Fecundación interna o externa.
- **Desarrollo indirecto**, con larvas (frecuente la larva **nauplio**).
- Muchas especies con cuidados parentales (camarones, langostas, etc.).

GRUPOS PRINCIPALES DE CRUSTÁCEOS:

GRUPO	EJEMPLOS	CARACTERÍSTICAS DESTACADAS
Malacostraca	Cangrejos, langostas, camarones, cochinillas	Cuerpo en 3 regiones; 19-20 segmentos; patas torácicas. Es el grupo más diverso y conocido de crustáceos superiores
Branchiopoda	Pulgas de agua (Daphnia), Artemia, Triops	Filtradores, de agua dulce; caparazón en forma de concha; huevos de resistencia, vida en charcas temporales.
Copepoda	Copépodos	Pequeños, base del plancton, un solo ojo.
Cirripedia	Percebes	Sésiles, con caparazón calcáreo; larvas nadadoras.
Isopoda	Cochinillas de la humedad	Primeros crustáceos terrestres, cuerpo aplanado dorsoventral.
Amphipoda	Gámaras, escudillas	Cuerpo comprimido lateralmente, sin caparazón.
Remipedia	Remipedios	Cuerpo con segmentos repetidos, apéndices no especializados
Cephalocarida	Cefalocáridos	Muy primitivos, cuerpo dividido en cabeza y tronco, sin ojos
Maxillopoda	Copépodos, Ostrácodos, Cirrípedos	Grupo **parafilético**, incluye formas del zooplancton y sésiles

📌 6. BRANQUIÓPODOS – Adaptados a ambientes efímeros

- Viven en **lagunas temporales**.
- Ejemplos:
  - **Anostracos** (ej. *Artemia*),
  - **Notostracos** (*Triops*),
  - **Cladóceros** (*Daphnia* o pulga de agua),
  - **Conchostracos** (con concha).
- Poseen **dos tipos de huevos**:
  - Las hembras en buenas condiciones ponen huevos normales.
  - En Condiciones adversas poseen huevos de resistencia, capaces de permanecer latentes mucho tiempo.







📌 7. MAXILÓPODOS – Diversidad funcional





🔷 Copépodos y Ostrácodos:

- Forman parte esencial del **zooplancton** (La palabra viene del griego *Zoon* -que significa animal- y *Planktos* -que significa vagando-, este término se refiere a un grupo de animales que vagan en la columna de agua y que no tienen capacidad de natación suficiente para contrarrestar las corrientes).
- Son la base de las cadenas alimenticias marinas y de agua dulce.



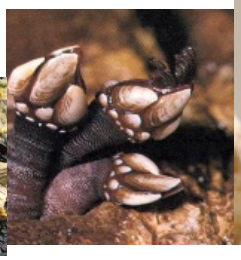
🔷 Bioluminiscencia:

- Algunos muestran **bioluminiscencia**, usada como **mecanismo de agrupación**.

🔷 Cirrípedos:

- Son **sésiles** (crecen fijos sobre rocas batidas por el oleaje, barcos o incluso ballenas). Se alimenta por filtración, ya que, debido a su carencia de extremidades, permanecen inmóviles adheridos toda su vida adulta.
- Sus **apéndices se modifican en "cirros"** para filtrar alimento.
- Tipos:
  - **Percebes (con pedúnculo)**
  - **Balanos (sin pedúnculo)**







📌 8. Importancia ecológica y económica

- Son **base del plancton marino** (copépodos, krill).
- Fuente de **alimentación humana** (marisco).
- Importantes **recicladores** de materia orgánica en ecosistemas acuáticos.

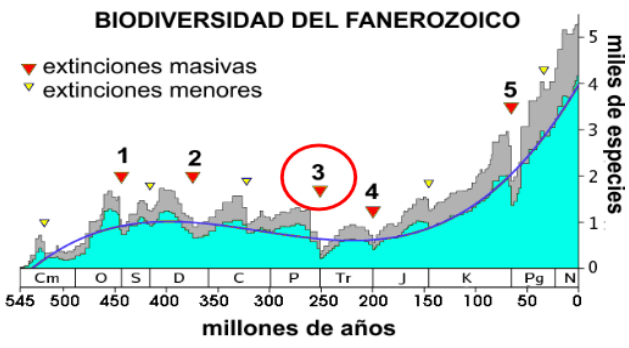
TRILOBITES – UBICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS



Nos ocupamos ahora de los Trilobites por su **Importancia científica.** Son **fósiles guía** clave para datar sedimentos del Paleozoico. Su morfología bien conservada permite estudiar la evolución temprana de los artrópodos.

📌 1. Ubicación taxonómica

- **Filo**: Arthropoda
- **Subfilo**: **Trilobitomorpha** (†) → Se consideran un **subfilo basal y extinto** de los artrópodos.
- Son un **grupo hermano de los quelicerados**, según la mayoría de los estudios filogenéticos.



📌 2. Período de existencia

- Vivieron durante el **Paleozoico**, especialmente abundantes en el **Cámbrico y Ordovícico**.
- Se extinguieron en la **gran extinción del Pérmico**, hace unos **252 millones de años**.

📌 3. Características principales

- Su cuerpo está dividido en **tres lóbulos longitudinales** (de ahí el nombre *tri-lobite*):
  - Lóbulo central (axial) y dos laterales (pleurales).
- También dividido en **tres regiones transversales**:





  - **Cefalón** (cabeza), **tórax** (segmentado) y **pigidio** (parte final).
- **Exoesqueleto calcificado**, que se mudaba.
- Ojos compuestos muy desarrollados.
- Se han encontrado **fósiles extremadamente abundantes y detallados**.

🦐 MALACOSTRACOS – DIVERSIDAD INTERNA

Este es el **subgrupo más diverso dentro de los crustáceos**, una parte de ellos son seguramente de los más "ricos" para los humanos.



🔹 1. Isópodos - Cochinillas de la humedad.

- Primeros crustáceos terrestres.
- Cuerpo aplanado dorsoventralmente.
- Algunas especies marinas son parásitas (como las que se adhieren a peces).



🔹 2. Anfípodos - Pulgas de mar / arena.

- Cuerpo comprimido lateralmente.
- Muy móviles, nadan o saltan.
- Importantes en la cadena alimenticia marina.



🔹 3. Eufausiáceos - (Krill)

- Forman grandes bancos planctónicos.
- Base de alimentación de ballenas y otros peces.
- Clave en los ecosistemas oceánicos del hemisferio sur.



🔹 4. Estomatópodos - (Galeras / Gambas mantis)

- Extremadamente rápidas y agresivas.
- Poseen una de las **visiones más complejas del reino animal**.
- Sus apéndices son capaces de romper cristal de acuarios.

https://www.youtube.com/watch?v=i-ahuZEvWH8

MALACOSTRACOS DECÁPODOS – DOS GRANDES GRUPOS

NATANTIA - gambas, langostinos, camarones.

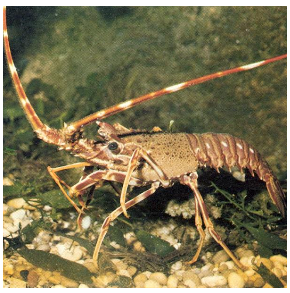
- **Nadan**, con abdomen desarrollado.





REPTANTIA

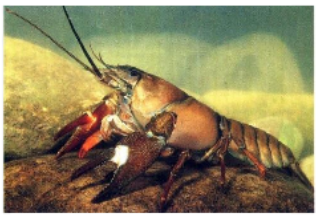
- **Este grupo anda por el fondo del mar**. Su abdomen es más reducido o replegado. Se subdividen:




Macrura - Langostas, cangrejos de río

(como el autóctono *Austrapotamobius pallipes*)




Cangrejo rojo americano | Cangrejo señal | Cangrejo australiano



Braquiura - Cangrejos

- Abdomen replegado bajo el cefalotórax.
- Forma compacta y locomoción rápida.



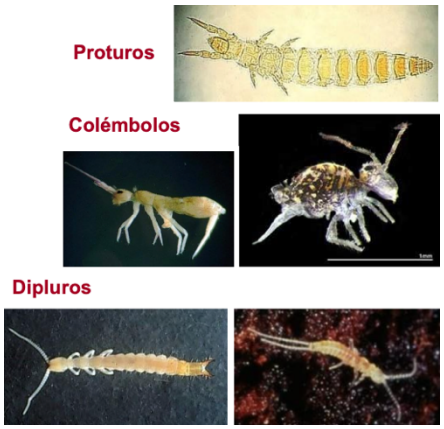
Anomura - Cangrejos ermitaños



- Con abdomen blando que **protegen dentro de conchas**.
- A menudo asociados con anémonas (simbiosis).



1. APTERIGOTAS: DIPLUROS, PROTUROS, COLÉMBOLOS



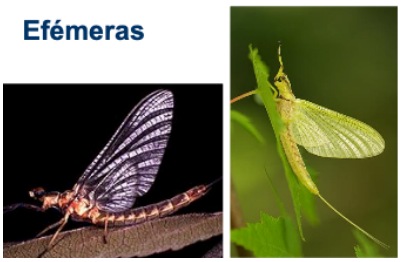
- **Apterigotas** = insectos **sin alas**.
- Presentan **desarrollo directo**: nacen parecidos al adulto, sin metamorfosis.
- **Colémbolos**: muy comunes en suelos y hojarasca; saltan gracias a un apéndice llamado furca.
- **Proturos**: pequeños, sin ojos ni antenas visibles.
- **Dipluros**: cuerpo alargado, con dos cercos en la parte posterior.

2. PALEÓPTEROS: EFÉMERAS Y LIBÉLULAS

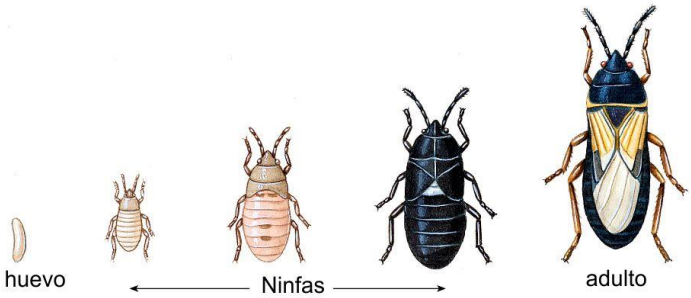
- **Paleópteros** = alas **antiguas**, **no pueden plegarse sobre el cuerpo**.



- **Efémeras**:
  - Adultos viven pocas horas/días.
  - Larvas acuáticas, vida larga en el agua.
- **Libélulas**:
  - Excelentes voladoras.
  - Larvas acuáticas (náyades), predadoras.



3. NEÓPTEROS HEMIMETÁBOLOS – METAMORFOSIS INCOMPLETA



- **Neópteros**:
Alas modernas que **sí se pueden plegar**.
- **Hemimetábolos**:
Metamorfosis **incompleta**, sin pupa.
- Desarrollo: huevo → ninfa (varias mudas) → adulto.

4. TERMITAS (ISÓPTEROS)









- Insectos sociales con castas:
  - **Reina y rey**: reproductores, la reina puede tener abdomen muy hinchado.
  - **Soldados y obreras**: estériles.
- **Reproductores alados**:
Se dispersan para fundar nuevas colonias.
- Construyen **termiteros gigantes**.

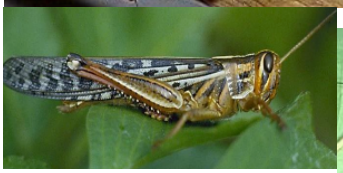
5. CUCARACHAS, MANTIS Y ORTÓPTEROS



- **Cucarachas (Blattaria)**: omnívoras, nocturnas, resistentes.



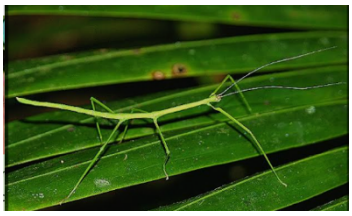
- **Mantis religiosas (Mantodea)**: depredadoras, camuflaje.
- **Ortópteros**: saltamontes, grillos…





- Alas anteriores coriáceas, con sonido por frotamiento.

6. FASMATODEOS, EMBIÓPTEROS, GRILLOBLATODEOS



- **Fasmatodeos**: insectos palo y hoja, camuflaje perfecto.



- **Embiópteros**: machos alados, hembras ápteras; construyen galerías de seda.



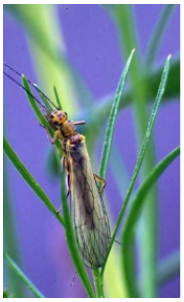
- **Grilloblatodeos**: grupo poco conocido, mezcla de caracteres de grillos y cucarachas.

7. DERMÁPTEROS, PLECÓPTEROS, ZORÁPTEROS





- **Dermápteros (Tijeretas)**: pinzas en el abdomen, hembras y machos con morfología distinta.
- **Plecópteros**: larvas acuáticas, adultos terrestres, indicadores de calidad del agua.







- **Zorápteros**: muy pequeños, sociales, poco comunes.

8. TISANÓPTEROS, PSOCÓPTEROS, PTHIRAPTEROS (PIOJOS)



- **Tisanópteros (trips)**: muy pequeños, plagas agrícolas, alas plumosas.
- **Psocópteros**: piojos de los libros, no parasitarios.



- **Pthirapteros (2 tipos de piojos verdaderos)**:



  - **Malófagos**: conocidos como masticadores de aves.
  - **Anopluros**: comúnmente llamados piojos de carácter humano, pueden vivir de 30 a 40 días, las hembras pueden poner entre 70 y 100 huevos por día y las liendres tardan en nacer entre 4 y 7 días aproximadamente.



8. HEMÍPTEROS: HOMÓPTEROS Y HETERÓPTEROS

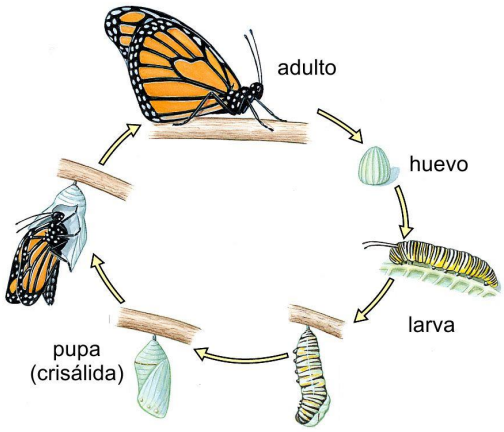


- **Homópteros**: cigarras, cochinillas, pulgones… alas membranosas.
- **Heterópteros**: chinches, alas con base coriácea y ápice membranoso.



NEÓPTEROS HOLOMETÁBOLOS – METAMORFOSIS COMPLETA

- Los **neópteros holometábolos** son un superorden de insectos que se desarrollan a través de una metamorfosis completa, pasando de huevo a larva, pupa y adulto.



- **Características:**
  - La palabra holometábolo viene del griego holos (completo) y metabole (cambio).
  - Los insectos holometábolos son los más evolucionados y tienen un desarrollo postembrionario característico.
  - Durante la etapa de pupa, los holometábolos adquieren un cuerpo completamente nuevo.
  - Para reconstruir su cuerpo adulto utilizan los nutrientes y la energía acumulados durante la etapa larvaria.
- **Ejemplos**:
  - Abejas, Escarabajos, Hormigas, Mariposas, Moscas, Palomillas, Pulgas, Mosquitos.
- **Comparación con los insectos hemimetábolos:**

A diferencia de los insectos hemimetábolos, que tienen un crecimiento gradual, los holometábolos tienen transformaciones bruscas y las ninfas son muy similares a los adultos.

⇒ **PASAMOS A ANALIZAR LAS DIFERENTES CLASES DE ESTE GRUPO:**

1. MEGALÓPTEROS, RAFIDIÓPTEROS Y NEURÓPTEROS

Son **insectos holometábolos** (con larva, pupa y adulto).



- **Megalópteros**: larvas acuáticas predadoras, adultos de vida breve.



- **Rafidiópteros**: alargados, con cuello estrecho, depredadores.



- **Neurópteros**: alas en red; destacan las **larvas de crisopa**, que comen pulgones.

2. ESCARABAJOS (COLEÓPTEROS)

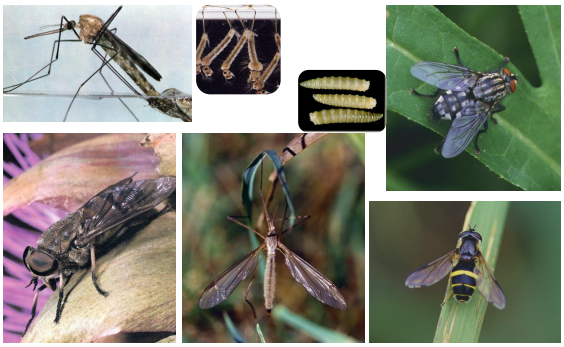
- Es el mayor orden de insectos que existe: más de 350.000 especies.
- Alas anteriores endurecidas: **élitros**.
- Gran variedad ecológica: desde escarabajos peloteros hasta mariquitas o luciérnagas.



3. DÍPTEROS: MOSCAS, MOSQUITOS Y TÁBANOS

Poseen un par de alas funcionales (posteriores transformadas en **halterios** para el equilibrio).

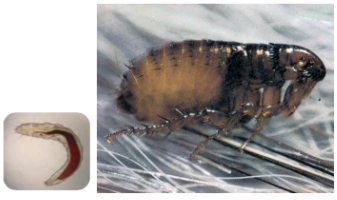
- **Mosquitos**: algunas especies son vectores de enfermedades.
- **Tábanos**: hembras hematófagas (chupan sangre).
- **Moscas**: gran diversidad (domésticas, florícolas, parásitas…).











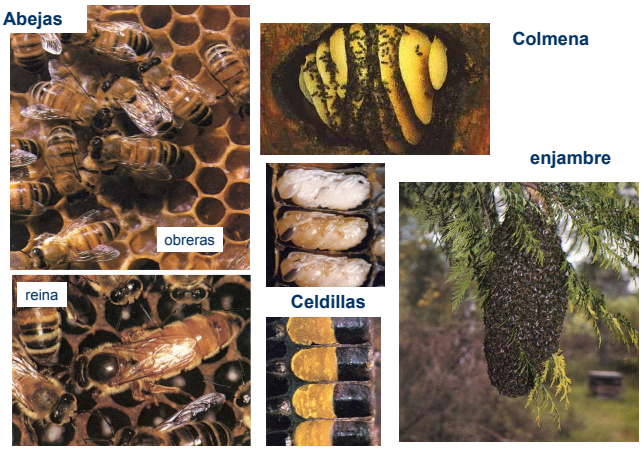
4. MECÓPTEROS Y SIFONÁPTEROS

- **Mecópteros**: "moscas escorpión"; aparato bucal alargado, algunas con cola curva en machos.
- **Sifonápteros (pulgas)**:
  - Sin alas, cuerpo comprimido lateralmente.
  - Parásitas de mamíferos y aves.
  - Salto muy potente.

5. HIMENÓPTEROS: ABEJAS, AVISPAS, HORMIGAS

Las abejas, especialmente la especie *Apis mellifera*, tienen una de las estructuras sociales más complejas y estudiadas del mundo animal.

⇒ 🐝 ABEJAS – ORGANIZACIÓN SOCIAL Y FUNCIONAMIENTO DE LA COLMENA



📌 1. Tipos de individuos en la colmena (castas)

La sociedad de las abejas está dividida en tres **castas**, cada una con funciones muy especializadas:

CASTA	FUNCIÓN PRINCIPAL	CARACTERÍSTICAS
Reina	Poner huevos (única hembra fértil)	Abdomen largo, vive varios años
Zánganos	Fecundar a la reina	Todos machos, no tienen aguijón, mueren tras la cópula
Obreras	Todas las demás funciones	Hembras estériles, viven pocas semanas en verano

📌 2. Funciones de las obreras

A lo largo de su vida, las obreras van cambiando de tarea según su edad (polietismo):

1. **Limpiadoras** (días 1–3): limpian las celdillas.
2. **Nodrizas** (días 4–12): alimentan a larvas.
3. **Constructoras** (días 12–18): producen cera y construyen panales.
4. **Guarda** (alrededor del día 18): protegen la entrada de la colmena.
5. **Recolectoras** (desde el día 21 hasta su muerte): buscan néctar, polen, agua y propóleos.

📌 3. La colmena

- Está formada por **panales de cera**, construidos con **celdillas hexagonales**.
- Cada tipo de celdilla tiene un uso:
  - Pequeñas → obreras.
  - Más grandes → zánganos.
  - Verticales especiales → reinas.

📌 4. Comunicación y comportamiento

- Se comunican mediante **feromonas** y la famosa **danza de las abejas**, descubierta por **Karl von Frisch**, que indica dirección y distancia de las flores.
- Las obreras deciden cuándo sustituir a la reina (por baja fertilidad o muerte) criando nuevas reinas a partir de larvas jóvenes alimentadas con **jalea real**.

📌 5. Reproducción y enjambrazón

- Cuando la colmena se llena, las abejas crean **nuevas reinas**.
- La reina vieja sale en **enjambre** con un grupo de obreras para fundar una nueva colonia.

⇒ 🐝 AVISPAS – ESTRUCTURA SOCIAL, NIDO Y COMPORTAMIENTO

Las **avispas**, que también forman sociedades organizadas, pero con diferencias clave respecto a las abejas.



📌 1. Tipos de avispas

- **Avispas sociales** → viven en colonias, como *Vespula*, *Polistes*, *Vespa crabro* (avispa europea), etc.
- **Avispas solitarias** → no forman colmenas ni castas; muchas son **parasitoides** (ponen huevos en otros insectos, como las *ichneumónidas*).

📌 2. Castas en las avispas sociales

Al igual que las abejas, las colonias de avispas tienen tres tipos de individuos:

CASTA	FUNCIÓN PRINCIPAL	CARACTERÍSTICAS
Reina	Fundar la colonia, poner huevos	Vive una temporada, emerge en primavera
Obreras	Construcción, defensa, cuidado de larvas	Hembras estériles, no viven todo el año
Machos	Reproducción con nuevas reinas	Aparecen solo a final de temporada

A diferencia de las abejas, **la colonia de avispas muere con la llegada del frío** (excepto las nuevas reinas que hibernan).

📌 3. El nido

- Construido con una pasta de **madera masticada mezclada con saliva**, formando una **estructura de papel** con **panales de celdillas**.
- Puede estar colgado de ramas, en tejados, bajo tierra o en cavidades.
- A menudo tiene **varias capas concéntricas**.

📌 4. Comportamiento

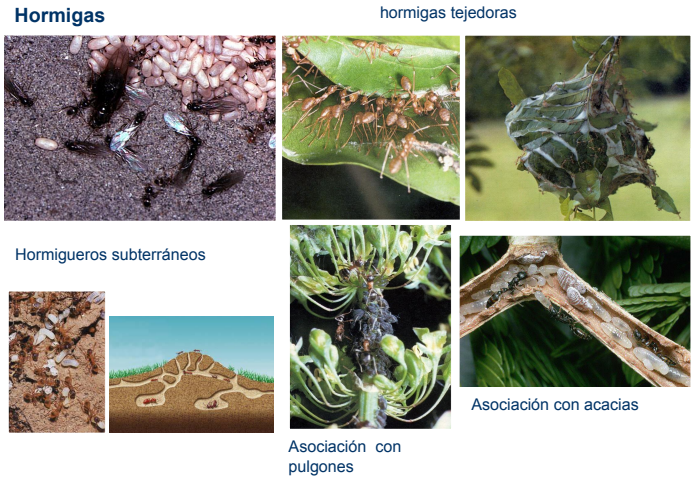
- Las avispas son más **agresivas** que las abejas si se sienten amenazadas.
- Pueden picar **varias veces** (su aguijón no se queda clavado).
- Se alimentan de:
  - **Azúcares** (néctar, fruta madura).
  - **Proteínas** (capturan insectos para alimentar a las larvas).
- Su papel ecológico es doble:
  - Controlan plagas al cazar insectos.
  - Polinizan (aunque menos que las abejas).

📌 5. Reproducción y fin del ciclo

- En otoño, se desarrollan **reinas y machos**.
- Tras la fecundación, las **reinas hibernan** y fundarán nuevas colonias en primavera.
- El resto de la colonia (obreras, machos, vieja reina) muere con el frío.

⇒ 🐜 HORMIGAS – ORGANIZACIÓN SOCIAL, COMPORTAMIENTO Y RELACIONES ECOLÓGICAS

Las **hormigas**, un grupo increíble dentro de los himenópteros. Su complejidad social y adaptabilidad las convierten en uno de los insectos más exitosos del planeta.



📌 1. Casta social

Todas las hormigas pertenecen al orden Himenóptera (como abejas y avispas), pero se diferencian porque **todas las obreras y soldados son ápteras (sin alas)**.

CASTA	FUNCIÓN PRINCIPAL	CARACTERÍSTICAS
Reina	Reproducción. Puede vivir muchos años	Alada en origen, pierde las alas tras la cópula
Machos	Solo para fecundar, mueren tras el apareamiento	Alados, vida breve
Obreras	Todas las tareas del hormiguero	Hembras estériles, sin alas
Soldados	Defensa (en algunas especies)	Mandíbulas grandes, pueden ser más robustas

📌 2. Fundación de la colonia

- En primavera o verano se produce el **vuelo nupcial**: machos y reinas alados salen del nido.
- Tras la cópula, las reinas pierden las alas y fundan nuevas colonias.
- Inicialmente, **la reina cuida sola a sus primeras crías**.

📌 3. El hormiguero

- Puede estar en el suelo, bajo piedras, en madera, o incluso en árboles.
- Estructura con **galerías, cámaras de cría, almacenes**…
- Algunas especies cultivan **hongos en cámaras subterráneas** (hormigas "agricultoras").

📌 4. Funciones de las obreras

- Cuidado de larvas y reina.
- Limpieza del hormiguero.
- Construcción y excavación.
- Defensa.
- Recolección de alimento.

📌 5. Comportamientos ecológicos notables

🔶 Asociación con pulgones

- Protegen a pulgones de depredadores a cambio de **melaza** (azúcar que los pulgones excretan).

🔶 Simbiosis con plantas (como acacias)

- Algunas especies viven en **espinas huecas** de acacias.
- Defienden a la planta de herbívoros y limpian sus hojas.

🔶 **Hormigas tejedoras**

- Construyen nidos **uniendo hojas con seda producida por las larvas**.

📌 **6. Diversidad y distribución**

- Existen más de **15.000 especies** conocidas.
- Presentes en todos los continentes excepto la Antártida.
- Algunas especies son invasoras (como la **hormiga argentina**).
