

LOS ARTRÓPODOS

Es el más extenso del reino animal ya que comprende más de las tres cuartas partes de las especies conocidas. Son los primeros en conquistar el medio terrestre. Son los primeros animales voladores (mariposas). Aparecen en el período Cámbrico. Se divide en: hexápodos, arácnidos, crustáceos y miriápodos.

Se creía que anélidos y artrópodos tenían un antecesor común debido a la presencia de metameria, a un par de apéndices por segmento, estructura de sistema nervioso ventral (concentración de ganglios en la parte anterior) y cordones nerviosos dorsales. Pero ahora se sabe que no tiene antecesor común debido a que los artrópodos no tienen celoma sino hemocele, sistema circulatorio abierto, apéndices articulados y desaparecen en artrópodos los septos.

Todos los artrópodos tienen tagmatización (algunas regiones se especializan dando diferentes apéndices según la región del cuerpo, suele haber entre 2 y 3 tagmas), presencia de exoesqueleto y apéndices articulados.

La presencia de exoesqueleto hace que el cuerpo esté encajonado en esa estructura produciendo un cambio en su interior. El exoesqueleto también proporciona defensa, impermeabilidad pero también le da una rigidez extrema. Todos los cambios que se producen por el exoesqueleto se conocen como artropodización.

El exoesqueleto está formado por diferentes placas (escleritos). Los escleritos tienen 3 partes: cubierta dorsal (tergo), ventral (esternito) y una cubierta menor lateral (pleura), justo en esta zona se insertan las articulaciones.

El exoesqueleto está formado por cutícula segregada por células epidérmicas. La cutícula está formada por: epicutícula que solo constituye el 5% de la membrana y proporciona impermeabilidad y está formada por lípidos de membrana, la procutícula está dividida en exocutícula (formada por sales de calcio, que dan dureza, y quitina, que proporciona resistencia) y endocutícula que a su vez tiene la capa principal y la capa membranosa. La endocutícula está formada por sales de calcio.

Tipo de células:

-Células tricoginas: formación de pelos que perciben estímulos. Los cambios en el pelo hacen llegar un estímulo al cerebro. No tiene porque ser solo pelos también pueden ser placas. Asociadas a estas células están las células tormógenas que producen el elemento cuticular que rodea a la sensilla.

-Células glandulares: que segregan diversas sustancias.

Una consecuencia del exoesqueleto es la falta de movilidad por lo que aparecen los apéndices articulados que son de 2 tipos: unirradios (una rama) y biradios (dos ramas, crustáceos y trilobites) formados por el protopodio y exopodio.

Musculatura: se parece al estriado de vertebrados. Son haces de fibras cortas que van desde la zona dorso ventral y longitudinales que conectan un segmento con el siguiente.

Hay músculos intrínsecos que conectan los segmentos con los apéndices y músculos en espiga que están en músculos que requieren mucha potencia.

Sistema circulatorio: tiene un corazón para bombear la sangre. Este bombea la sangre a dos arterias que van al hemocele que está relleno de hemolinfa.

Tubo digestivo: formado por el estomodeo (intestino anterior), mesodeo (intestino medio) y protodeo (intestino posterior). EL estomodeo y el protodeo se forman a partir del ectodermo y en mesodeo den endodermo. El estomodeo almacena alimentos, el mesodeo digiere y absorbe nutrientes y el protodeo forma y expulsa las heces.

Excreción: Ácido úrico (insoluble)

-Metanefridios: un par de metanefridios en la cabeza (glándulas antenales y maxilares)

-Tubo de Malpigio: es una modificación del mesodeo. Transporte activo de potasio para que el Ácido úrico entre en el tubo y con el agua del hemocele se produce una corriente y llega al digestivo y el pH baja, el CO₂ y el urato de potasio interaccionan y el Ácido úrico precipita y sale al exterior con las heces.

Respiración: la mayoría de los artrópodos terrestres tiene un sistema traqueal muy eficaz, con tubos conductores de aire que liberan directamente oxígeno a los tejidos y a las células. Este sistema también tiende a limitar el tamaño del cuerpo. Los artrópodos acuáticos respiran principalmente por alguna forma de branquia que resulta bastante eficaz.

Otras características:

-Sistema nervioso: concentración de ganglios en la zona anterior y dorsal, también tiene cordones nerviosos en la parte ventral. Cerebro formado por el protocerebro, deutocerebro y tritocerebro. El protocerebro inerva el nervio óptico y el deutocerebro y tritocerebro inervan las antenas. Sino tiene antenas desaparece el deutocerebro.

-Órganos de los sentidos: mediante sensilias en forma de pelo, pelo o tubo compuesto por una parte de cutícula y por otra epidermica de donde sale un nervio que va al sistema nervioso.

Se divide en mecanorreceptores (vibración, contacto, presión...) que a la vez son de dos tipos: exteroceptores y propioceptores. Y quimiorreceptores (olfato, gusto...) .Y fotorreceptores: que son:

Ojos simples (ocelos): no forman imagen solo detectan la intensidad y la dirección de la luz

Ojos compuestos formados por omatidios formados a su vez por la cornea y el cono cristalino (masa gelatinosa) y células retinulares que son los verdaderos receptores, la luz del tubo esta tapizada por los microtúbulos de las células reticulares de estas salen unos axones que pasan la membrana basal y forman el nervio óptico. El cono cristalino es un cilindro formado por un par de lentes rodeados por unas células pigmentadas cuya función es la de tener mayor definición. El rhabdoma se va activar cuando el haz de luz coincide con el eje del cilindro. El ojo adapta una forma convexa y lleva la información por medio del axon al cerebro. Sino hay células pigmentadas o sino son continuas los rayos de luz de otros omatidios llegan rebotados por lo que la información no es precisa. Animales con agudeza visual tienen los omatidios continuos para que los rayos de luz no lleguen rebotados (aposición). Si la cantidad de luz es pequeña, los animales con visión con superposición, forman imágenes malas. Por lo cual con luz escasa solo se forma una imagen buena en los animales con aposición y no con superposición.

Ciclo biológico:

Son discos, reproducción sexual, ovíparos, desarrollo indirecto y parterogenesis. Según la forma de desarrollo del inmaduro se clasifican según:

La forma: gradual: parecido al adulto pero e pequeño.

Metamorfosis: no se parece al adulto.

El número de somitos: anamorfo: va aumentando el número de somitos hasta llegar a adulto.

Epimorfo: siempre tiene el mismo número de segmentos.

En la muda cambio el artrópodo cambia todo el exoesqueleto y eso incluye partes como el intestino, traqueas, pelos. La muda tiene 4 fases:

Intercdisis: se produce el crecimiento del cuerpo del animal, cuando el animal ya no cabe en la cubierta se da la premuda (preecdisis).

Preecdisis: las células epidérmicas segregan una nueva epicutícula entre la vieja y la nueva segregan un líquido de muda que son unas encimas que digieren la cutícula vieja

Ecdisis

Postecdisis: se da la esclerotización y calcificación de la cutícula nueva. Suelen tener problemas en este estadio porque esta cutícula no les protege de nada. Este proceso se repite tantas veces como sea necesario.

Cuando se libera de la cutícula el animal puede salir y esto lo hace y esto lo hace hinchándose de agua o de aire rompiéndose la cutícula por la línea de escisión (minima resistencia en la cutícula vieja).

Este proceso esta regulado por neurohormonas (ectisona que es la activadora de la muda) y otra inhibidora de la muda.

Ante un estímulo ambiental o interno hace que comience el mecanismo de la muda y disminuye la concentración de la hormona inhibidora de la muda y aumenta la hormona de la muda, iniciándose la premuda.

En los hexápodos también interviene la hormona juvenil. Estos también siguen los pasos indicados arriba, pero siguen repitiéndose la hormona juvenil esta por encima de ciertos niveles, sino esta por encima de esos niveles se forma una pupa de la cual sale un adulto, los adultos vuelven a formar la hormona juvenil ya que es necesaria para la formación de larvas.

El secreto de su éxito:

El secreto de su éxito es el exoesqueleto, la presencia de traqueas que permite transportar el aire directamente a las células, la existencia de órganos sensoriales, la metamorfosis que evita la competencia ya que adultos y juveniles comen cosas distintas y pueden vivir en nichos diferentes, comportamiento social complejo de copula y cortejo.

SUBFILO QUELICEROS:

Son las arañas, las cacerolas de las molucas. Aparecen en el cámbrico. Su origen es marino pero posteriormente colonizaron la tierra. Cuerpos dividido en 2 tagmas: prosoma (cefalotórax) y opistosoma (abdomen). En el prosoma hay 6 pares de apéndices: 4 pares marchadores, 1 par de quelí-cero y un par de pedipalpos. En el opistosoma no hay apéndices, pero en algunos grupos puede haber apéndices muy modificados que tienen algo de musculatura asociada (hileras).

Características generales:

Apéndices	Uniramios (antecesor birramios)
Sist. Excretor	Tubos de malpigio o metanefridios
Sist. Respiratorio	Branquias en acuáticos y pulmones en libro o traqueas en acuáticos
Sist. Nervioso	Falta el deutocerebro
Ojos compuestos	Si
Reproducción	Sexual (copula muy desarrollada)
Desarrollo	Directo (epiamorfo o anamorfo y gradual)

Clasificación:

Clase merostomata: Subclase Xiphosura

Subclase Eurypterida

Clase arácnida: Orden Scorpiones

Orden Araneae

Orden Acari

Orden Opiliones

Clase Pycnogonida

Clase merostomados:

Cuerpo dividido en prosoma formando un caparazón y un opistosoma que puede estar dividido o no. Telson (parte posterior) bastante desarrollado. 6 pares de apéndices muy similares entre si y todos ellos acaban en una quela (pinza). Opistosoma con apéndices con forma de placa que son las branquias en libro.

Subclase Eurypterida: grupo fósil, aparece en el cámbrico, grandes depredadores (3 metros). Opistosoma dividido en mesosoma y metasoma. Semiterrestres.

Subclase Xiphosura: cacerolas, cangrejos... depredadores para capturar a las presas utilizan las quelas y las llevan a las bases de las patas y las coxas (que une la pata al cuerpo) tienen unas expansiones que trituran el alimento, estas expansiones se llaman gnátobases, luego con una encima deshacen a la presa y se lo meten a la boca. Digestivo modificado por el tamaño y la posición de la boca (ventral). Tiene un estomago modificado, buche y molleja esclerotizada.

El circulatorio también está modificado por el tamaño, corazón y sistema arterial alargado

Respiración por branquias en libro que son apéndices del opistosoma. Son los únicos que presentan branquias en libro en quelicerados.

Reproducción sexual, dimorfismo sexual (machos un tercio del tamaño de la hembra). Los machos se van a la playa cuando llega la hembra el macho se sube y se abraza (amplexo), la hembra hace un nido en la arena

y pone los huevos, el macho los fecunda los entierran y se van. Del huevo sale una larva trilobites que se mantiene encerrado unas cuantas semanas cuando salen del nido se van a aguas profundas. La fecundación es externa (Único grupo con fecundación externa). No llevan a la madurez sexual hasta los 10 años, viven unos 40 años.

Se descubrió que unos amebocitos con gránulos que son factores de coagulación. Cualquier herida sería la muerte para estos animales, entonces desarrollaron un mecanismo muy rápido para evitar las gram -, entonces coagulan esa parte herida y el resto del cuerpo permanece sano. Estos amebocitos se utilizan ahora para ver si las sustancias están contaminadas o no.

Clase arácnidos:

- Orden escorpiones: los escorpiones formados por el prosoma y opistosoma (mesosoma y metasoma). El cuerpo del escorpión acaba en un telson con una aguja conectada a una glándula de veneno. El pedipalpo tiene apéndices muy modificados (los peines). Solo hay cinco especies de escorpiones. Todos son depredadores y nocturnos. Usan mecanorreceptores en los tarsos de los apéndices. Smeringerus detectan a sus presas por las vibraciones de la arena (situación y distancia). Lo capturan con los pedipalpos (muy modificados) y con los quelíceros los desgarran, segregan enzimas digestivas hacen una papilla y se la comen.

Sistema circulatorio modificado por su cuerpo alargado

Sistema respiratorio pulmones en libro y tienen las aberturas en el mesosoma

Sistema nervioso mecanorreceptores en los tarsos de las patas, en el mesosoma está el peine. Los quimiorreceptores y mecanorreceptores barren el suelo al andar con el peine

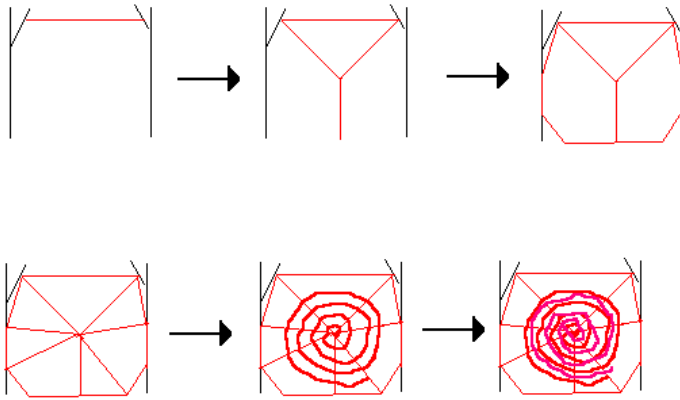
Reproducción sexual sin copula pero la fecundación es interna ya que el macho expulsa los espermatozoides (bolsa de esperma). El macho coge a la hembra tirando y empujando de ella, cuando encuentran una superficie adecuada liberando la bolsa. Cuando la hembra detecta la bolsa abre las gónadas y la bolsa explota y libera el esperma. Son vivíparos o ovovivíparos. Si son vivíparos los huevos se enganchan a los ovarios formando como una placenta. Los ovovivíparos tienen mucho Vitelio por lo que no se alimentan de la madre. Una vez en el exterior se suben a la espalda de la madre y pasan una temporada ahí, cuando están preparados se van.

- Orden araneae: prosoma y opistosoma separados por el pericelo que es un estrangulamiento. Opistosoma no dividido. Los quelíceros terminan en una uña conectada a la glándula de veneno. Peripalpos muy modificados ya que intervienen en la reproducción. Las hileras son apéndices modificados en el opistosoma formando por tubos conectados con las glándulas de la seda. Hay 7 tipos diferentes de sedas. Las sedas están formadas por serina, glicina y alanina.

Hay arañas que tienen cribelo formado por miles de cranulas similares a la de las hileras produciendo una telaraña formada por muchos filamentos que se cardan con el calamistro.

Son depredadores: unos cazan utilizando la seda y otros utilizan otros métodos pero estos una vez capturados lo envuelven con la seda.

Telaraña: determinada genéticamente. Primero la araña se posa, hace un hilo y lo deja volar, ese hilo se fija en otro sustrato, una vez enganchado se va al centro de ese hilo y hace un segundo hilo formando una Y y luego hacen el marco de la telaraña y una vez hecho eso hacen las estructuras radiales dándole estabilidad y luego hace la espiral de dentro a fuera y luego otra de fuera a dentro con un hilo pegajoso.



Pueden tardar una media hora en hacerlo, cuando quieren hacer otra se comen la vieja ya que les aporta proteínas y sales minerales. Hay familias de arañas que no construyen telas como los memesidos que construyen un tubo y lo recubren con una tapadera, cuando algunas presas se acerca abre la tapadera y salen. Los licosidos cazan buscando a la presa utilizando la seda formando como nidos. Mastophora queda colgando de un hilo de seda y de ella sale otro hilo que termina en una bolsa que es la que utilizan para cazar

Tienen gran éxito porque imitan la hormona de las hembras de un tipo de polilla y así atraen al macho. Una vez capturada la presa clavan las uñas que tienen veneno que son neurotoxina que hacen que la presa se quede inmóvil u otro tipo de veneno que destruye el tejido.

Sistema respiratorio: las mas antiguas branquias y las más modernas traqueas y pulmones en libro.

Sistema circulatorio común a todos los artrópodos

Excreción: tubo de malpigio, metanefridios.

Son nocturnos y durante el día están escondidos. Son los únicos que pueden beber agua activamente y no solo a través del alimento como las otras. Se comunican con los mecanorreceptores, quimiorreceptores, sensillas (comunicación táctil), en cazadores la actividad de la vista es muy importante. Tienen 8 ojos formados muchas unidades fotorreceptoras cubiertas solo por una lente. Todos son carnívoros y solitarios y son agresivos por eso. Dimorfismo sexual muy pronunciado. El macho busca a la hembra que es más grande y es solitaria, territorial, carnívora y va a estar hambrienta, por lo que la hembra se come al macho en algunos casos para tener más energía.

Los machos de la viuda negra una vez copulada se les rompen los pelipalpos y se deja comer.

Para producirse la copula los machos se tienen que preparar, pasando el esperma del abdomen al pelipalpo para ello hacen una tela y luego introducen el pelipalpo y por capilaridad el esperma sube hasta el receptáculo. Luego busca a la hembra. Existe el cortejo para minimizar la conducta agresiva de la hembra y para asegurarse que individuos de la misma especie copulen entre si.

Hay 3 niveles de cortejo:

- Contacto macho-hembra
- Liberación de hormonas sexuales
- Reconocimiento visual

Desarrollo directo, cuidado parental, desarrollo externo pero las envuelven en seda y a veces las llevan consigo enganchadas, una vez que eclosionan muchas se suben en la espalda de la hembra. Los machos no cuidan a las crías porque son infanticidas.

Hay especies que son muy sociales (muy pocas) que son aquellas en las que existe una cooperación mutualista entre individuos cooperantes. Todos los individuos son iguales.

Tipos:

- Territorial de sociedad periódica.
- Territorial de sociedad permanente.
- No territorial de sociedad periódica.
- No territorial de sociedad permanente.

Cada individuo de la colonia tiene su tela pero cazan en común

(1) Las crías no se han dispersados, se suelen dispersar después de la reproducción o madurez

(2) Todos los individuos normalmente están relacionados genéticamente. De ahí que la cooperación tenga un sentido

(3) Arañas de sociabilidad permanente a veces constan de arañas no relacionadas genéticamente

Cuando las condiciones son desfavorables, estos grupos de arañas se comen a los individuos relacionados genéticamente

Cuando los individuos no son territoriales comparten una tela de araña

Las arañas de máxima sociabilidad, no territoriales y de sociedad permanente hacen unas telas gigantes. Cuando la colonia es muy grande y la tela se empieza a romper, se fragmenta en varias telas.

Ventajas del comportamiento social:

- Construcción de la red de caza

- Captura de presas

- Mantenimiento del nido

- Protección de la colonia

- Orden acari: son las garrapatas y los ácaros. Podría haber un millón de especies. El prosoma y el epistoma están casi fusionados, tienen los apéndices típicos (un par de quelíceros muy grandes).

Hay ácaros con formas de vida muy desiguales. Conocemos algunos que producen enfermedades, plagas... La mayoría son de vida libre.

Su éxito es porque su cuerpo es muy compacto y porque han tenido muchas especializaciones en las patas, aunque en algunos adultos tienen cuatro pares de patas tienen una fase larvaria donde solo hay tres. El juvenil y el adulto se parecen mucho pero los diferentes estudios demuestran que ocupan diferentes nichos y se alimentan de diferentes alimentos aunque todos comen sangre

-La garrapata de las ovejas (ixodes ricinus). Suele vivir en la vegetación, en las hojas, en la hierba y se deja caer sobre su presa, se engancha con los queliceros, hacen una abertura en la piel y empiezan a chupar la sangre hasta que forman como una bolsa de sangre blanca y se paran.

Son vectores de muchas enfermedades:

La borreliosis: enfermedad de Lyme

La fiebre de las rocas

El dermatophagoides farinae: alergia al polvo

Dermatophagoides pteronyssinus: es muy abundante en colchones y almohadas

Sarcoptes scabiei: escava unos túneles en la piel y va poniendo los huevos, y los huevos excavan otros túneles para salir a la superficie. Sarna común en los animales.

Tetranychus urticae: araña roja. Plaga en cultivos y en plantas de interior. Está en el envés de las hojas y se comen los contenidos celulares. Suelen ser muy gregarios y al final la planta tienen problemas para hacer la fotosíntesis.

- Orden opiniones: conocidos como segadores o papántos patas largas. Las dos partes del cuerpo están fusionadas totalmente. Tienen los túpicos apéndices. Son muy móviles muy flexibles pero no se suelen mover mucho. La respiración es por traqueas y tienen glándulas coxales para la excreción.

A ambos lados del prosoma hay un par de aberturas que son las glándulas repugnatorias que segregan una quinona para ahuyentar a los depredadores. Suelen vivir en las rocas de los ríos, muchas son depredadores. Son gregarios, pero no sociales. Tienen la presencia de un pene. Hacen algo parecido aun cortejo, hay una copulas, y luego la hembra a veces hace nidos y en estos últimos el macho cuida a los huevos y la hembra se va.

- Orden pseudoescorpiones: tienen un prosoma y un opistosoma bien diferenciados. El opistosoma está muy segmentado, pero no está dividido como en los escorpiones pero también tiene glándulas de veneno asociadas a esos los pedipalpos tan grandes. Los pedipalpos les sirven para capturar a sus presas, con los queliceros los desgarran, secretan las enzimas digestivas y se comen la papilla resultante. La reproducción es bastante igual a la de los escorpiones. En la mayoría de las especies hay un cortejo (baile). En las especies menos desarrolladas el macho va dejando espermatoforos y si la hembra los encuentra se fecunda. En los mas desarrollados los espermatoforos van asociados al encuentro de la hembra.
- Orden salpugida: se les conoce como arañas sol. El prosoma muy diferenciado del opistosoma. En la parte anterior del prosoma están los ojos (0, 2, 4 pares) y los queliceros muy potentes y los pedipalpos muy engrosados, en el extremo tienen estructura especial que es pegajosa. Con los pedipalpos consiguen atrapar a sus presas. La mayoría son carnívoros. Los queliceros tienen veneno. La mayoría son nocturnos y viven en desiertos. Cuando se les ve parece que están huyendo del sol (sol-fugos). Son agresivos con otros sol-fugos.

Clase pycnogonidas (arañas de mar)

Todas las especies son marinas. Prosoma y opistosoma muy reducido. Todos los apéndices están en el prosoma, en la parte anterior del prosoma hay una proboscidea cuya forma va a determinar el tipo de alimento

que va a ingerir. Los apéndices son los comunes a los quelicerados. Los queliforos no se saben si son homólogos a los quelicerados (los pedipalpos) y los ovigeros, que no lo tienen los demás quelicerados.

Los machos cogen los huevos y los hace una bola, a veces tiene espinas para agarrar mejor los huevos.

De más de los ovigeros están las patas marchadoras: 4-6 pares. Especies muy próximas pueden tener 4, 5 o 6.

Muchos son depredadores otros omnívoros. Su alimentación depende de la forma de la proboscidea que esta formada por 3 labios que hacen una primera selección del alimento por el tamaño y pasar a la faringe que tiene 3 placas esclerotizadas y además unos cilios que hacen una segunda selección del alimento y luego va al merodeo que es donde se produce la digestión.

Respiración: no tienen estructuras para ello, por lo que el intercambio gaseoso lo hacen en las zonas de los apéndices y en la proboscidea

Excreción: como tubos de malpigio por su posición, pero como metanefridios por la forma.

Hay un corazón pero sin venas ni arterias

Hay básicamente dos tipos de pycnogonidas:

-Unos más rechonchos con las patas cortas que vive en la zona intermareal. Estos apéndices se enganchan en los animales y así se desplazan.

-Y otros con las patas más estrechas. Son lenticos e incluso pueden llegar a nadar. (Aguas profundas)

Cerebro solo formado por protocerebro y tritocerebro (que inerva al quelero) y glándula asociada a la proboscidea.

Tienen muchas sensilias en la zona de la cabeza que son tanto mecánicas como quimiorreceptores.

Ojos en el prosoma: 0, 2, 4. cuando hay cuatro se ponen en tal posición en la que tienen una visión de aproximadamente 360 grados.

Suelen tener una óvula formada en forma de "u" y esta se ramifica por los apéndices. Las hembras almacenan huevos sin fecundar en los fémures y por las coxas expulsan los huevos al exterior

Cortejo simple, la hembra expulsa los huevos y el macho los fecunda en el agua y los aglutina formando una bola y los sujeta en los ovigeros que son apéndices con espinas para asegurar su sujeción. Puede llevar a la vez huevos de diferentes hembras.

Tienen una fase larvaria que es una larva protoninfa. Cuando son sesiles la larva es muy móvil para que se esparzan y no haya tanta competencia, sin embargo si son más móviles, el huevo tiene mucho vitelio y la larva se desarrolla dentro de ese vitelio.

SUBFILO CRUSTÁCEOS:

La mayoría son marinos, pero algunos son de agua dulce y unos pocos terrestres (cochinillas).

Hay muchos grupos que se alimentan de los crustáceos, entre ellos nosotros por lo que tienen una gran importancia económica.

No hay homogeneidad ni en el número de segmentos, ni el de tagma

El secreto de su éxito es la presencia de exoesqueleto y la gran especialización de sus apéndices.

Todos los crustáceos tienen:

-Cefalón: Antenas (1º par)

Antenas (2º par)

Mandíbulas

Maxidulas (1º par de maxilas)

Maxilas (2º par de maxilas)

-Larva nauplius: forma de vida libre con 3 pares de apéndices y un ojo (el ojo nauplio)

Apéndices	Vértanos
Sist. Excretor	Metanefridios
Sist. Respiratorio	Branquias
Ojos compuestos	Sin: ojos sencillo mediano (3 fotorreceptores) ojos compuestos (muchas lentes y fotorreceptores)
Reproducción	Sexual, partenogénesis
Desarrollo	Directo o mixto por larva nauplius

Clasificación:

Clase Remipedia

Clase Branchiopoda: Orden Anostraco

Orden Nostraca

Orden Diplostraca

Clase Malacostraca: Subclase Phyllocarida

Subclase Eumalacostraca: Orden Stomatopodo

Orden Euphausiacea

Orden Decapodo

Orden Isopodo (cochinilla)

Orden Amphipodo

Clase Maxillapoda: Subclase Ostrachodo

Subclase Orripedia

Clase Remipedia:

Esta formado por una cabeza recubierta por una especie de casco, que es la unión de los tergitos de todo el cefalón. Cuerpo más o menos alargado formado por segmentos alargados cada uno con un par de apéndices birramios. Se descubrió en los 60 ya que están asociados a las cuevas conectadas con el mar.

Sistema nervioso muy desarrollado y órganos de los sentidos también muy desarrollados. Tienen una estructura en la cabeza que no se sabe para que es. Nadan boca arriba y para ello usan un gran número de apéndices que baten, y también les sirve para coger el alimento.

Clase Cephalocaridas:

Se cree que son los predecesores de los crustáceos. Cuerpo dividido en tres tagmas: cabeza, tórax y abdomen. Telson alargado o alongado, la cabeza también está cubierta por un escudo cefálico. El tórax siempre tiene 8 segmentos y el abdomen 11. Apéndices que tienen una rama aplanada más apéndices birramios se llaman filopodios que les sirven para nadar y para intercambio gaseoso y capturas de alimento.

Clase Braquiopodos:

Viven en agua dulce y aguas continentales. Individuos muy diversos, algunos tienen caparazón y otros no. Algunos tienen tagmatización y apéndices con distintas funciones. Crean la gran masa de zooplankton. Viven en aguas temporales por lo que producen huevos resistentes.

- Orden Anostraco: No tiene caparazón. Tienen una estructura que surge de los apéndices y que les sirve para nadar. Hay 12 especies pero sólo dos géneros. Tienen apéndices birramios y suelen nadar por el fondo. Se les encuentra en cualquier tipo de agua pero no en ambientes extremos. Los que viven en aguas temporales tienen huevos de resistencia para pasar la mala época por lo que el huevo tiene cubiertas muy grandes, poco transpirables para que no se pierda el agua por evaporación. Se reproducen por partenogénesis, son hermafroditas u otras especies tienen reproducción sexual.
- Orden Nostraca: (*Daphnia pulex*) Su caparazón recubre todo el cuerpo. Tienen un único ojo compuesto, antenas y antenas, espina caudal. Viven en ambientes temporales. Tienen un ciclo mixto en condiciones normales donde las hembras se reproducen por partenogénesis. Los huevos se encuentran en la cavidad embrionaria. De estos huevos salen clones. Cuando las condiciones son desfavorables empiezan un ciclo sexual, entonces la hembra forma un macho y produce huevos haploides y en la cámara de incubación aparece una estructura que se llama epifio (estructura dura y muy mecanizada), donde solo hay 2 huevos. Entonces se aparean con un macho, incuban los huevos y tras una muda los sueltan, esta estructura puede estar viable durante mucho tiempo. Cuando las condiciones son favorables salen de los huevos y empiezan el ciclo otra vez.

Viven en ambientes con muchos depredadores, la mayoría invertebrados. Las formas más grandes van a poder escapar porque los depredadores no van a poder manipularlos, entonces si hay muchos depredadores invertebrados suelen aumentar su tamaño, a esto se le llama ciclo morfosis que son cambios morfológicos muy rápidos en sucesivas generaciones. Tras varias mudas forman un casco y crece la espina, por lo que el aumento de tamaño y la presencia de espina hacen que no se les pueda comer. Si los depredadores no son invertebrados aumentar de tamaño no es lo adecuado ya que te ven mejor, entonces hacen una migración vertical diaria (suben y bajan en el nivel del mar). Esto tienen que ver con la fototaxis, si tiene fototaxis positiva (atracción por la luz) están en la superficie del agua donde hay más alimento y mayor temperatura por lo que crecen mejor, pero en las zonas donde hay luz también la presa se ve mejor. Así si hay depredadores los que tienen fototaxis positiva adquieren la fototaxis negativa y se van al fondo, es ahí apenas hay alimento por lo que aprovechan la noche para subir a comer ya que sin luz son menos visibles. Pero esto requiere un coste ya que tienen que subir y bajar nadando pero por lo menos siguen

vivos.

- Orden Diplostraca: genero Da

Clase Malacostraco:

Constituyen las dos terceras partes de los crustáceos. La mayoría son marinos pero los Isopodos son terrestres, en Decapodos también hay alguno terrestres y de agua dulce.

Son las langostas, langostinos, cangrejos... Muchos de ellos forman eslabones claves en la cadena alimentaria.

Cuerpo dividido en tres partes: Cefalon dividido en 5 segmentos: antenas, antenulas, mandíbula y dos pares de maxilas. Pereopodios dividido en 8 segmentos llamados pereopodos. Y el pleon dividido en 6 o 7 segmentos llamados pleopodos. Acaba en un telson que presenta una extensión en forma de abanico.

- Subclase Phyllocarida: tiene un rostro, que es una expansión frontal, antenas, maxilas, maxidula, mandíbula y antenulas. Pleon formado por 7 segmentos. El caparazón cubre el Cefalon y casi todo el pereon. Apéndices birramicos. Son marinos

- Subclase Eumalacostraca:

- Orden Euphausiacea: forman el krill que es el alimento de animales nectónicos (ballenas, calamares). Son animales gregarios, es decir, forman colonias. Las mayores biomásas de estos animales se encuentran alrededor del ártico. Comen alimentos en suspensión en el agua, para ello utilizan los pereopodos con los que hacen una especie de cesta con sedas donde se pega el alimento y se la lleva a la boca. Son bioluminiscentes (emiten luz). Emiten esta luz para que no se los coman, para no crear su sombra que es por lo que siguen a sus depredadores y otros científicos dicen que es para mantener la agregación. Euphausiacea superla es la especie mas abundante.
- Orden Decapodo: tiene 5 pares, le faltan 3 que se les han ido a la cabeza y se llaman maxilipodos. La mayoría son dioicos y solitarios, la hembra libera hormonas sexuales para llamar la atención del macho. Tienen cortejos muy elaborados. El cangrejo violinista tiene un cortejo muy llamativo ya que tiene una que la muy grande y otra pequeña (solamente el macho la hembra tiene las 2 normales), durante el cortejo el cangrejo llama la atención de la hembra y cuando tiene su atención hace un tamborileo con las patas y cuando convence a la hembra van a la madriguera donde se produce la copula y luego la hembra libera los huevos fecundados en el mar, de los huevos sale una larva nauplius que tiene antenas, antenulas y maxilas. Hay otra larva la larva zoea que crece aumentando el número de segmentos. Se dividen en :

-Macrura: pleon grande. Son los camarones, langostinos...

Natantia: nadan

Reptation: andan por el fondo. Bogavante, cigala...

- Brachyura: pleon corto y replegado. Cangrejos de mar.

-Anomura: pleon anormalo. Cangrejos ermitaños. Pleon sin calcificar por lo que utilizan como protección la concha vacía de los gasterópodos. Tienen el pleon girado y retorcido que utilizan para engancharse bien en la concha del gasterópodo. Se llaman ermitaños porque necesitan siempre una concha para protegerse. Al crecer tiene que cambiar de concha, y esto es un factor limitante ya que el cambiar de concha depende de la concentración de gasterópodos y de que los depredadores de gasterópodos no rompan la concha. Aquellos

que no encuentran una concha más grande corren el riesgo de ser comidos. Los que son mas grandes se suelen asociar a anémonas que ahuyentan a los peces y las anémonas se benefician en que consiguen alimento del cangrejo. La fecundación la hacen fuera del caparazón, la hembra tiene los huevos asociados al abdomen de los cuales sale la larva nauplius

No todos son acuáticos, algunos son terrestres. Los mas llamativos son los cangrejos de los cocoteros, cuando son juveniles viven asociados a las conchas pero cuando se hacen adultos dejan la concha y calcifican el exoesqueleto. Pueden llegar a medir un metro. A veces de juveniles pueden utilizar un coco de caparazón, tienen una quela que utilizan para romper los cocos, estas quelas pueden llegar a levantar 28 kilos. Son capaces de trepar árboles, no nadan porque se ahogan, solo nada la larva por lo que tiene un pulmon branquiostico (esta a camino entre pulmón y una branquia). Viven en el indico y en pacifico, la manera de llegar a estos sitios es por la difusión de la larva. Algunos les llaman cangrejos ladrones porque cojen cosas brillantes, otros les utilizan como mascota.

Reproducción: la hembra engloba los huevos debajo de la pleura y de forma conjunta todas las hembras se van al mar a dejar los huevos. Son R estrategas.

- Orden Isopodos: cuerpo dividido en cefalon, pereopodios y pleon. El ultimo segmento del pleon y el telson se fusionan y forman el pleon-telson. Son animales pequeños que se encuentran en todos los lugares. Muchos son terrestres, pero también hay marinos y de aguas continentales. Pueden llegar a medir hasta 50 cm. Son aplanados dorso-ventralmente.
- Orden Amphipodo: mayormente marinos, muy pocos terrestres. Cuerpo dividido en cefalon, pereopodios y pleon con un par de maxilipodos. Son cosmopolitas. Muchos de vida libre y también muchos parásitos o comensales, algunos parásitos matan a los cordados y se comen el interior y lo otro lo utilizan de casa.

Clase Maxillopoda:

Algunos se han considerado moluscos hasta hace muy poco debido a su diversidad. Todos son acuáticos

- Orden Ostracodos: viven dentro de una concha bivalva con charnela que permite la abertura de la concha. Tienen el cuerpo muy comprimido, han perdido el abdomen y muchos apéndices y los que tiene los tiene que utilizar para todo, los apéndices salen por el borde la concha. Fossilizan muy bien por lo que se utilizan para la datación de extractos.
- Orden Copepodos: muchas especies y muy abundantes que están en todos los lados. El primer segmento del tronco se a fusionado con la cabeza por lo que forma el cefalosoma. Abdomen muy reducido al igual que el número de apéndices. Las hembras tienen el saco ovigero. Un único ojo que es el ojo nauplio derivado de la larva.
- Orden Cirrípodos: se pensaba que eran moluscos. Tienen un pedúnculo que es una estructura muscular que en la parte distal tiene una glándula por la cual se fija al sustrato. Animales modificados. El capitulo que es una estructura calcárea es donde esta el cuerpo. Apéndices muy ramificados al conjunto de esto se le llama cirro. Tiene una larva nauplio que se convierte en la larva cypis que su única función es solo buscar un sitio para fijarse (no se alimenta ni na.), se fijan por las antenas, el cuerpo se da la vuelta y se fijan las estructuras calcáreas. Las que no están pedunculadas viven en zonas intermareales y las que sí tienen viven en las rocas. También hay parásitos saculinas que parasita a decápodos, en su fase cypis busca una hembra y se fija en el pleon, encuentra una abertura y se introduce en el interior y se ramifica pero no lo mata, en determinado momento sale por el mismo sito y cuando esta fecundada pone los huevos en el cangrejo y la cangreja los cuida como si fueran suyos. Cuando los huevos salen los va liberando de poco a poco. Si parasita a un macho cambia su balance hormonal y lo convierte en hembra ensanchando el pleon y creciendo los pleopodos y al final de la puesta los machos mueren.

SUBFILO MIRIAPODOS:

Son todos terrestres. Unas 13000 especies. Varían de muy pequeños a relativamente grandes. Ciempiés, milpiés, bichos bola. Son muy cosmopolitas pero necesitan cierta humedad. Se diferencia de los insectos en la epicutícula ya que los insectos la tienen recubierta por cera para protegerse de la desecación pero estos no por lo que podrán perder agua, por eso están asociados a ambientes húmedos. Las variaciones de l del subfilos se debe a la forma de vida, algunos viven en cuevas por lo que sufren modificaciones tales como la pérdida de los ojos, esqueleto mas fino, pérdida de la pigmentación, otras se modifican por su alimentación: hay quilópodos que son exclusivamente carnívoros por lo que se modifica para la captura y manejo de esas presas, mientras que el resto del grupo son herbívoros o detritívoros. Los miriápodos y hexápodos se agrupan en el grupo de los unirrámbios y los unirrámbios mas crustáceos se les engloba en los mandibulata (esto no es una agrupación taxonómica). Todos presentan estas características:

Elementos de la cabeza: antenas o ojos (protocerebro)

Antenas (deutocerebro)

Premandíbula (tritocerebro)

Mandíbula

Maxilulas (segundo par de maxilas)

Maxilas

Terga: cabeza

Tronco: muy uniforme, formando por segmentos y apéndices similares tanto en forma y función. Antenas: recepción de estímulos, mandíbulas para la alimentación y el resto para la locomoción. En algunos un par de apéndices se transforman en gonópodos.

Características especiales:

Apéndices	Unirrámbios
Sist. Excretor	Tubo de malpigio que excreta amonio que va asociado al agua por lo que pierde agua y si a esto le añadimos la fina cutícula el resultado es que pierde bastante agua
Sist. Respiratorio	Traqueas
Ojos compuestos	No. Lo que tiene es una acumulación de ocelos que puede llegar a parecer un ojo compuesto pero no lo es.
Reproducción	Dioicos. Dimorfismo sexual aparente en algunos en otros no. Pasa el esperma por el espermatoforo, a veces el macho deja el espermatoforo fuera de la hembra. Sexual o en algunos pocos grupos partenogénesis.
Desarrollo	Directo (epimorfo o anamorfo)

Suelen tener sensillas para la recepción de estímulos pero además tienen una estructura única que se llama órgano de tomosvary que suele estar en la base de las antenas y es como un disco con una invaginación en el centro que conecta con las neuronas, no se sabe muy bien para que sirve pero se ha visto que detecta estímulos químicos, sonidos o para el equilibrio o para detectar el porcentaje de humedad.

Clasificación:

Clase chilopodos: Orden Scolopendromorpha

Orden Lithobiomorpha

Orden Geophilomorpha

Orden Scutigermorpha

Clase Diplopodos: Orden Julidos

Orden Polydesmida

Orden Glomerida

Orden Polyxenida

Clase Symphyta

Clase Pauropoda

Clase chilopodos:

Muy homogénea, depredadores. Cabeza con escudo cefálico de donde salen las antenas que suelen ser largas. Cuerpo formado por segmentos y apéndices más o menos iguales. El último par de apéndices se llama par anal y no interviene en la locomoción son más robustos y grandes y los emplean en la captura de la presa y en el cortejo. El primer par de apéndices del cuerpo se ha modificado y forma la forficula, al trasladarse a la cabeza tiene una función en la alimentación o paralizando a la presa ya que tiene unas uñas conectadas con una glándula de veneno. Son muy rápidos, cogen a la presa con el par anal sedan la vuelta y clavan la forficula en la presa y introducen el veneno que es una sustancia proteica asociada a enzimas que sirven para aumentar la difusión de la toxina de forma rápida, cuando la presa es pequeña el veneno puede matar inmediatamente. En humanos no es mortal pero si dolorosa, solo hay una especie que si nos puede causar la muerte pero solo si estas en baja forma o enfermo si estas sano no. Los apéndices acaban en una especie de uña que les va a servir para la locomoción. El numero de segmento varia entre 12 a 60 o más. Son animales con muchas patas por lo que llama la atención que anden sin pisarse las patas, así—que para evitar esto cada pata es diferente a la anterior y a la posterior en cuanto tamaño, aparte de esto las tiene que mover de forma coordinada y esto lo hacen debido a que en un paso hay dos fases: una fase de propulsión y una fase de recuperación. La fase de propulsión es la fase en donde la pata esta en el suelo y va hacia atrás y la fase de recuperación es de atrás a adelante pero en el aire. Un par de apéndices del mismo segmento no esta en la misma fase y también están desfasados con el par de apéndices posterior y anterior creando como una ola. Si el periodo de propulsión es mas largo que el de recuperación esta haciendo mucha fuerza por lo que el movimiento es muy poderoso pero lento, si es alreves ira mas rápido pero el movimiento será menos poderoso. Hay menos de un tercio de las patas en el suelo en el mismo momento, esto hace que el animal tenga mas velocidad. Con las ondas que crea en su cuerpo hace que aumente la zona de zancada por lo que puede avanzar mas deprisa.

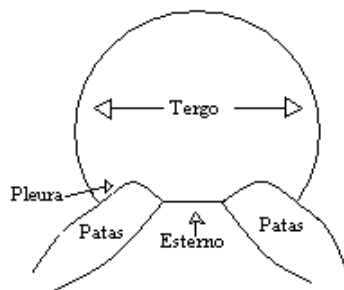
- Orden Scolopendromorpha: caracteres típicos del grupo. Cabeza, tronco y apéndices más o menos iguales. Numero variable de segmento pero oscila entre 16 y 25. Grandes depredadores. Esta es la especie donde el veneno es peligroso para nosotros. Se encuentra en casi cualquier parte del mundo pero donde hay mas es en las zonas tropicales. Desarrollo epimorfo. El macho deja el espermatozoides y la hembra lo encuentra, en otros el macho pasa el espermatozoides a la hembra y se produce la fecundación. A veces la hembra puede llegar a acumular el esperma y en determinadas ocasiones lo utilizan y fecundan los huevos. Algunas especies suelen hacer nidos para poner los

huevos, ponen muchos huevos y alguno sobrevivirÃ¡. Del huevo sale un inmaduro que no se puede mover ni comer, no se puede mover porque las patas estÃ¡n en Ã¡ngulo recto, no tiene todos los apÃ©ndices sobretodo bucales, tras una serie de mudas llegara a la condiciÃ³n adulta (1 aÃ±o).

- Orden Lithobiomorpha: menos numero de segmentos (15). Alternan segmentos grandes con segmentos pequeÃ±os. Tienen el par anal y forficula. Son depredadores. Cuidado parental mas elaborado, la hembra pone los huevos de uno en uno y los recubre con tierra o con algo o pone nidos y los vigila. De los huevos salen inmaduros que se parecen poco al adulto, tienen 8 segmentos y 3 pares de apÃ©ndices. Si las condiciones son buenas sobreviven entre 6 y 7 aÃ±os. Ponen de 10 a 40 huevos por lo que se les considera K estrategas.
- Orden Geophilomorpha: ciempiÃ©s. Tienen caracteres de filopodos. Tiene desde pocos pares de apÃ©ndices hasta 170 pares (record). Son muy llamativos, pueden llegar a medir 2 metros. No corren, patas mas cortas que el resto, las patas no les llegan al suelo se van arrastrando. Son cavadores. Pueden alargar cada segmento un 70% con lo que consiguen meterse dentro del suelo, ello es debido a la musculatura longitudinal que conecta segmento con segmento. Son depredadores. Desarrollo epimorfo. El macho pone el espermatophoro se produce la fecundaciÃ³n y salen los huevos. Ponen bastantes huevos, tienen menor cuidado parental y desarrollo rÃ¡pido. Son R estrategas.
- Orden Scutigeromorpha: muy abundante, fÃ¡cil de reconocer, patas muy largas ya que tiene los tarsos muy segmentados, al tenerlos tan largos tienen mucha superficie de apoyo y los convierte en los animales mas rÃ¡pidos que existe. Sus patas son muy diferentes en cuanto longitud. Desarrollo anamorfico, con mucho cuidado parental. La hembra guarda bastante tiempo el espermatoforo, de los huevos salen larvas que se ase poco al adulto y tardan hasta 3 aÃ±os en alcanzar la condiciÃ³n adulta.

Clase DiplÃ³podos:

Tienen ciertas caracterÃsticas comunes: segmentaciÃ³n fusionada de dos en dos asÃ- cada segmento tiene 2 pares de apÃ©ndices, no a todos los segmentos le pasa esto. El numero de segmentos varia desde 13 a 345 pares de patas. El numero de segmentos varia dentro de la misma especie incluso. La cabeza se encuentra casi en posiciÃ³n ventral. Tiene los segmentos tÃ-picos de los miriÃ¡podos a excepciÃ³n de que han perdido las segundas maxilas. En el Ã¡rea ocelar se encuentra gran cantidad de ocelos que no forman un ojo compuesto. Las primeras maxilas se han modificado en una Ã³nica pieza llamada gnatoquilario. Son herbÃ-voros por lo que no necesitan Ã³rganos para inyectar veneno por lo que no tienen forficula. El collum es el tergo del primer segmento que se a esparcido mucho pero que no recubre la cabeza y les sirve para su estrategia de defensa que es hacerse una bola, otro estrategia de defensa es que tienen glÃ¡ndulas repugnatorias que se abren en los laterales de los diplosegmentos segregando sustancias muy variadas que sirve para repeler a los posibles depredadores. Si nosotros cogieramos uno no pasarÃ-a nada pero no debe entrar en contacto con nuestras mucosas (ceguera). Algunas pueden lanzar o proyectar ese lÃ-quido hasta 70 cm de distancia. Suelen ser parduscas pero algunas especies suelen tener una coloraciÃ³n muy llamativa que es una seÃ±al para los depredadores. Las patas se insertan en la lÃ-neas media ventral. Mucho tergo, poca pleura



y un esterno mÃ-nimo.

Los gonopodos es una modificaci3n de uno de los ap3ndices del tronco exactamente el s3ptimo diplosegmento, lo presentan los machos. El gonoporo suele estar en el tercer segmento.

Estos animales hacen ondas en vertical par ir m3js r3jido. Aqu3 los pares de pata de un mismo segmento est3n en la misma fase pero un poco desfasados con el anterior y el posterior, mas de dos tercios de las patas est3n en el suelo a la vez por lo que son mas lentas pero el movimiento es mas fuerte y esto les sirve para excavar por lo que la mayor3a viven debajo del suelo.

Muchas hembras acumulan el espermatozoides en las espermatecas. Cuando los huevos se fecundan y se hace la puesta, de los huevos sale una larva blanquecina diferente al adulto recubierto por la membrana embrionaria que desaparece a los pocos d3as, por lo que se dice que tiene una doble eclosi3n: la primera cuando sale del huevo y la segunda la p3rdida de la membrana. Suelen tener 8 segmentos y 3 pares de ap3ndices, y por mudas sucesivas aumentan el n3mero de segmentos y ap3ndices hasta llegar a la condici3n adulta.

- Orden julidos: se encuentran en casi cualquier lado. Var3a mucho el n3mero de segmentos, incluso var3a dentro de la misma especie pero siempre tiene m3js de 20 y el record est3 en 345 pares. Ninguno tiene milpi3s. Reproducci3n: el macho tiene gonopodos demasiados cortos por lo que no sirven para la transferencia de espermatozoides, por lo que el macho deja una gota de espermatozoides en un sustrato y gu3a a la hembra para que lo introduzca. Normalmente el macho tras la reproducci3n se muere, pero algunos revierten esto haciendo una muda de rejuvenimiento (intermedio entre juvenil y adulto), esto lo puede hacer varias veces.
- Orden Polydesmida: es muy abundante pero poco conocida, el tergo presenta una expansi3n a modo de ala. No tienen el aspecto cil3ndrico de la mayor3a de los dipl3podos. El tama3o var3a much3simo. Entre 19 a 20 segmentos que es constante.
- Orden Glomerida: son los bichos bola. No tienen collum (primer segmento engrosado), estos tienen engrosado el segundo segmento por lo que pueden hacer mejor la bola formando una esfera casi perfecta. N3mero de segmentos muy variable, hembras como mucho 21 y machos 23. El macho tiene el ultimo par de patas modificado con las cuales agarra a la hembra por el gonoporo, mientras hace esto hace una bola con la boca que con las atas lleva al gonoporo de la hembra la cual se introduce el espermatozoides pero no la bola. Abundante en el hemisferio norte.
- Orden Polyxenida: no tienen gl3ndula repugnatoria, pero tienen espinas. Suelen tener unos 15 pares de pata pero suele variar un poco. Cirro de pelo en el extremo que utiliza la hembra para la puesta, suelen poner los huevos de uno en uno y los limpia con el cirro. Si la humedad no es 3ptima se adentran m3js en la tierra.

Clase Pauropoda:

Esta entre chilopodos y dipl3podos, porque tiene un par de ap3ndices por segmento como los chilopodos pero los tergites han sufrido una fusi3n parcial como los dipl3podos. Tienen normalmente entre 11 segmento pero solo se ven entre 6 y 7 (en la parte ventral si que se ven las divisiones ya que solo se han fusionado los tergites). Son muy importantes en la fauna del suelo como descomponedores, tienen unas antenas muy caracter3sticas que son unirramicas pero estas tienen bifurcaciones o trifurcaciones y las rotan para coger informaci3n del medio. Son todos microsc3picos. Larva hex3poda.

Clase Symphyla:

Se cree que es el eslab3n entre los miri3podos y los insectos. Cuerpo parecido al limpi3n, segmentado con un par de ap3ndices por segmento, con antenas muy alargadas, pero dentro de las piezas bucales se parecen mas a los insectos con una par de mand3bulas, un par de maxilas, pero el segundo par esta fusionado y

forma un labio.

Son detritívoros, descomponen la materia orgánica, algunos son herbívoros y unos pocos necrófagos.

La mayoría son de aspecto blanquecino con el exoesqueleto muy blando por lo que pierden agua y debido a ello necesitan sitios con humedad para evitar la desecación, al ser el exoesqueleto blando no permite excavar por lo que utilizan las galerías que hacen otros animales.

Las hembras tienen unas bolsas en la boca para acumular esperma, el macho pone el espermatozoides en ausencia de la hembra y esta lo tiene que encontrar. Para fecundar los huevos lo que hace es como tiene los óvulos en el 4 segmento pone los huevos en algún sustrato luego los coge con la boca y así los fecunda, esto lo tiene que hacer con todos los huevos por lo que pone pocos. Del huevo sale una larva hexápoda y por un desarrollo anamórfico llegará a la condición adulta.

SUBFILO HEXÁPODOS:

Su éxito se debe a que han sido capaces de conquistar sitios que otros no han podido. Muchos son terrestres, otros de aguas continentales o de aguas intermareales. Son los primeros animales que volaron, tuvieron una convolución con las plantas ya que todas las angiospermas son colonizadas por algún insecto, hasta tal punto que algunas plantas no se pueden reproducir sin ese insecto. Son grandes vectores de enfermedades y parásitos de plantas.

Características generales:

- 3 tagmas: Cabeza: con un par de antenas, par de mandíbulas y 2 pares de maxilas, pero el segundo par está modificado formando el labio. Tienen una tapadera que es el labro, unas maxilulas, el par de maxilas y cerrando todo por debajo el labio.

Tórax: está dividido en: prototórax, mesotórax y metatórax. Cada segmento con un par de segmentos marchadores.

Abdomen: con 11 segmentos, de estos solo 8 son bien visibles y el resto suelen estar modificados para la reproducción. No tienen apéndices marchadores.

Características especiales:

Apéndices	Uniramios
Sist. Excretor	Tubo de Malpighio. Excretan ácido úrico
Sist. Respiratorio	Traqueas, oxígeno directamente a las células
Ojos compuestos	Sí, pero los inmaduros a veces no
Reproducción	Sexual y partenogénesis, son discos y la transferencia de esperma es directa
Ciclo biológico	variado

Aparato bucal: han podido aprovechar fuentes de alimento diferentes. Van a tener un labro, par de mandíbula, par de maxilas y labio. La forma de estas estructuras varía mucho dependiendo si son animales masticadores, sectores o chupadores.

Las mandíbulas cortan el alimento, los sectores succionan el alimento que normalmente es líquido, tienen muchas piezas modificadas, labio y maxilas modificadas en forma de estilete (espada) y con él hacen un corte en el tegumento de la presa y sale sangre y la succiona por capilaridad o por bombas succionadoras. Después de la boca va a la faringe que es muy muscular y parte de la fuerza de succión se debe a ella, luego pasa al

esófago, al buche que es donde se almacena el alimento, este órgano lo tienen más desarrollado los insectos que necesitan almacenar comida.

La espiritrompa es otro aparato succionador, es una trompa enrollada que desenrollan para coger el néctar, la espiritrompa es una modificación de las maxilas.

Otro succionador sería el picador que pica y luego succiona, tienen modificado el labro, maxilas, mandíbulas y labio que se han alargado todos ellos y en conjunto forman una aguja llamada pico.

Los chupadores (moscas): tienen una estructura que es una especie de lengüeta que es el labio modificado, esta lengüeta la sumergen en un líquido, solo comen líquidos o alguna sustancia que tienen que degradar previamente.

Casi todos los hexápodos tienen glándulas salivares para lubricar el alimento, suelen estar asociadas a alguna pieza bucal.

Desarrollo: el macho suele tener peno con el que transfiere el esperma dentro de la cámara genital de la hembra que tienen dos ovarios, con dos oviductos que van a la cámara genital, también tienen espermatecas conectadas con la cámara genital. El poro genital lo tienen en el octavo segmento del abdomen. El macho transfiere paquetes de esperma, tiene dos testículos con glándulas anexas que engloban el esperma formando el espermatoforo. La fecundación se produce cuando el ovario y el esperma llegan a la cámara genital. La mayoría son ovíparos u ovovivíparos. El desarrollo puede ser:

-Ametábolo: sin cambios. Desarrollo directo sin fase larvaria. El inmaduro y el adulto casi iguales. Grupo de animales sin alas.

-Hemimetábolo: cambio gradual. El inmaduro suele tener menos estructuras que el adulto le faltan las alas y el aparato reproductor. Tienen estructuras anales.

-Holometábolos: cambio total. Metamorfosis: hormona juvenil. Para conseguir la metamorfosis necesita almacenar mucha energía, cuando esa hormona juvenil no alcanza el umbral forma una pupa y se destruyen estructuras y se forman otras.

Su éxito es debido al vuelo ya que fueron los primeros animales en volar, dándoles la capacidad de colonizar hábitat nuevos, mayor dispersión... Para ello aparecieron las alas que es una estructura membranosa que como tal no tienen mucha resistencia, lo que realmente le da resistencia a estas estructuras es su red de venas longitudinales y transversales. El número y disposición es un carácter taxonómico pero los más antiguos tienen más venas. No todos los hexápodos vuelan y no todos tienen alas. Hay dos tipos de hexápodos: los que aparecieron antes de que tuvieran alas (apterigotas) y los que las tenían pero las han perdido. En los animales que viven de forma social solo las dispersantes tienen alas el resto del conjunto no. Hay otras que tienen alas modificadas que no les sirve para volar pero les da protección.

Lo que hizo que los insectos pudieran volar fue:

-Su pequeño tamaño. Algunos no vuelan por las alas sino arrastradas por el viento.

-Presencia de músculos estriados especializados.

El batido no es de arriba abajo sino haciendo un ocho para crear cambios de presión, haciendo que tengan más presión abajo que arriba para así elevarse. Baten las alas entre 10 a 100 veces por segundo por lo que gastan mucha energía, por lo que es importante el músculo estriado donde un estímulo provoca varias contracciones y no estímulo contracción, estímulo contracción.

-Músculos antagonistas: contracciones cortas provocan grandes fuerzas.

-Epicutícula recubierta de cera que les previene de la deshidratación.

La tasa metabólica en vuelo es 100 veces mayor a la de reposo por lo que necesita traqueas que lleven directamente el oxígeno a la célula y un sistema eficaz de almacenamiento de nutrientes y la distribución de los mismos a los músculos. Sistema nervioso y sensorial muy desarrollado por la navegación (equilibrio, posición, velocidad).

Como aparecieron las alas:

- Termorregulación: modifican la temperatura interna y luego lo utilizan para volar. Esta hipótesis se descarta ya que no explica de donde surgieron.
- Hipótesis paranoi: las alas parten del tergo. Parte del tergo se expandió y les servía para planear y de protección.
- Hipótesis apendicular: las alas surgieron de una parte del apéndice (relacionado con las branquias primitivas) que migraron, al principio les ayudaba en el equilibrio.

Paleopteros: músculos directos del vuelo. La acción del músculo mueve el ala, la contracción del músculo hace que el ala baje y la relajación hace que el ala suba. Cuando el músculo directo está relajado el dorso-ventral está contrahiendo facilitando también la elevación del ala ya que encoje el cuerpo, pero la mayoría no utilizan esto sino los músculos longitudinales y dorso-ventrales que son los neópteros, estos músculos hacen modificaciones de la forma del cuerpo para que se muevan las alas, si el dorso-ventral se contrae el cuerpo se achata y suben las alas.

Hay dos articulaciones que hacen que pequeños movimientos muevan las alas.

La mariposa monarca vive en el norte de América y hace una gran migración recorriendo 6000 Km. para invernar. Va a México para pasar el invierno, este recorrido lo hace en 6 semanas, a la hora de poner las larvas vuelven al norte. La migración empieza entre septiembre o octubre y llegan en noviembre y se quedan como en letargo, salen de este letargo en febrero o marzo.

Cuando sale la larva esta pupa y de ella sale el adulto que lo que hace es reproducirse y morir. Las tres primeras generaciones solo duran unas 6 semanas por lo que en el periodo de vuelta al norte de América las generaciones de larvas se van sucediendo ya que recorren un trozo y mueren, la generación que vuelve a México es la 4 generación. Entonces queda la duda de cómo sabe la cuarta generación que tiene que ir a México si no se lo ha visto a nadie, lo único que se sabe es que tiene que ver con la luz ultravioleta y unas proteínas.

Coevolución con plantas con flor: la coevolución es una serie de cambios que se da de forma recíproca entre dos o más especies que están interrelacionadas, ecológicamente relacionadas. Los cambios en la especie uno produce cambios en la especie dos que producen mejoras reproductivas.

La planta debe proporcionar recompensas al polinizador, atrayentes que adviertan de la recompensa (néctar) y alguna manera de transferir el polen al polinizador. El polinizador debe visitar la planta regularmente y realizar algunas actividades relacionadas con la estructura y la función de la flor para obtener el polen. Hay otras plantas que tienen olor a carne podrida para atraer a las moscas y estas ponen los huevos en la planta pero, al no ser carne podrida, las larvas se mueren. Algunas orquídeas tienen en sus hojas la forma de hembra de avispa y los machos de avispa intentan copularla, de tal forma que el polen se les queda pegado. Al ser una copula frustrada van a otra orquídea para volver a intentarlo dispersando así el polen.

Clasificación:

- Clase Entognatha: Orden Collembolo

Orden Protura

Orden Diplura

- Clase insecto: Subclase Archeognata

Orden Archaeognata

Subclase Zygentoma

Orden Thysanura

Subclase Pterigota

Infraclase Paleoptera

Orden Ephemeroptera

Orden Odonata

Infraclase Necoptero

Orden Plecoptera

Orden Embioptera

Superorden Dictyoptera

Orden Blattodea

Orden Isoptera

Orden Mantodea

Clase Entognatha:

- Orden Collembolo: Son microscópicos y tienen todo muy reducido. No tienen ojos ni tubo de malpígio ni tráqueas. También se les llama saltarinos. Tienen dos cercos y tres pares de apéndices. El cerco se llama furca y lo utilizan para saltar o para escapar de depredadores. Son importantes en la fauna del suelo. Abdomen reducido, con sólo seis segmentos. La hipótesis es que originalmente son anamnióticos y antes de terminar el desarrollo alcanzan la madurez sexual. Son muy cosmopolitas.
- Orden Proturo: No tienen antenas son microscópicos, blanquecinos y tienen un esqueleto blando. Son los únicos verdaderamente anamnióticos. Cuando eclosionan la larva tienen nueve segmentos y adquiere los otros con mudas.
- Orden Diplura: Tienen dos colas que son cercos (modificaciones al final del abdomen) no modificados. Antenas muy largas formadas por artejas más o menos iguales y móviles. Viven en el suelo, poca coloración, sistemas reducidos.

Clase Insecto:

Subclase Archeognata:

- Orden Archaeognata: Llamado pececillo de cobre. Tiene tres cercos terminales y antenas muy largas. Presenta el cuerpo comprimido lateralmente (como una gamba). Poco frecuentes.

Subclase Zygentoma:

- Orden Thysanura: Pececillo de plata. Comprimidos dorso-ventralmente (como pisados). Recubierto por escamas que según como le de la luz producen un reflejo plateado. Tienen tres cercos terminales. Son muy frecuentes.

Subclase Pterigotas:

• Infraclase Paleoptera:

- Orden Ephemeropteros: Alas anteriores más grandes que las posteriores. Aspecto delicado. Se llaman así porque apenas viven entre un día y una semana. Cuando llegan a adultos sólo se reproducen y mueren. La hembra pone los huevos en el agua y las larvas que son acuáticas tienen branquias traqueales. Su periodo de desarrollo es de un año. Todos se hacen adultos sincronizadamente.
- Orden Odonata: libélula y caballito. Alas con grandes nerviaciones transversales. Las libélulas en reposo tienen las alas estiradas y los caballitos hacia arriba. Cabeza más ancha que el resto del cuerpo, ojo compuesto que ocupa casi toda la cabeza. Tórax con mesotórax y metatórax fusionado. Abdomen largo y estilizado. Larva acuática. Viven más que los Ephemeropteros. Muy territoriales. Copulan en vuelo, el macho tiene unas uñas al final del abdomen y con ellas cogen a la hembra por la cabeza.

• Infraclase Necopteros:

- Orden Plecoptera: Se envuelven con las alas. Tienen bastante nerviación transversal. Son muy membranosas. Larva acuática asociada al río. Al dejar la larva en el río, la larva baja río abajo, por lo que los adultos las cogen poniendo los huevos arriba otra vez.
- Orden Embiopteros: Tarsos engrosados como guantes de boxeo, sólo en el primer par de patas. Viven en galerías por lo que utilizan los tarsos para arrastrarse y recubren las galerías con seda.
- Superorden Dictyoptera:

Orden Blattodea (cucaracha): Complicado acabar con ellas porque puede comprimir su cuerpo por lo que puede entrar por cualquier lado. Pone sus huevos en ovotecas. Muchas de las ovotecas las mantienen en el abdomen pero otras las expulsan. Son transportadoras de enfermedades. Algunas son ovíparas, otras son ovovivíparas o pseudovivíparas, ya que todo el desarrollo se realiza dentro de la hembra, pero dentro de la ovoteca.

Orden Isoptera (termitas): Surgieron a partir de las cucarachas. La mayoría sin alas pero hay algún grupo que sí tiene. Son sociales, tienen división de tareas hasta tienen distinta morfología según su función, obreras cuerpo poco esclerotizado y soldado con mandíbulas desarrolladas. La reina tiene unos ovarios muy desarrollados, se aparea con un rey y son las únicas reproductoras de la colonia, pone larvas totipotentes, dependiendo de la alimentación, el cuidado, las feromonas... saldrán reinas o obreras o soldados con alas muy rudimentarias sobre todo mientras que le reina este viva. Las obreras cogen la comida se la tragan y luego las regurgitan para dar de comer a las demás, de donde come entre ellos la reina, también la limpian y debido a esto se les pegan las feromonas de la reina, al morir esta no hay feromonas por lo que las termitas desarrollan las alas y machos y hembras se van a formar nuevas colonias. Los termiteros pueden llegar a

medir 8 metros. Tienen organismos simbioses para degradar la celulosa ya que ellos por si mismo no pueden (como las cucarachas) y además protozoos que degradan la lignina.

Orden Mantodea (mantis): Tórax y abdomen parecido al de las cucarachas. Primer par de patas muy modificado para la depredación, utilizan el camuflaje para no ser visto, esperan que la presa se acerque y se tiran hacia la presa, en ese par de patas modificadas tienen unos pinchos y se los clavan a la presa y se la come. Algunas vuelan pero la mayoría no.

- Orden Orthoptera: saltamontes, grillos, langostas...
- Orden Dermoptera: tijeretas. Tienen una cubierta dura donde debajo guardan las alas membranosas. Cerco muy modificado que les sirve para cazar.
- Orden Phthiraptera: piojos, ladillas. No tienen alas ni ojos, cuerpo aplastado dorso-ventralmente. Parasitismo bastante específico. Comen piel.
- Orden Hemiptera: chinches, zapateros. Significa media ala ya que tienen una parte dura y coloreada y la parte final es membranosa. En muchos las piezas bucales convertidas en tubo.
- Orden Homoptera: cigarra y pulgones. Ahora se incluye dentro de los Hemiptera, pero en estos toda el ala es membranosa.
- Orden Coleopteros: es 90 veces más abundante que los mamíferos. Tienen un eltro que han de separar para sacar las alas. Comen de todo. Larva con casquete cefálico.
- Orden Neuroptera: morfología muy variable. Alas con muchas nerviaciones formando una cuadrícula. Hormiga león tienen antenas muy largas, aquí la cabeza no es mas grande que el cuerpo y los ojos no ocupan toda la cabeza. N pteros con dos pares de alas muy modificados.
- Orden Hymenoptero: hormigas, avispas, abejas. De las hormigas muy pocas vuelan solo las dispersantes, aquí la larva esta determinada genéticamente dando larvas haploides o diploides. Las hormigas son sociales, y las avispas y las abejas independientes pero algunos grupos son sociales. Hay obreras, soldados y una reina que es la única que se reproduce. Hay hormigas que esclavizan a otras especies y las obligan a ir a su hormiguero. Comunicación desarrollada la hormiga lo hace por feromonas, cuando llega la hormiga al hormiguero regurgita la comida y el resto sabe que a encontrado comida por lo que el resto de hormigas sigue el rastro de feromonas. La abeja de la miel es una de las pocas que son sociales, la reina se fecunda de esperma de zángano (macho haploide), también están las obreras que son diploides y recolectan la comida y tienen unas glándulas que secretan ceras formando un Anel donde se ponen las larvas, la larva que será una futura reina se pone en una celda mas grande y se le alimenta de jalea real. Las abejas llegan a la colmena hacen un baile para decirle a las demás donde esta la comida, si sube hacia arriba es que quiere decir que vuelen hacia el sol, si va hacia abajo que vuelen en contra del sol, como a lo largo del día cambia la posición del sol va haciendo ángulos para que sepan exactamente hacia donde dirigirse. Hay abejas obreras que viven 5 años, una reina que puede llegar a vivir 15 años y huevos haploides de donde salen machos que viven dos meses, la hembra hace todo la colonia pone los huevos y salen las obreras. Una reina acumula el semen de varios machos en otoño y en primavera hace nidos con la pulpa de árboles o nidos de barro donde pone los huevos y los fecunda y salen obreros, cuando el esperma se acaba salen machos cuya única función es reproducirse con la hembra.
- Orden Tricoptero: alas recubiertas de pelo. Larvas acuáticas que tienen glándulas modificadas que forman sedas con las cuales hace un canutillo y lo recubren con materiales que encuentran en el medio para protegerse.
- Orden Lepidoptera: mariposas polillas. Las mariposas son diurnas aunque hay algunas nocturnas, y las polillas son nocturnas aunque hay alguna diurna. La diurnas utilizan la vista y las nocturnas utilizan los quimiorreceptores (antenas compuestas por sedas). Cuerpo cubierto por escamas. La larva de las mariposas tienen unas falsas atas al final del abdomen. Espiritrompa.
- Orden Dipteros: moscas, mosquitos. Solo tienen dos alas porque el segundo par de alas esta muy modificado y forma el halterio. Son los mejores voladores. Fuente de enfermedades muy importante.
- Orden Siphonopteros; pulgas. Es un parásito obligado. Sin alas, cuerpo alargado lateralmente, patas modificadas para el salto, aparato bucal modificado (suctor).

- Orden Mecoptero: ultimo segmento del abdomen modificado que parece una aguja, solo lo tienen los machos ya que es su aparato reproductor. Tienen un pico ancho que se llama rostro.

28

•