

Sesión Teórico-Práctica 7 Los Artrópodos (II): Quelicerados y Miriápodos¹

PARTE PRÁCTICA²

7.A. Estudio de la morfología de especies representativas de Quelicerados.

7.B. Estudio de la morfología de especies representativas de Miriápodos.

Objetivos

1. Conocer la complejidad morfológica de los animales que constituyen el arquetipo artrópodo quelicerado y miriápodo
2. Adquirir destrezas en el manejo de microscopio y estereoscopio binocular
3. Adquirir destrezas en la manipulación de organismos

Material

A. Subfilo Quelicerados

A.1. Clase Merostomados:

1. *Limulus polyphemus* (Linnaeus, 1758) (Ejemplar)

A.2. Clase Picnogónidos

2. Picnogónido (Ejemplar)

A.3. Clase Arácnidos

3. *Buthus occitanus* Amoreux, 1789 (Ejemplar)
4. *Argiope* sp. Audouin, 1827 (Ejemplar)
5. *Lycosa* sp. Latreille, 1804 (Ejemplar)
6. *Ixodes* sp. (Acaro) Latreille, 1795 (Preparaciones de animal "in toto")


B. Subfilo Miriápodos

B.1. Quilópodos

7. *Scolopendra* sp. Linnaeus, 1758 (Ejemplar)
8. *Geophilus* sp. Kocho, 1847 (Ejemplar)
9. *Lithobius* sp. Leach, 1814 (Ejemplar)
10. *Scutigera* sp. (Ejemplar)

B.2. Diplópodos

11. *Julus* sp. Linnaeus, 1758 (Ejemplar)

¹ Este documento está sujeto a una licencia Creative Commons 

² La procedencia y autoría de las imágenes y esquemas utilizados se encuentra al final del texto

 **Desarrollo¹**

A.- Subfilo Quelicerados

Durante esta práctica se estudiará en profundidad los tres modelos estructurales de Quelicerados representados, al menos, por una especie y que se corresponden con cada una de las clases en las que se divide este grupo. Así mismo, de la clase arácnidos se dispondrán de diferentes especies donde se ha de observar las estructuras indicadas para el ejemplar tipo. Un desarrollo virtual parcial de esta práctica se puede encontrar en Arnaldos *et al.* (2007).

A.1. Clase Merostomados

1. *Limulus polyphemus*

Los Xifosuros son Quelicerados acuáticos marinos con respiración branquial y cuerpo dividido en dos tagmas: **prosoma**, con quelíceros y cinco pares de apéndices locomotores, y **opistosoma** con apéndices branquiales, que acaba en un **telson** alargado (Figura 1)

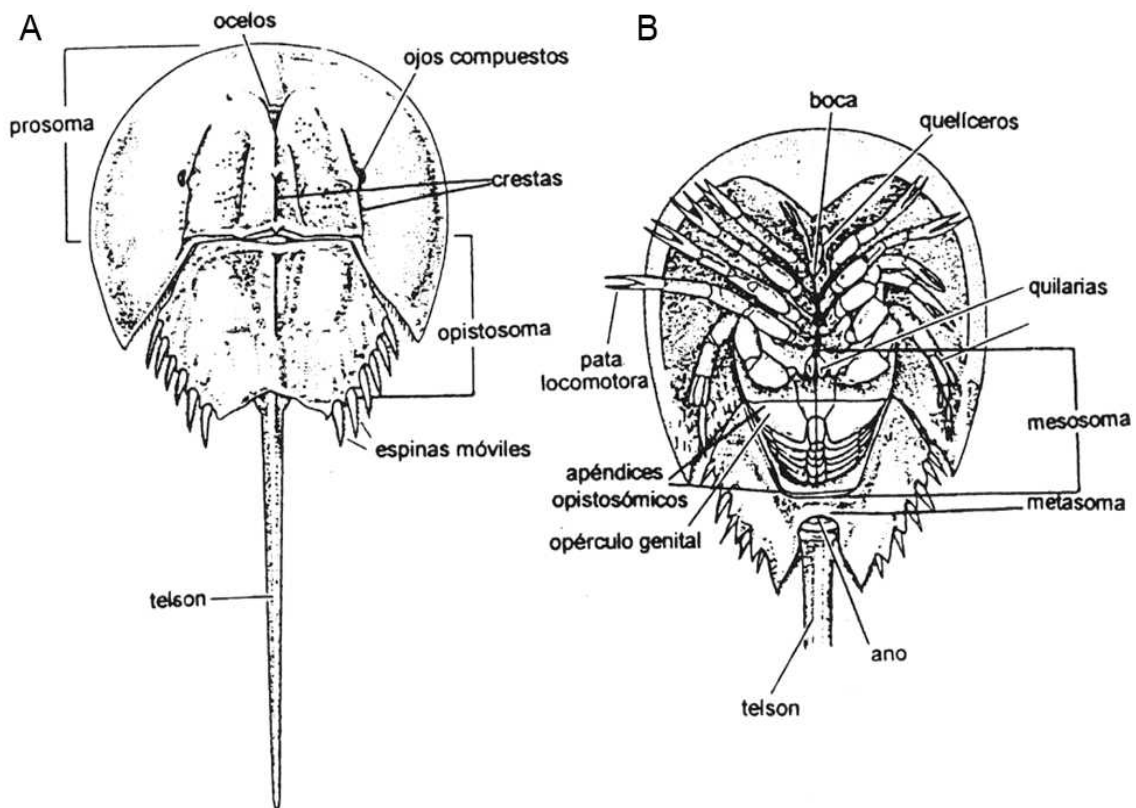


Figura 1. Anatomía externa de un Merostomado Xifosuro: A) vista dorsal y B) vista ventral

¹ Algunas partes del desarrollo del guión práctico se han adaptado de Romera *et al.* (2003), García *et al.* (1998) y Brusca y Brusca (2005)

Dorsalmente, el **prosoma** forma un gran escudo y presenta tres **crestas**, una media y dos laterales, con **espinas**. A los lados de las crestas laterales aparece un par de **ojos compuestos**, mientras que en la porción más anterior del prosoma, en el extremo anterior de la cresta longitudinal media, se disponen dos **ocelos** (Figura 1A).

Ventralmente, podemos observar que el prosoma se encuentra casi completamente ocupada por los apéndices, que no presentan unas diferencias morfológicas importantes, a excepción del tamaño (Figura 1B). De delante a atrás encontramos en primer lugar a los **quelíceros**, triarticulados, acabados en pinza y los más cortos de todos, y a continuación los cinco pares de **apéndices locomotores**, también, terminados en pinza y constituidos por siete segmentos, excepto el quinto par que esta formado por ocho. Las coxas de todos los apéndices presentan **gnatobases**, enditos destinados con la función alimentación.

El **opistosoma** dorsalmente presenta los márgenes escotados y provistos de espinas móviles (Figura 1A). Ventralmente se puede dividir en dos zonas: un **mesosoma** con apéndices y un **metasoma** ápodo, donde abre el ano justo antes de un **telson** largo y con forma de aguja triangular(Figura 1B). El mesosoma presenta cinco o seis pares de apéndices laminares (**apéndice opistosómicos**), el primero de los cuales es el **opérculo genital**. Los demás apéndices portan las **branquias**. Sin embargo, los apéndices del primer segmento del mesosoma tienen forma de pequeños lóbulos espinoso y se denominan **quilarias**. Como este segmento esta muy reducido es difícil de observar, por lo que las quilarias se aprecian justo detrás de las bases del último para de apéndices prosómicos.

A.2. Clase Picnogónidos (arañas de mar)

Aunque los Picnogónidos o arañas de mar suelen tener tan sólo algunos milímetros, algunas especies, como la que vamos a estudiar en las prácticas, son mucho mayores. Tienen el cuerpo delgado o rechoncho, pequeño y dividido en un **cefalón** y un **tronco** (Figura 2A). Del cefalón sale hacia la región anterior una **probóscide**, flanqueada por un par de **quelíceros** (también llamados quelíforos) y un par de **pedipalpos**. En la zona de unión entre el cefalón y el tronco se encuentran situados los **ojos** sobre un abultamiento (Figura 2B). El tronco se expande lateralmente en **prolongaciones** donde se articulan las **patas marchadoras** finas y largas (Figura 2A), que generalmente son cuatro pares. Estas patas están constituidas por los siguientes artejos: tres **coxas** (1ª, 2ª

y 3ª), **fémur**, dos **tibias** (1ª y 2ª), **basitarso** (tarso), **tarso** (propodio) y **uña** (dáctilo) (Figura 2B). Los machos pueden llevar un par de patas suplementarias, los apéndices **ovígeros**, sobre los que portan los huevos en desarrollo (Figura 2A) (no se verán en los ejemplares de prácticas). El tronco acaba en un **tubérculo posterodorsal**, donde desemboca el **ano**.

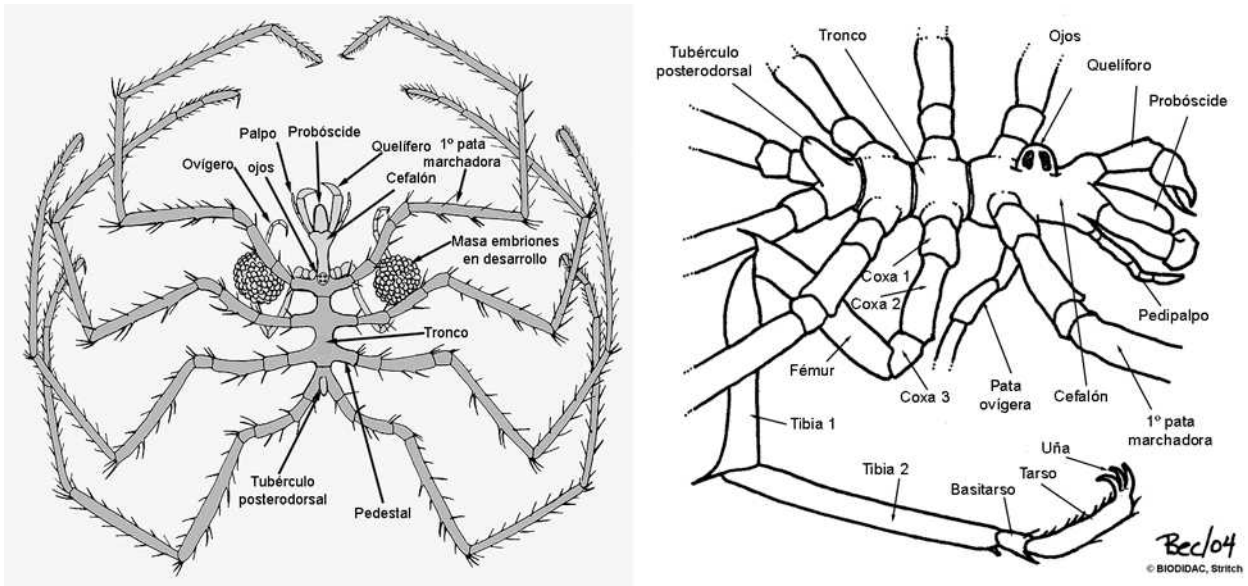


Figura 2. Morfología de un Picnogónido: A) vista dorsal y B) vista lateral.

A.3. Clase Arácnidos

3.- *Buthus occitanus* (Escorpión)

Los escorpiones son Quelicerados terrestres de gran tamaño y con un cuerpo dividido en dos regiones o tagmas: **prosoma** o cefalotórax y **opistosoma** o abdomen (Figura 3A).

Dorsalmente, el **prosoma** se presenta formado por un fuerte **caparazón** quitinoso sin dividir y ornamentado de **quillas** y **tubérculos**. En el centro, aproximadamente, se sitúan un par de **ojos medianos** y, en situación anterodorsal, dos grupos de **ojos laterales** (Figura 3A). Los **apéndices** prosómicos son seis: el primer par se corresponde con los **quelíceros**, el segundo con los **pedipalpos** y, tras ellos, se presentan cuatro pares de **patas locomotoras** (Figura 3A). Los **quelíceros** son triarticulados, disponiéndose los dos segmentos finales a modo de pinza (podrán observarse muy bien dorsalmente), aunque para apreciar los tres segmentos habrá de recurrirse a una visión frontal. Los **pedipalpos** se componen de seis segmentos: **coxa**, **trocánter**, **fémur**, **patela**, **tibia** y **tarso**, y los dos últimos segmentos se asocian para formar una pinza

(Figura 3A). Las **patas marchadoras** están formadas por **siete segmentos**: **coxa**, que es el segmento basal (visto ventralmente – Figura 3B), **trocánter**, **fémur**, **patela**, **tibia**, **metatarso** y **tarso**, acabando éste en un par de **uñas**. Ventralmente, entre los dos últimos pares de patas marchadoras se sitúa un pequeño **esternón** triangular (Figura 3B). Los dos primeros pares de patas marchadoras tienen sus coxas prolongadas hacia delante en forma de punta de lanza.

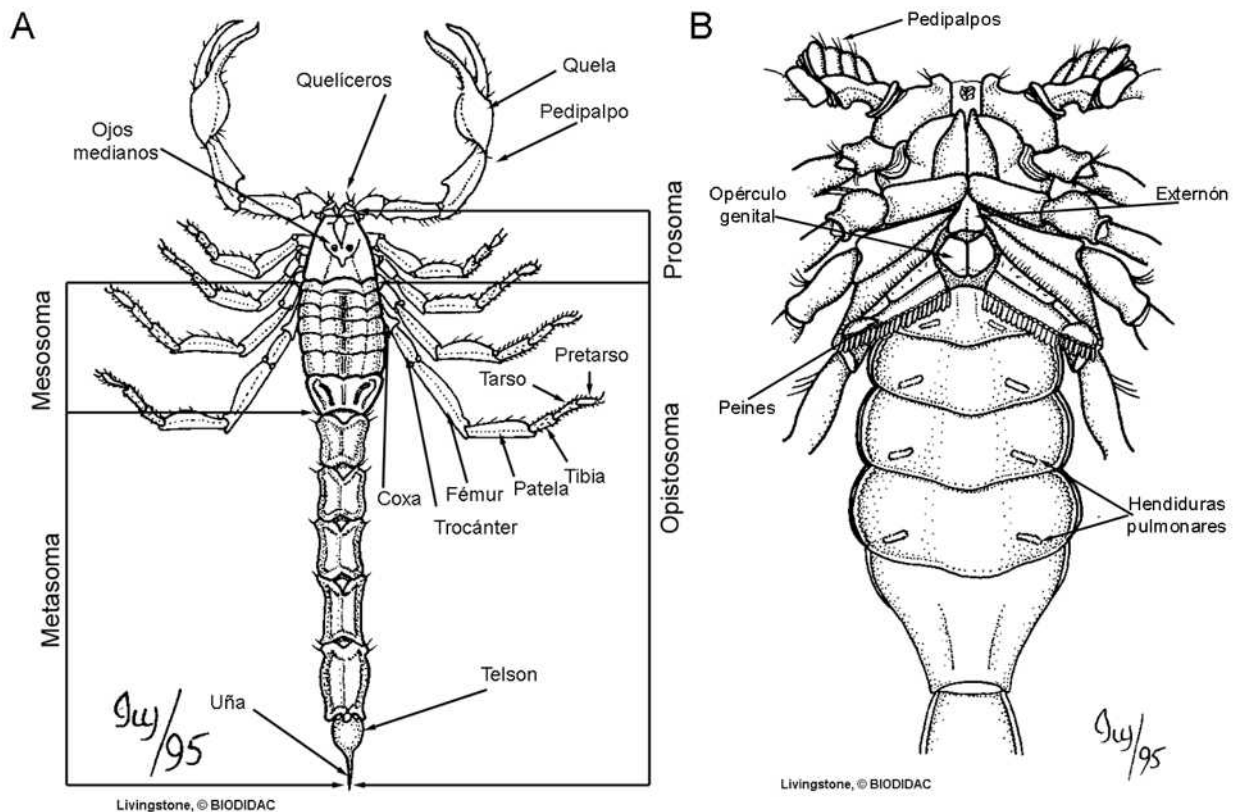


Figura 3. Anatomía de un escorpión: A) vista dorsal y B) vista ventral.

En el **opistosoma** podemos distinguir, a su vez, dos subregiones: una porción anterior ancha, el **mesosoma** y una región distal más estrecha, el **metasoma** (Figura 3A). El mesosoma tiene siete segmentos y el metasoma cinco. En el extremo del metasoma se sitúa el **telson**, representado por el **aguijón** o **uña venenosa** de los escorpiones (Figura 3A). Ventralmente, en el opistosoma sólo son visibles los cinco últimos segmentos del mesosoma, ya que los dos primeros están enmascarados por el opérculo genital y por los peines (Figura 3B). El **opérculo genital** se encuentra justo detrás del esternón y está representado por dos pequeñas placas redondeadas. Los **peines** son dos estructuras apendiculares que se enlazan centralmente por medio de un aplaca rectangular con dos perforaciones, la **placa de los peines** (Figura 3B)), que se

encuentra tras el opérculo genital. En los cuatro primeros segmentos visibles del mesosoma se observa un par de **estigmas respiratorios** en posición lateral. El **metasoma** presenta sus cinco segmentos bien diferenciados. Ventralmente, entre el quinto segmento y el telson, se sitúa el **ano**, muy patente en muchos ejemplares.

4 y 5.- Morfotipo Araña: *Argiope sp* y *Lycosa sp*.

Las arañas son arácnidos de tamaño variable con un cuerpo dividido en dos regiones: **prosoma** y **opistosoma**.

Dorsalmente, el **prosoma** se encuentra cubierto por un **caparazón** sin dividir y en él se puede observar un número variable de **ojos**, nunca superior a ocho, de tamaño y disposición diferentes según la especie (Figura 4A).

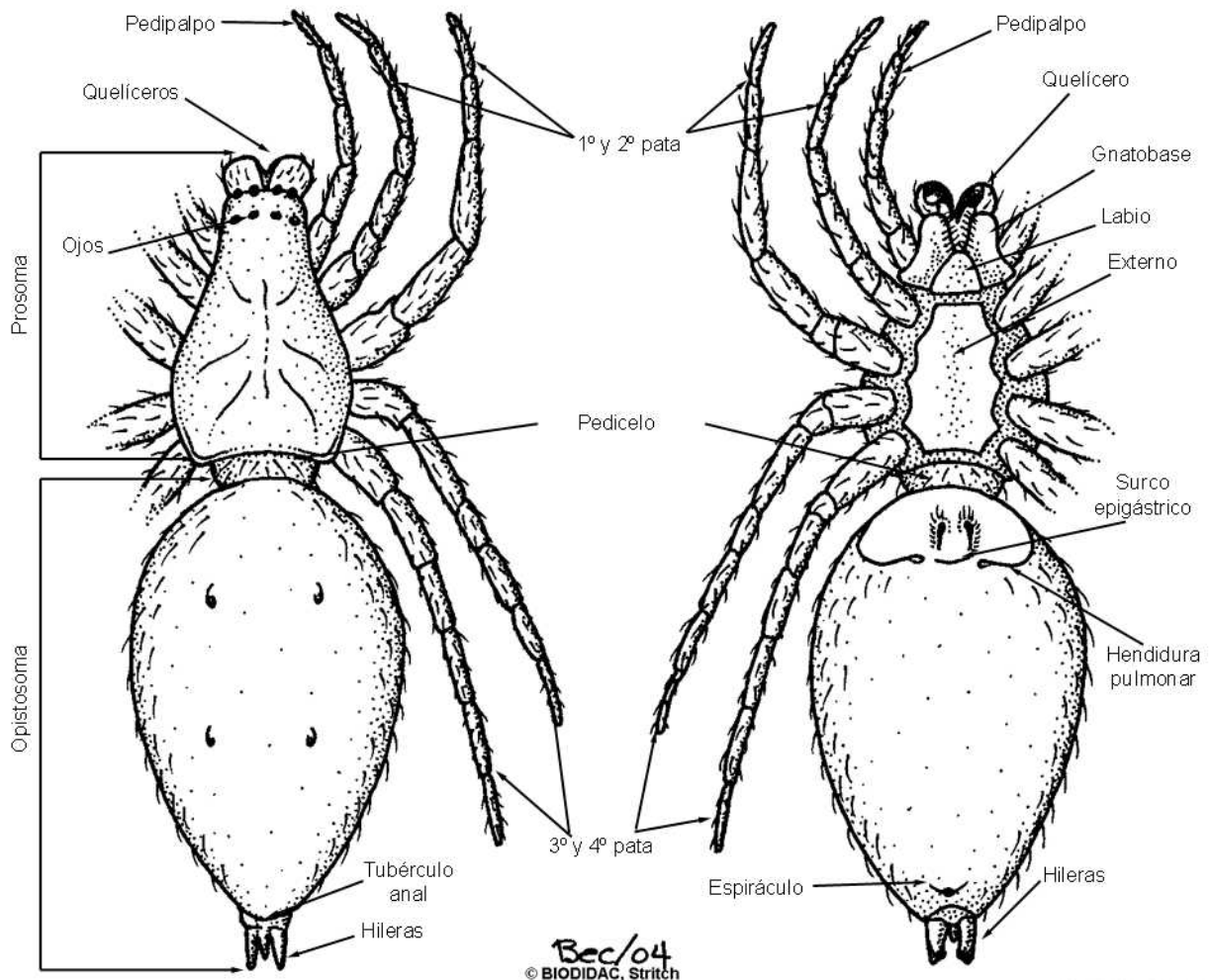


Figura 4. Anatomía de una Araña: A) vista dorsal y B) vista ventral.

Ventralmente se observan seis pares de **apéndices**: los **quelíceros**, los **pedipalpos** y cuatro pares de **patas locomotoras** (Figura 4B). Los **quelíceros** son **biarticulados** y terminan en una **uña venenosa** y, al igual que en el escorpión, para

poder estudiarlos adecuadamente conviene observar el ejemplar frontalmente. Los **pedipalpos** están compuestos por seis segmentos: **coxa, trocánter, fémur, patela, tibia** y **tarso**. Las cosas de estos apéndices poseen unos salientes o enditos especializados, llamados **gnatobases**, que están relacionados con la masticación (figura 4B). En el extremo de estos apéndices en el caso de los machos, se suelen observar órganos copuladores, de forma variable según los grupos (sólo aparecen en época de apareamiento, por lo que los ejemplares presentados pueden no poseer estas modificaciones). Las **patas marchadoras** poseen siete segmentos: **coxa, trocánter, fémur, patela, tibia, metaesternon** y **tarso**. Entre las coxas de las patas se observa una gran placa, el **esternón**, y por delante de éste aparece una pequeña placa, el **labio** (Figura 4B)

El **opistosoma** en vista dorsal no presenta ninguna estructura relevante (Figura 4A). En los ejemplares vivos y en algunos muertos se aprecian diferentes pigmentaciones o dibujos, variables según la especie. Sin embargo, ventralmente, hacia el extremo anterior se observa una patente hendidura transversal, el **surco epigástrico**, en cuyo centro abre el orificio genital que, en las hembras, se encuentra cubierto por una pieza quitinosa de aspecto variable, el **epiginio** (Figura 4B). Normalmente en los extremos laterales del surco epigástrico se encuentran dos **aberturas respiratorias** (Figura 4B).

En la parte posterior del abdomen se sitúan las **hileras**, en número variable de uno a cuatro pares (Figura 4). En esta misma región, justo por delante de las hileras, hay un pequeño **espiráculo traqueal** muy difícil de observar en muchos casos. Por detrás de las hileras se sitúa el **tubérculo anal**, también difícil de observar, que es impar y suele observarse mejor observando el animal en vista posterior.

6.- Morfotipo Ácaro: *Ixodes* sp. (Garrapata)

Los Ácaros son, en general, de pequeño tamaño y su cuerpo presenta un aspecto marcadamente diferente al de los restantes arácnidos. No presentan indicios de segmentación externamente, salvo en los apéndices; ni tan siquiera la separación del prosoma y el opistosoma es evidente (Figura 5). En la práctica se podrá estudiar la anatomía externa de una garrapata, ácaro excepcional por su gran tamaño, y se podrá comparar someramente con el tamaño y aspecto de un ácaro edáfico, montado en la misma preparación.

Los ácaros, en general, presentan un cuerpo corto y ancho, dividido en una

formación anterior, en la que se integran los quelíceros y pedipalpos, denominada **gnatosoma** o **capítulo**, y una gran región posterior, denominada **idiosoma** (Figura 5).

Los **quelíceros** y **pedipalpos** presentan aspectos variados estrechamente relacionados con sus hábitos alimentarios. Los **quelíceros** están formados básicamente por tres segmentos, y en su mayoría son quelados, esto es, formados por una pinza. En el caso de la garrapata, las piezas de la pinza diferencian **dientes** dirigidos hacia atrás, que actúan como anclas para fijarse en los animales que parasitan. Los **pedipalpos** están formados por seis segmentos, que no se aprecian claramente.

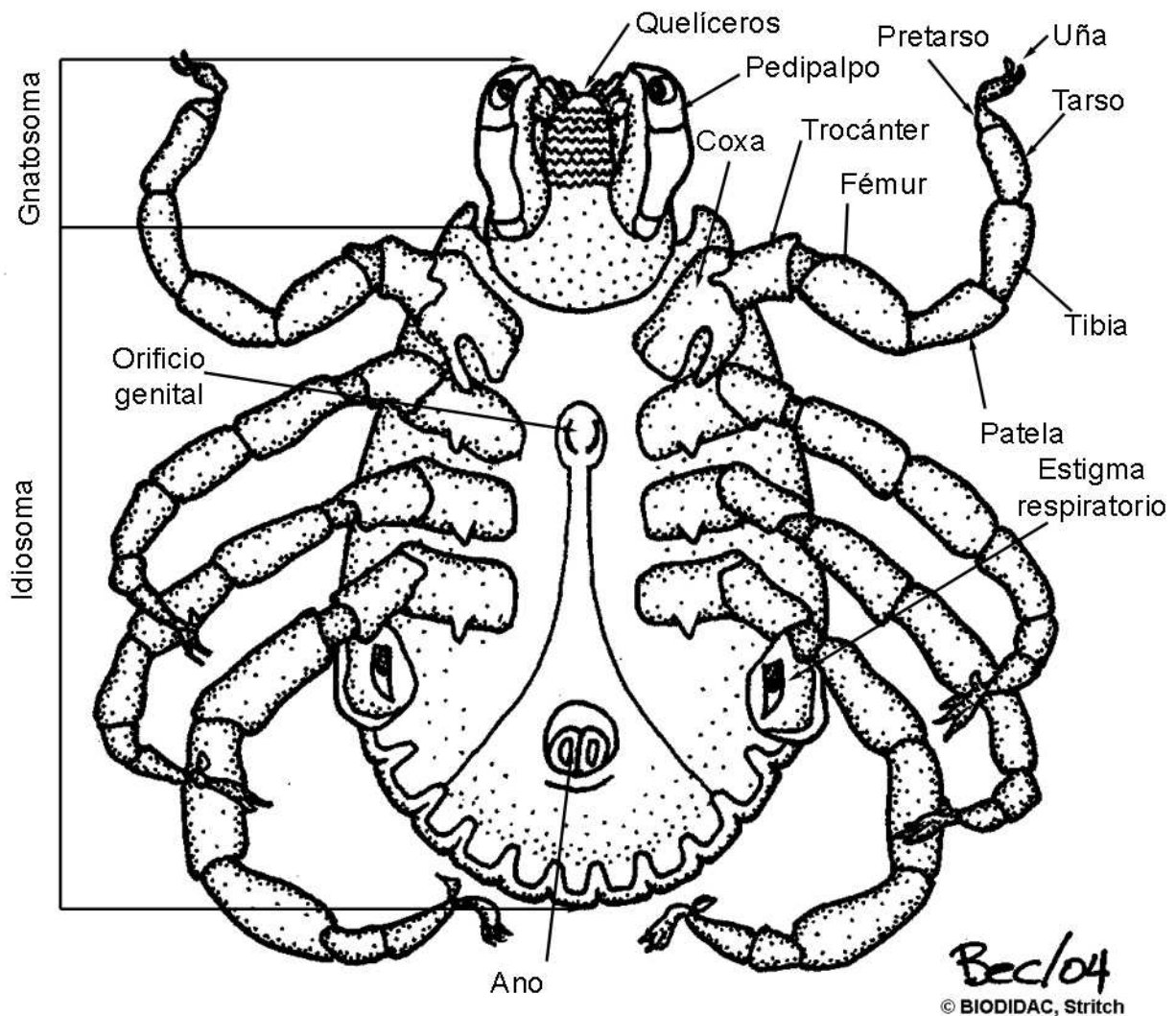


Figura 5. Anatomía de un Ácaro hematófago: vista ventral

Los adultos presentan 4 pares de **patas marchadoras**, mientras que las larvas son hexápodos. Los dos primeros pares de patas se dirigen hacia delante, y los dos posteriores hacia atrás. Las patas están formadas por siete segmentos: **coxa**, **trocánter**, **fémur**, **patela** (o **genu**), **tibia**, **tarso** y **pretarso** (o **apotele**), acabado en uñas. Los

estigmas respiratorios, cuando aparecen, tienen localizaciones variables y características, por lo que se emplean como un carácter taxonómico. En el caso de las garrapatas, aparece un par de **estigmas respiratorios** en posición posterior a las coxas del último par de patas, rodeados por una placa, por lo que son muy evidentes (Figura 5).

Tanto el **ano** como el orificio genital se sitúan ventralmente. El **ano** se encuentra en la región posterior del idiosoma, rodeado por un escudo anal esclerotizado y provisto de dos **valvas**, que le confieren aspecto de estoma. El **orificio genital** abre entre el segundo y el tercer pares de patas (Figura 5).

B. Subfilo Miriápodos

Bajo este término se reúnen varios grupos de individuos caracterizados por presentar dos tagmas: **cabeza** y **tronco**. La cabeza presenta un par de antenas y el tronco está compuesto por un número elevado de segmentos, cada uno con un par de apéndices.

B.1.- Quilópodos

7.- Scolopendra sp.

Las escolopendras son miriápodos pertenecientes a la clase Quilópodos, con el cuerpo aplanado y robusto (Figura 6) que, generalmente presenta de 21 a 23 pares de patas. Son oppistogoneados, es decir, los orificios genitales abren en el extremo del tronco, próximos al ano.

La cabeza tiene forma lenticular y presenta un par de **antenas** multiarticuladas. Cerca de la base de éstas se puede observar los **ojos**, que son agrupaciones de ocelos (Figura 6A). En visión ventral (Figura 6B), la estructura más anterior es el **clípeo** que se continúa en un **labro** impar, que se considera la pieza bucal más anterior y, normalmente, no es visible por encontrarse cubierto por el resto de piezas. En el ejemplar presentado, el resto de piezas bucales sólo podrán observarse parcialmente y están formadas por un par de fuertes mandíbulas y dos pares de maxilas; el segundo par de maxilas lleva un palpo maxilar. El conjunto de piezas bucales está cubierto ventralmente por el primer par de patas marchadoras, las **forcípulas**, que se encuentran transformadas para cumplir una función alimentaria. Las forcípulas están formadas basalmente por la unión de las coxas, que dan lugar a una placa grande denominada **coxoesternito** y de esta estructura salen dos apéndices articulados acabados en una **uña** muy esclerotizada que contiene una glándula venenosa (figura 6B). Las forcípulas no deben ser manipuladas en ningún

momento.

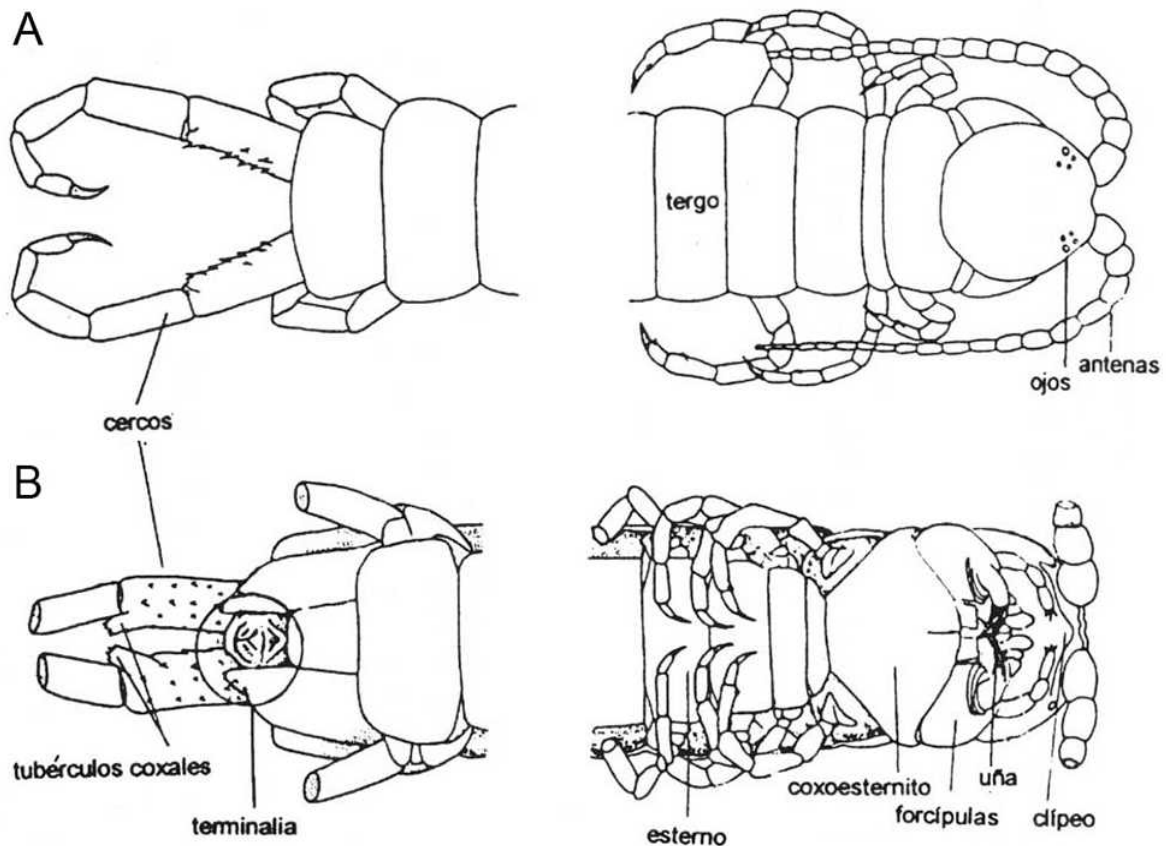


Figura 6. Anatomía externa de un Miriápodo Quilópodo: A) vista dorsal y B) vista ventral

El tronco está formado por un número variable de segmentos y cada uno está formado por varios escleritos: un **tergo** dorsal, un **esterno** ventral y varios escleritos laterales, los **pleuritos** (Figura 6). Los tergos no son todos del mismo tamaño y, normalmente, se presenta una alternancia de tergos grandes y pequeños a lo largo del tronco. Cada segmento presenta un par de **apéndices marchadores** insertos lateralmente y formados, a su vez, por varios artejos: **coxa**, **trocánter**, **prefémur**, **fémur**, **tibia**, **tarso** y **pretarso**, acabado éste en una **uña**. Al igual que ocurría con el primer par de patas del tronco, que formaban las forcípulas, el último par de patas también se encuentra algo modificado, dando lugar a los **cercos** que se dirigen posteriormente. En las coxas de los cercos se podrán apreciar unas protuberancias muy aparentes, **tubérculos coxales** (Figura 6B). En las pleuras de segmentos alternos, cerca del borde dorsolateral, podrán observarse los **espiráculos** o estigmas respiratorios a modo de ojales. El último elemento del cuerpo, la **terminalia**, está formada por el último segmento del tronco, muy reducido y sin apéndices, que lleva los poros genitales y un pequeño

telson con el ano (Figura 6B).

II- *Geophilus sp.*, *Lithobius sp.* y *Scutigera sp.*

Estas otras especies de la clase Quilópodos siguen el mismo patrón estructural que el descrito anteriormente, pero presentan diferencias morfológicas claras. El trabajo a realizar con estos organismos es identificar sus características estructurales básicas e indicar como son de diferentes respecto a la escolopendra.

B.2.- Diplópodos

I.- *Julus sp.*

A diferencia de los Quilópodos, los Diplópodos tienen el **cuerpo redondeado** (subcilíndrico) y presentan **dos pares de patas por segmento**. Su cuerpo también se diferencia en **cabeza** y **tronco**. La cabeza lleva lateralmente dos grupos de **ojos simples** y un par de **antenas**, **mandíbulas** y **maxilas** (Figura 7). Cada segmento del tronco presenta lateralmente un par de espiráculos. Los apéndices del séptimo segmento pueden estar modificados como órganos copuladores.

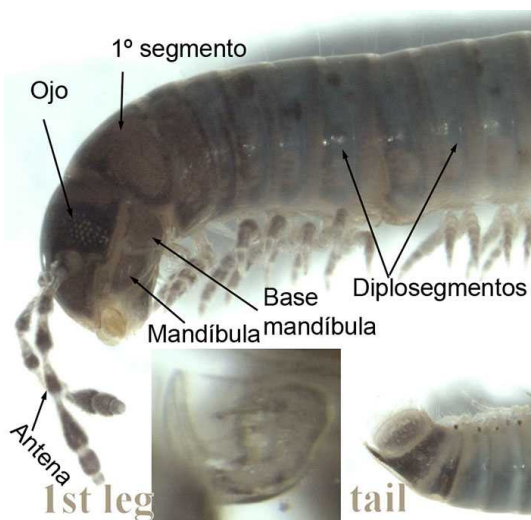


Figura 7. Detalle de la región anterior de un Diplópodo

Tarea

Indica todas las características morfológicas que usarías para diferenciar un Quelicerado de un Miriápodo.

Referencias Bibliográficas

1. García M.D.; Arnaldos M.I. y Presa J.J. 2007. Guía Visual de las Prácticas de Zoología (CD). Editum, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Murcia
2. Romera E., Arnaldos I., García M.D. y Soler A. 2003. Elementos Prácticos de Zoología. DM-Librero

Editor. Murcia.

Créditos fotográficos

- El logo del encabezamiento proceden de la página web <http://ocw.um.es/>
- Los esquemas de las figuras 1 y 6 se han obtenido de Romera *et al.* (2003).
- El esquema de la figura 2A se ha adaptado del esquema de L. Fernández García, disponible en Wikimedia Commons: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pycnogonida_Nymphon_s_Sars.png
- Los esquemas de las figuras 2B y 5 se han adaptado de los esquemas de Stritch, disponibles en Biodidac: <http://biodidac.bio.uottawa.ca/>
- Los esquemas de las figuras 3 y 4 se han adaptado de los esquemas de Livingstone, disponibles en Biodidac: <http://biodidac.bio.uottawa.ca/>
- La figura 7 se ha adaptado de la fotografía de S.E. Thorpe, disponible en Wikimedia Commons: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ophiulus.jpg>