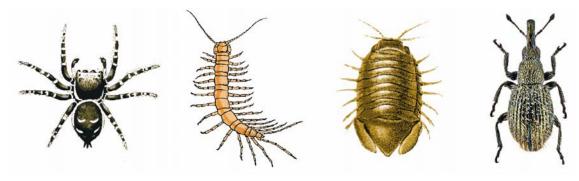
Introducción y guía visual de los artrópodos

Manual



Introducción y guía visual de los artrópodos

Ignacio Ribera¹, Antonio Melic² & Antonio Torralba³

- ¹ Institut de Biologia Evolutiva (CSIC-UPF). Passeig Marítim de la Barceloneta 37-49, 08003 Barcelona, España. ignacio.ribera@ibe.upf-csic.es;
- ² Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA). Avda. Francisca Millán Serrano, 37: 50012 Zaragoza (España). amelic@sea-socios.com
- ³ Biosfera Consultoría Medioambiental. c/ Candamo 5 Bajo; 33012 Oviedo, Asturias (España) antoniotb@gmail.com

1. Introducción general a los artrópodos

1.1. ¿Qué es un artrópodo?

Los artrópodos (del griego ἄρθρον, *arthron*, articulación, y *podo*s, pie) son el filo más diverso de los metazoos (animales pluricelulares), con más de un millón de especies descritas. Incluyen, entre otros grupos, a las arañas, insectos, crustáceos y miriápodos. Son animales segmentados, y se caracterizan por poseer un esqueleto externo articulado compuesto de quitina, con apéndices con musculatura propia en posición ventrolateral, pareados en cada uno de los segmentos. Al ser rígido este exoesqueleto no permite el crecimiento, que se realiza mediante mudas –es decir, se desecha el exoesqueleto que se ha quedado pequeño, y se forma otro adecuado al mayor tamaño del individuo en crecimiento.

El tamaño de los artrópodos es enormemente variado, pudiendo ir desde menos de un milímetro a más de un metro en algunas formas marinas, y varios metros si incluimos a las formas fósiles. Su diversidad morfológica es también enorme, pero comparten algunas características fundamentales en su organización interna: tienen sistemas circulatorios abiertos (es decir, sin vasos cerrados), y un líquido análogo a la sangre (hemolinfa) que baña los órganos internos. El sistema nervioso está más o menos centralizado dependiendo de los grupos. En general tienen un par de ganglios en cada segmento del cuerpo, y en la cabeza (que es el resultado de la fusión de los segmentos apicales) pueden formar un único ganglio de mayor tamaño que funciona a modo de cerebro.

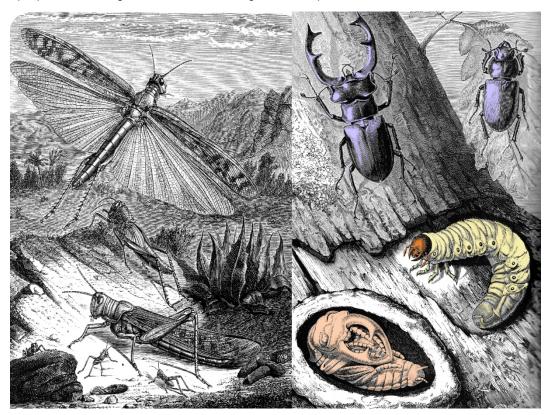
La segmentación básica (o ancestral) de los artrópodos consiste en un segmento apical o acron, una serie de segmentos modulares intermedios, y un segmento final o telson. Originalmente los segmentos intermedios seguramente eran birrámeos, es decir, con dos apéndices a cada lado: uno formando una branquia y otro una pata. Los dos se articulaban al cuerpo por medio de una coxa. Los segmentos apicales del cuerpo se han fusionado de diferente forma en los distintos grupos principales de artrópodos para formar la cabeza, de modo que la homología de los distintos apéndices cefálicos (y de algunas estructuras internas, como las partes del cerebro) es difícil de establecer y ha sido motivo de controversia. El resto de segmentos también se ha modificado de forma diferente en los distintos grupos, y con ellos los apéndices, que pueden duplicarse, reducirse, modificarse o eliminarse completamente, como en el abdomen de algunos grupos.

Las formas de desarrollo de los artrópodos son enormemente variadas, con muchas modificaciones secundarias que normalmente aparecen como adaptaciones a ambientes o formas de vida determinadas. El patrón ancestral, que es también el más extendido, es el de reproducción sexual, con individuos con sexos separados, y oviparismo. Del huevo emerge una larva que normalmente es diferente al adulto, y que tras varios procesos de muda y crecimiento finalmente adquiere los órganos sexuales al alcanzar el estado adulto. Este patrón básico puede variar de múltiples formas: hay muchas especies (o grupos enteros) que son hermafroditas o partenogenéticas; hay ejemplos de desarrollo directo con viviparismo (como algunos escorpiones), o desarrollo directo desde el huevo (es decir, del huevo emerge fundamentalmente

Introducción y guía visual de los artrópodos

un adulto de menor tamaño y sin capacidad reproductiva). Hay también múltiples tipos de desarrollo larvario con diversos grados de metamorfosis, desde la sucesión de estadios larvarios prácticamente idénticos entre sí excepto por el tamaño hasta la reconstrucción casi total del individuo adulto en los insectos holometábolos.

En la mayor parte de las especies de artrópodos los individuos tienen un único sexo durante toda su vida. En muchos grupos se ha desarrollado alguna modificación en los apéndices para efectuar la fecundación, que puede ser externa o interna, como sucede en la mayor parte de artrópodos terrestres. Estas modificaciones son muy útiles para la taxonomía de algunos grupos como arañas, crustáceos o insectos, ya que presentan una gran variabilidad morfológica entre especies.



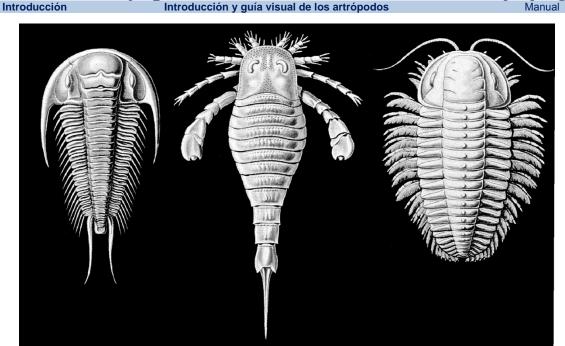
Los dos tipos básicos de desarrollo de los artrópodos: crecimiento mediante mudas manteniendo la apariencia ((izquierda) y mediante larva y metamorfosis para alcanzar el estado de adulto (derecha).

1.2. ¿Con quién están emparentados?

Los artrópodos son metazoos (Metazoa, o animales pluricelulares) con simetría bilateral (Bilateria). De entre los dos grandes grupos de Bilateria pertenecen a los protóstomos, en los que durante el desarrollo embrionario el blastoporo (el orificio de entrada a la gástrula) da lugar a la boca en lugar del ano —como pasaría en los deuteróstomos, en los que la boca es una apertura secundaria. Dentro de los protóstomos forman parte de los ecdisozoos (Ecdysozoa), o animales que mudan la cutícula (es decir, con ecdisis), que incluyen además de los artrópodos a los nematodos y algunos grupos marinos de muy pocas especies (priapúlidos, quinorrincos y loricíferos). Los filos más próximos a los artrópodos de entre los Ecdysozoa son los tardígrados y los onicóforos. Al conjunto de estos tres filos se le llama en los trabajos más recientes "panartrópodos" (Panarthropoda), que también incluirían algunos grupos fósiles de los que no se sabe a ciencia cierta su posición filogenética más allá de su relación con los artrópodos "sensu lato". Los onicóforos y tardígrados son dos filos relativamente pequeños y homogéneos, los primeros exclusivamente terrestres y ausentes de la fauna ibérica, y los segundos presentes en prácticamente todos los ambientes (siempre que tengan suficiente humedad) y en todos los continentes excepto la Antártida.

1.3. ¿De dónde vienen?

Se conocen fósiles de los principales grupos de artrópodos desde el Cámbrico (hace entre unos 540-490 millones de años), el periodo geológico en el que aparecen la práctica totalidad de los filos animales. Hay algunos fósiles anteriores, en el periodo Precámbrico, que se han interpretado como antecesores de los artrópodos, aunque esta interpretación es cuestionable –como lo es la de prácticamente todos los fósiles precámbricos. Algunos de los fósiles más antiguos dentro del Cámbrico, como los *Anomalocaris* y otros géneros relacionados, se cree que podrían formar parte del linaje ancestral de los artrópodos, antes de su diferenciación en los principales grupos actuales. Hay otros fósiles cámbricos de los que no se conocen bien sus afinidades, como *Marrella* y otros grupos afines, pero en general casi todos se pueden identificar como pertenecientes a alguno de los principales clados actuales.



Artrópodos fósiles. A derecha e izquierda dos trilobites; en medio, un ejemplar de euriptérido.

Las formas más antiguas de quelicerados (ver apartado siguiente) aparecen casi al inicio del Cámbrico, aunque pertenecen a la Clase de los Trilobites, un linaje que dominó la diversidad de los artrópodos durante los primeros periodos de su historia pero que desapareció sin dejar rastro hace 250 millones de años, en la extinción masiva del finales del Pérmico. Los grupos actuales de quelicerados no aparecen en el registro fósil hasta el Silúrico (hacia 440-415 millones de años). Entre los quelicerados hay otra Clase de la que sólo se conocen formas fósiles, los euriptéridos, que también se extinquieron junto a los trilobites (y otros muchos grupos) al final del Pérmico. Eran especies marinas con un parecido superficial a los escorpiones, y entre ellos están las especies de artrópodos que han alcanzado un mayor tamaño: el record lo tiene Jaekelopterus rhenaniae, que con un quelícero de casi 50 centímetros y un tamaño total estimado de unos 2,5 metros debió ser el terror de los mares devónicos.

Del otro gran grupo de artrópodos actuales (los mandibulados) se conocen fósiles desde el Cámbrico medio, sobre todo algunas formas bivalvas parecidas a los ostrácodos actuales, pero también especies pertenecientes claramente a grupos muy derivados dentro de los crustáceos, como los cirrípedos o los pentastómidos (ver apartado siguiente). Los primeros fósiles de hexápodos que se conocen son posteriores, como corresponde a su posición filogenética derivada dentro de los crustáceos (ver apartado siguiente), del inicio del Devónico (hace unos 400 millones de años).

1.4. ¿Qué clases principales de artrópodos existen?

Los artrópodos actuales se dividen en dos grandes grupos, los quelicerados (Chelicerata) y los mandibulados (Mandibulata).

Los quelicerados tienen el cuerpo dividido en prosoma y opistosoma. El prosoma está compuesto de un acron y seis segmentos, y el opistosoma de un número variable de segmentos (hasta 12) y un telson o cola. El nombre les viene de la presencia de quelíceros, que son el primer par de apéndices cefálicos modificados, homólogos del segundo par de antenas de los mandibulados. El segundo par de apéndices cefálicos también está modificado, y se conocen como pedipalpos. Pueden ser sensoriales o marchadores. Además de los quelíceros y pedipalpos, los quelicerados habitualmente tienen cuatro pares de patas marchadoras, pero no poseen antenas ni mandíbulas.

Dentro de los quelicerados hay dos linajes principales, los picnogónidos (Pycnogonida) y los llamados euquelicerados (Euchelicerata), que en IDE@ equivale a los Arachnida. Los picnogónidos (también conocidos como arañas de mar) presentan un solo orden, Pantopoda, tienen el cuerpo grácil, con patas largas, y son exclusivamente marinos, muchos de ellos de fondos abisales (hasta -7000 m). La cabeza tiene una extensión anterior (proboscis) con cuatro ojos situados sobre un tubérculo ocular dorsal. Su posición filogenética ha sido incierta durante mucho tiempo, con algunos autores considerándolos como grupo hermano del resto de artrópodos, pero finalmente (sobre todo gracias a datos moleculares y del desarrollo embrionario) parece que son el grupo hermano del resto de quelicerados, o Euchelicerata. Estos incluyen los xifosúros (Xiphosura: cangrejos de herradura o cangrejos cacerola, no presentes en nuestra fauna) y los arácnidos (Arachnida: arañas, escorpiones y grupos afines). Los arácnidos incluyen cuatro linajes principales: 1) solífugos y pseudoescorpiones, 2) opiliones y escorpiones, 3) ácaros, y 4) tetrapulmonados, que a su vez incluyen a las arañas y algunos grupos tropicales no presentes en nuestra fauna (amblipigios y uropigios). Hay un quinto grupo, los palpígrados, cuyas afinidades son inciertas.

Los mandibulados incluyen a los miriápodos, crustáceos y hexápodos. Se caracterizan por la presencia de mandíbulas, apéndices cefálicos modificados para la función de apresar y manipular el alimento, ayudados en algunos grupos por otro tipo de apéndices (como las maxilas, o los palpos de algunos insectos). Los mandibulados también se caracterizan por la presencia de antenas, originalmente dos pares pero reducidas a un par en algunos grupos derivados (como los insectos).

Los miriápodos (Myriapoda) tienen el cuerpo dividido en dos partes, la cabeza y un tronco formado por un número variable de segmentos de morfología uniforme, con uno o dos pares de patas cada uno. Se dividen en dos grupos principales, los quilópodos (Chilopoda) y el resto, formado por las clases Symphyla, Pauropoda y Diplopoda.

Los crustáceos y los hexápodos forman un único grupo monofilético conocido como Pancrustacea, dentro del cual los hexápodos están filogenéticamente más próximos a algunos grupos de crustáceos pobres en especies considerados como relictos. A principios del siglo XX algunos autores ya avanzaron la hipótesis de que los insectos no eran más que un grupo derivado de crustáceos, los mejor adaptados al medio terrestre, pero la idea no prosperó. En los últimos años, y gracias sobre todo a la evidencia procedente de datos moleculares, parece que esta hipótesis se ha confirmado y que realmente los hexápodos son un grupo derivado de un antecesor que era un crustáceo. Los crustáceos como grupo (es decir, sin los hexápodos) son por lo tanto parafiléticos, y formalmente no pueden ser considerados como un taxon, si bien se manejan habitualmente como grupo. La variedad morfológica de los crustáceos es enorme, aunque en su mayoría (incluyendo a los hexápodos) tienen el cuerpo divido en cabeza, tórax y abdomen. Presentan un número variable de apéndices cefálicos, que derivan de un patrón ancestral con un primer par unirrámeo en el segmento con el deuterocerebro (las anténulas de los crustáceos, los quelíceros de los quelicerados o las antenas de los insectos), seguidos de pares de apéndices originalmente birrámeos que han sufrido diversas modificaciones según los grupos para formar antenas, mandíbulas, palpos y otros tipos de apéndices bucales.

Los crustáceos (hexápodos excluidos) se dividen, entre otros menores, en al menos seis grandes grupos, habitualmente considerados como Clases: Remipedia, Cephalocarida, Branchiopoda. Maxillopoda, Ostracoda y Malacostraca. Los remipedios y cefalocáridos parecen ser los grupos más próximos a los hexápodos, muy pobres en especies, típicos de fondos oceánicos o de ambientes subterráneos, y en el segundo caso no presentes en nuestra fauna. Los branquiópodos incluyen formas marinas y de agua dulce, como las pulgas de aqua (Cladocera) o los notostracos (Notostraca). Los Maxillopoda incluyen a los cirrípedos (percebes, bellotas de mar) y los copépodos, también con formas marinas y de agua dulce, que incluyen un buen número de órdenes. Los ostrácodos son una clase relativamente homogénea morfológicamente, aunque con una gran diversidad ecológica y taxonómica. Finalmente, los Malacostraca incluyen a algunos de los crustáceos más familiares, como los decápodos (cangrejos, gambas), isópodos (los terrestres conocidos como cochinillas de humedad) o anfípodos (como el género Gammarus, común en muchos de nuestros ríos).

Mención aparte merecen los Pentastómidos, un grupo de parásitos de las vías respiratorias de vertebrados muy modificados morfológicamente, y cuyas afinidades filogenéticas han sido motivo de controversia. Tradicionalmente se han considerado como un filo propio, próximo a los artrópodos pero claramente diferenciado de ellos debido a la ausencia de algunos caracteres (como apéndices articulados) y a las diferencias en la composición en proteínas de la cutícula. La existencia de fósiles de pentastómidos desde el Cámbrico es también prueba de su extrema antigüedad, mayor que la de otros muchos grupos de artrópodos. Sin embargo, otros caracteres morfológicos (como la ultraestructura del esperma) y, especialmente, todos los estudios moleculares realizados hasta la fecha sitúan a los pentastómidos muy próximos a algunos grupos de crustáceos, en particular a los branquiuros, postura adoptada en IDE@.

En los hexápodos el tórax tiene tres segmentos, con tres pares de apéndices unirrámeos (las patas) y dos pares de alas membranosas en la mayoría de los grupos. El origen de las alas es todavía motivo de controversia, pero parece que son expansiones pleurales no relacionadas directamente con los apéndices torácicos. El abdomen está compuesto habitualmente por once segmentos, aunque pueden estar reducidos en algunos grupos. Los segmentos terminales del abdomen pueden tener apéndices articulados (los cercos). Los hexápodos incluyen a los insectos propiamente dichos (o ectognatos) y tres grupos sin alas relativamente poco diversificados, aunque muy abundantes en la fauna del suelo y del humus: los colémbolos, los proturos y los dipluros, tradicionalmente agrupados bajo el nombre de "endognatos", por tener las mandíbulas y otras piezas bucales cubiertas en la cápsula cefálica. La relaciones entre los órdenes de "endognatos" y los insectos no están todavía bien establecidas, aunque parece que no son monofiléticos.

Dentro de los insectos los órdenes basales son ápteros y relativamente pobres en especies (pececillos de plata y formas relacionadas). Los insectos con alas (Pterygota) forman la gran mayoría de órdenes, y el grueso de la diversidad taxonómica y ecológica. Las formas más ancestrales de Pterygota no podían plegar las alas sobre el abdomen (odonatos y efemerópteros) y reciben el nombre tradicional de "Paleoptera", aunque su monofilia no está bien establecida. Por el contrario, la monofilia de Neoptera, los insectos capaces de plegar las alas sobre el abdomen, está soportada por multitud de caracteres tanto morfológicos como moleculares. Los Neoptera incluyen una serie de órdenes basales cuyas relaciones están poco definidas, entre ellos los plecópteros, ortópteros, dermápteros, dictiópteros y fásmidos, y un grupo derivado compuesto por dos clados principales, Paraneoptera y Holometabola. Paraneoptera incluye a hemípteros, tisanópteros, psocópteros y grupos afines, y Holometabola todos los órdenes con metamorfosis completa, entre ellos los insectos más emblemáticos como mariposas, moscas y mosquitos, coleópteros o

La Tabla I resume la ordenación de los Artrópodos en sus distintos niveles taxonómicos.

Manual

Tabla I. Clasificación del Filo Arthropoda adoptada en el proyecto IDE@. Se incluyen sólo los grupos presentes en el ámbito geográfico del proyecto, esto es, la Península Ibérica, las Islas Baleares, la Macaronesia (con la excepción de Cabo Verde), y la zona marina circundante. Entre comillas, grupos que no son monofiléticos (y no constituyen por tanto taxa formalmente definidos), pero que se han incluido para facilitar la identificación. La última columna, en color, la forman los órdenes tratados en los respectivos manuales del proyecto.

ARTHROPODA

1. Subfilo Chelicerata

1.1. Pycnogonida

Orden Pantopoda (picnogónidos, arañas de mar)

1.2. Euchelicerata

1.2.1. Clase Arachnida

Orden Palpigradi (palpigrados)

Orden Araneae (arañas)

Orden Opiliones (opiliones)

Orden Scorpiones (escorpiones)

Orden Solifugae (solífugos)

Orden Pseudoscorpiones (pseudoscorpiones)

Orden Schizomida (esquizómidos)

Orden Mesostigmata (ácaros)

Orden Ixodida (ácaros, garrapatas)

Orden Prostigmata (ácaros)

Orden Astigmata (ácaros)

Orden Oribatida (ácaros)

2. Subfilo Mandibulata

2.1. Myriapoda

2.1.1. Clase Chilopoda (ciempiés)

Orden Scutigeromorpha (escutígeras)

Orden Scolopendromorpha (escolopendras)

Orden Geophilomorpha

Orden Lithobiomorpha

2.1.2 Clase Diplopoda (milpiés)

Orden Polyxenida

Orden Polyzoniida

Orden Platydesmida

Orden Siphonocryptida

Orden Glomerida

Orden Callipodida

Orden Chordeumatida

Orden Julida

Orden Polydesmida

2.1.3. Clase Symphyla (sínfilos)

Orden Symphyla

2.1.4. Clase Pauropoda (paurópodos)

Orden Pauropoda

2.2. Pancrustacea

2.2.1. "Crustacea"

2.2.1.1. Clase Branchiopoda

Orden Anomopoda (pulgas de agua)

Orden Anostraca (gambas duende)

Orden Spinicaudata (gambas almeja)

Orden Ctenopoda (pulgas de agua)

Orden Onychopoda

Orden Notostraca (triops, camarones escudo)

2.2.1.2. Clase Maxillopoda / Subclase Copepoda (copépodos)

Orden Calanoida

Orden Misophrioida

Orden Harpacticoida

Orden Mormonilloida

Orden Siphonostomatoida

Orden Cyclopoida

Orden Monstrilloida

Orden Poecilostomatoida

2.2.1.3. Clase Ostracoda (ostrácodos)

Orden Myodocopa

Orden Halocyprida

Orden Podocopida

Orden Platycopa

2.2.1.4. Clase Malacostraca

Orden Cumacea (cumáceos)

Orden Isopoda (isópodos, cochinillas de la humedad)

Orden Bathynellacea (batinelas)

Orden Decapoda (cangrejos, gambas...)

Orden Mysida

Orden Lophogastrida

Orden Amphipoda (anfípodos)

Orden Leptostraca (leptostráceos)

Orden Stomatopoda (estomatópodos, galeras)

Orden Tanaidacea

Orden Euphausiacea (krill)

Orden Thermosbaenacea

2.2.1.5. Clase Mystacocaridida

Orden Mystacocaridida (gambas pincel)

2.2.1.6. Clase Pentastomida (pentastómidos)

Orden Raillietiellida

Orden Reighardiida

Orden Porocephaloida

2.2.1.7. Clase Thecostraca / Subclase Cirripedia (cirrípedos, percebes...)

Orden Lepadiformes

Orden Scalpelliformes

Orden Verruciformes

Orden Balaniformes

Orden Laurida

Orden Dendrogastrida

Orden Lithoglyptida

Orden Cryptophialida

Orden Kentrogonida

Orden Akentrogonida

2.2.1.8. Clase Branchiura (branquiuros)

Orden Arguloida

2.2.1.9. Clase Remipedia

Orden Nectopoida

2.2.2. Hexapoda

2.2.2.1. "Entognatha"

Clase Protura (proturos)

Orden Protura

Clase Collembola (colémbolos)

Orden Poduromorpha

Orden Entomobryomorpha

Orden Neelipleona

Orden Symphypleona

Clase Diplura (dipluros)

Orden Diplura

2.2.2.2. Clase Insecta (Ectognatha)

Orden Microcoryphia

Orden Zygentoma (pececillos de plata)

Orden Ephemeroptera (efímeras)

Orden Odonata (libélulas, caballitos del diablo)

Orden Dermaptera (tijeretas)

Orden Plecoptera (plecópteros

Orden Embioptera (tejedores)

Orden Phasmatodea (insectos palo)

Orden Orthoptera (saltamontes, grillos)

Orden Mantodea (mantis) Orden Blattodea (cucarachas)

Orden Isoptera (termitas)

Orden Psocoptera (piojos de los libros)

Orden Phthiraptera (piojos) Orden Thysanoptera (trips)

Orden Hemiptera (chinches, pulgones, cigarras)

Orden Coleoptera (escarabajos)

Orden Rhaphidioptera (moscas serpiente)

Orden Megaloptera (megalópteros)

Orden Neuroptera s.s. (Planipennia) (hormigas león, neurópteros)

Orden Hymenoptera (abejas, avispas, hormigas...)

Orden Mecoptera (moscas escorpión)

Orden Siphonaptera (pulgas)

Orden Strepsiptera (estrepsipteros)

Orden Diptera (moscas, mosquitos, típulas...)

Orden Trichoptera (tricópteros, frigáneas)

Orden Lepidoptera (mariposas y polillas)

1.5. ¿Cuántos artrópodos existen, dónde y cómo viven?

Se desconoce el número exacto de especies de artrópodos descritas y válidas (es decir, que no son sinonimias), pero se estima que sobrepasa los 1,3 millones (Zhang, 2013). Esta cifra representa un 80% de todas las especies descritas de metazoos, lo que da una idea de su enorme diversidad. Si el número de especies descritas es desconocido, la incertidumbre en el número de especies real, incluyendo las que están todavía por describir, es un orden de magnitud mayor y no hay visos de que se pueda llegar a una cifra consensuada, yendo las estimaciones de los dos a los ochenta millones de especies (Caley et al., 2014).

Esta enorme diversidad no está repartida de modo uniforme entre los diferentes grupos de artrópodos: de los cinco grandes grupos de artrópodos actuales, las dos clases de quelicerados (picnogónidos y arácnidos) son los menos diversos. Los picnogónidos, con poco más de 1.300 especies, son exclusivamente marinos, y se pueden encontrar en todos los mares desde los trópicos a la Antártida y a todas las profundidades, desde baiíos someros hasta fosas abisales a -7000 m. En su mayoría son depredadores o carroñeros. Los arácnidos, por el contrario, son un grupo exclusivamente terrestre, aunque con algunas especies secundariamente acuáticas (en aguas epicontinentales, no en medio marino). Están mucho más diversificados que los picnogónidos, tanto taxonómica (con más de 110.000 especies descritas) como ecológicamente. Aunque en su mayoría son depredadores, hay formas detritívoras y parásitas, algunas con importancia sanitaria como transmisores de enfermedades (como las garrapatas).

Los mandibulados incluyen a la clase más diversa de artrópodos (y metazoos), los hexápodos, pero también a las diversas clases de crustáceos y a los miriápodos. Los miriápodos, con cuatro clases, son los más pobres en especies (poco más de 12.000, Zhang, 2013) y son exclusivamente terrestres, aunque se conocen especies litorales o intermareales. La mayoría son detritívoros, con algunos grupos depredadores (como las escolopendras). Los crustáceos en su conjunto tienen unas 75.000 especies conocidas, aunque esta diversidad se concentra en unas pocas Clases (Ostracoda, Malacostraca), con otras muy pobres en especies (como Cephalocarida y Remipedia, no presentes en nuestra fauna, con apenas 12 y 25 especies respectivamente). La mayoría de crustáceos son marinos, aunque hay dulceacuícolas y terrestres. Las formas terrestres de los crustáceos en sentido tradicional están en su mayoría limitadas a ambientes húmedos, sin haber conquistado plenamente el medio aéreo. De hecho, el por qué no hay apenas crustáceos terrestres y prácticamente ningún insecto propiamente marino ha sido una pregunta clásica que ha dado pie a toda clase de especulaciones. La respuesta ha sido simple y en cierta manera desconcertante: sí hay crustáceos terrestres, pero se llaman hexápodos -o, alternativamente, sí hay insectos marinos, pero se llaman crustáceos. Los crustáceos son también el grupo predominante en aguas subterráneas, con muchas especies estigobiontes muy modificadas (ciegas, despigmentadas, con los apéndices alargados) sobre todo entre los isópodos, anfípodos y copépodos. Su modo de vida es igualmente diverso, aunque en su mayoría son detritívoros o carroñeros hay formas filtradoras, depredadoras (como las galeras, del orden Stomatopoda), o ecto- o endoparásitas (como algunas especies de copépodos, isópodos o cirrípedos).

Entre los hexápodos, los tres órdenes de "endognata" y los órdenes basales de los insectos son relativamente pobres en especies. El primer orden con un número importante de especies son los Hemiptera (unas 105.000), pero la mayor parte de la diversidad de los insectos se concentra en los cuatro grandes órdenes de holometábola, los megadiversos Hymenoptera (más de 150.000 especies), Diptera (más de 160.000), Lepidoptera (ca. 160.000) y sobre todo Coleoptera (casi 400.000 especies descritas). Como ya se ha dicho, todos los hexápodos son terrestres o secundariamente acuáticos (de aguas epicontinentales), si bien existen especies pelágicas y que desarrollan todo su ciclo de vida sobre la superficie del mar (hemípteros gérridos del género Halobates), y otras que pueden completar su desarrollo larvario en el mar, en zonas intermareales y estuarios (entre los dípteros, hemípteros, himenópteros, neurópteros, odonatos, tricópteros) o ser parásitos de otros animales marinos (ver Cheng, 1976). Pero dentro de los ambientes terrestres los hexápodos han ocupado virtualmente todos los ambientes imaginables, desde los páramos antárticos (alguna especie de colémbolo y quironómido) hasta los desiertos más áridos (algunos coleópteros tenebriónidos y hormigas) o las cavidades más profundas, como el colémbolo troglobionte Introducción y guía visual de los artrópodos

Schaefferia profundissima, capturado a casi -2000 m en la cueva más profunda que se conoce, la Krubera-Voronja del Caúcaso (Sendra & Reboleira, 2012). Hay que decir, sin embargo, que en esta cueva el nivel más profundo, a -2140m, está ocupado por un sifón inundado en el que se han capturado varias especies de crustáceos estigobiontes (un decápodo y un anfípodo).

La enorme diversidad taxonómica, morfológica y ecológica de los artrópodos se ve acompañada de una apabullante abundancia de algunos grupos, hasta el punto de formar los organismos dominantes en muchos ecosistemas. La biomasa del krill antártico (del orden Euphasiacea, en la Clase Malacostraca) se ha calculado en unos 380 millones de toneladas, con densidades de hasta 30.000 individuos (que pueden llegar a varios centímetros de longitud) por metro cúbico. En ambientes terrestres, la biomasa de termitas (Insecta, Isoptera) es todavía mayor, con casi 450 millones de toneladas, algo mayor que la de hormigas. Por comparación, la biomasa de la especie humana se ha calculado en unos 350 millones de toneladas. Las densidades de otros grupos de artrópodos del suelo pueden alcanzar valores igualmente elevados, con hasta 100.000 ejemplares de colémbolos por metro cúbico de hojarasca en algunos bosques, y un número de ácaros seguramente mucho mayor.

Dada su diversidad y abundancia no es sorprendente que los artrópodos desempeñen un papel fundamental en prácticamente todos los ecosistemas tanto marinos como terrestres o de agua dulce. Así, los artrópodos son probablemente los mayores consumidores primarios, y la base de muchas cadenas tróficas ya sea directa o indirectamente. Son también, junto con hongos y bacterias, los principales descomponedores de muchos ecosistemas, jugando un papel fundamental en el reciclado de nutrientes, especialmente en los ambientes terrestres y dulceacuícolas. Finalmente, en los ecosistemas terrestres el papel polinizador de los insectos es indispensable para la reproducción de muchos grupos de plantas, y en consecuencia para la de todos los organismos que dependen de ellas, incluyéndonos a nosotros los humanos.

1.6. Valor cultural y de conservación de los artrópodos

Esa indiscutible importancia de los artrópodos en términos de biodiversidad, biomasa y funcionamiento de los ecosistemas no siempre se corresponde con la percepción que tiene de ellos el conjunto de la sociedad. Se reconoce, eso sí, su importancia económica, tanto negativa (plagas agrícolas o de productos almacenados) como positiva (como alimento, polinizadores, productores de miel, seda etc.) y médica (como parásitos o transmisores de enfermedades). Su importancia cultural, tanto pasada como presente, queda patente en manifestaciones artísticas (literatura, pintura, escultura, decoración, etc.) y es objeto de estudio por la etnoentomología (ver. p.ej., Costa-Neto, 2002) y de disfrute por la sociedad.

La valoración de la conservación de las especies de artrópodos es algo más reciente, asociada a alqunas especies emblemáticas o amenazadas pertenecientes a grupos con ejemplares conspicuos y llamativos (coleópteros, lepidópteros y odonatos), que han encontrado su sitio en la legislación de protección de la Unión Europea (Directiva Hábitats) y su transposición en las legislaciones de España y Portugal. Actualmente se estudia la distribución de las especies recogidas en estos listados europeos (VVAA, 2012) o en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, se analiza la situación de las especies amenazadas (Verdú & Galante, 2009; Verdú et al., 2011), se monitorizan los impactos que obras y proyectos pueden tener en las mismas (si bien no con la frecuencia que sería deseable o equivalente a otros grupos animales), se han editado manuales de buenas prácticas para algunas de estas especies, declarado microrreservas y prohibido u ordenado actividades antrópicas con efectos claros sobre las mismas. Además, las comunidades de macroinvertebrados bentónicos de los ríos (que están formadas en su mayor parte por artrópodos) son un bioindicador recogido de forma estandarizada en las legislaciones española y portuguesa de aguas (debido a su inclusión en la Directiva Marco de Aguas de la Unión Europea), y su disminución o alteración por obras y vertidos tiene consecuencias legales, con condicionantes establecidos para las actividades y posibles multas en el caso de incumplimiento o impacto no autorizado.

Sin embargo, resulta necesario que se avance en esa integración de los artrópodos en la conservación de la biodiversidad íbero-macaronésica, que se tenga en cuenta, además de su papel fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas, el valor de muchos endemismos dentro de nuestro patrimonio natural, ya que representan un componente genético y evolutivo único e irremplazable. Resulta necesario fomentar el estudio y divulgación de su importancia hacia la sociedad, de forma que se aborden las acciones necesarias para su conservación.

2. Guía de Arthropoda en el proyecto IDE@

El objetivo de IDE@ es facilitar el acceso a la información disponible sobre las especies de artrópodos en la Península Ibérica, Islas Baleares y Macaronesia (excluido Cabo Verde) y las áreas marinas adyacentes. La unidad taxonómica a partir de la que se organiza la información de forma sistemática -es decir. los manuales que constituyen los diferentes capítulos de esta obra- es el ORDEN, por ser en general clados bien definidos morfológicamente, con una composición relativamente estable y en muchos casos fácilmente reconocibles (opiliones, escorpiones, mariposas, escarabajos, escolopendras, isópodos, anfípodos...). No obstante, por diversos motivos, en el centenar de manuales que siguen a este capítulo existen algunas excepciones y así, en algunos casos, un orden ha sido tratado en dos capítulos consecutivos (por ejemplo, Isopoda -acuáticos y terrestres- o Hemiptera -Heteroptera y los antiguos "Homoptera"-) o, al contrario, en un mismo capítulo han sido tratados varios órdenes (generalmente debido a su parecido morfológico y reducido número de especies, etc; por ejemplo, varios órdenes de Diplopoda o de crustáceos cirrípedos o pentastómidos). En próximas etapas el nivel de referencia será el de FAMILIA.

Introducción

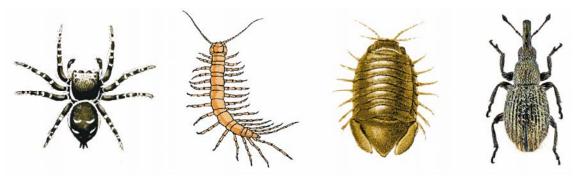
A efectos de facilitar la comprensión de las relaciones entre los órdenes tratados, en esta Introducción hemos adoptado categorías superiores al Orden de acuerdo con clasificaciones recientes (por ejemplo, Vargas & Zardoya, 2012), con el objetivo fundamental de dirigir al lector al manual en el que esté interesado y como forma práctica para organizar la información biológica de nuestros artrópodos. Hay que tener siempre presente que si bien las categorías taxonómicas adoptadas aquí son coherentes con la evolución de los organismos (o por lo menos lo que actualmente sabemos de ella), no son comparables entre diferentes grupos ni en términos de antigüedad ni en diversidad morfológica o taxonómica. Así, las Familias de grupos muy antiguos pero con relativamente poca diversidad (como los opiliones o los escorpiones) no son comparables a las de grupos más recientes y con una mayor variabilidad aparente (como las mariposas o los dípteros) a pesar de tener formalmente la misma 'categoría taxonómica'.

Las claves y guía visual que siguen son orientativas y están lejos de ser infalibles, especialmente a la vista de la gran plasticidad y enorme variabilidad de los artrópodos, que siempre encuentran 'excepciones' a la norma. Por tal motivo deben ser consideradas como meramente orientativas, una herramienta destinada a quien formalmente menos conocimientos biológicos acumula. Es de suponer que quien tenga interés en un orden o conjunto de órdenes específicos maneja con soltura la adscripción de un organismo cualquiera a una categoría superior (como subfilo, clase u orden). Para los casos dudosos, iniciáticos o para quien desea moverse en otros grupos de organismos ajenos a los habituales de su quehacer cotidiano, hemos elaborado, sin ánimo de exhaustividad, las claves y guía siguientes.

2.1. Claves de los grandes grupos de artrópodos

Un artrópodo se diferencia de otros organismos en que habitualmente presentará patas articuladas y cápsula cefálica. No obstante, en el caso de las larvas de algunos insectos pueden estar ausentes las patas y en el de ciertos artrópodos parásitos de vertebrados, puede incluso faltar la cápsula cefálica (por ejemplo, en los órdenes de Pentastomida, capítulo 98), pero son excepciones.

Los grandes grupos de artrópodos pueden separarse del siguiente modo:



- 1. El primer par de apéndices acaba en quelíceros, eso es, con dos elementos oponibles a modo de pinza. Además de por la presencia de quelíceros, se caracterizan por la ausencia de antenas y de mandíbulas, la presencia de un segundo par de apéndices cefálicos con distintas modificaciones (los pedipalpos) y por tener el cuerpo dividido en dos partes, prosoma y opistosoma: Chelicerata (2)
- El primer par de apéndices tiene forma filiforme y acaba con segmentos no modificados, es decir, es una antena. Además de por la presencia de antenas en lugar de quelíceros, se caracterizan por la
- 2. Organismos exclusivamente marinos, con cuerpo reducido, cabeza con una extensión anterior (pro-
- Organismos terrestres o dulceacuícolas, cuerpo con una morfología diferente:
- 3. Cuerpo formado por la cabeza y un número de segmentos variable, en general uniformes (salvo el último, el telson), con apéndices en todos los segmentos y en un número elevado (normalmente más
- Cuerpo dividido en cabeza, tórax y abdomen, con patas normalmente en un número limitado de seg-
- 4. Dos pares de antenas, por lo menos algún segmento abdominal con apéndices (patas y/o branquias), número total de patas normalmente superior a tres pares: "Crustacea"
- Un par de antenas, únicamente tres pares de patas en el tórax, abdomen sin patas articuladas (algunas especies pueden tener apéndices locomotores análogos a las patas en sus formas juveniles):

2.2. Guía visual de artrópodos (adultos)

Subfilo CHELICERATA

1.1. PYCNOGONIDA

Orden Pantopoda

(Arañas marinas).

Animales marinos, sin caparazón, con el cuerpo prolongado en una especie de trompa, sobre la que se sitúan los ojos. Abdomen pequeño y no segmentado. Tamaño variable.

► Capítulo 22.



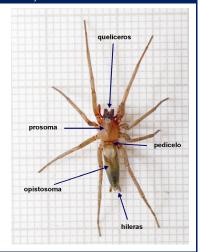
1.2. EUCHELICERATA / Clase ARACHNIDA

Doce órdenes, cinco de ellos correspondientes a la subclase Acari (ácaros)

Orden Araneae (Arañas)

Cuerpo dividido en dos partes, la anterior es una suerte de caparazón duro y esclerotizado y la posterior (opistosoma) es blanda. Ambas se unen a través del pedicelo, un fino estrechámiento corporal. Presentan hileras al final del opistosoma (a través de las que emiten seda). Quelíceros terminados en uña.

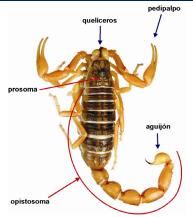
► Capítulo 11.



Orden Scorpiones (Escorpiones)

Pedipalpos grandes y terminados en pinza. Metasoma (parte final del abdomen) terminado en aguijón bulboso.

► Capítulo 18.



Orden Pseudoscorpiones (Pseudoscorpiones)

Pedipalpos terminados en pinza. Sin aguijón al final del cuerpo. Especies pequeñas y aplastadas.

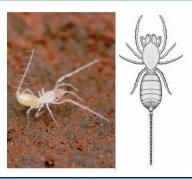
► Capítulo 20.



Orden Palpigradi (Palpígrados)

Pedipalpos alargados y finos. Opistosoma alargado y multiarticulado, terminado en un telson largo y fino. Especies muy pequeñas, pálidas y delicadas.

► Capítulo 10.



Orden Schizomida (Esquizómidos)

Pedipalpos no terminados en pinza. Primer par de patas alargado y fino; el resto de patas marchadoras, más pequeñas. En las hembras el cuerpo termina en un pequeño flagelo. Una sola especie no nativa.

► Capítulo 21.



Orden Solifugae (Solifugos)

Pedipalpos sin uñas terminadas en pinza. Quelíceros muy grandes terminados en pinzas. Opistosoma (abdomen) claramente segmentado. Solo dos especies: una en la Península y otra en las islas Canarias. Rápidos y agresivos.

► Capítulo 19.



Orden Opiliones (Opiliones)

Cuerpo dividido en dos partes, pero a diferencia de las arañas, unido en toda su anchura (no existe pedicelo). Opistosoma con segmentación externa, sin hileras. Quelíceros visibles. En general, pero no siempre, patas muy finas y largas.

► Capítulo 17.



Subclase Acari (Ácaros)

Cuerpo no segmentado, fusionado. Destaca una estructura anterior, el gnatosoma, compuesta por las piezas bucales. La forma puede ser muy variada. Muchas especies parásitas. Tamaño reducido. Existen cinco órdenes en nuestro ámbito geográfico.

Orden Mesostigmata

► Capítulo 12

Orden Ixodida: Las garrapatas

► Capítulo 13.

Orden Prostigmata

► Capítulo 14.

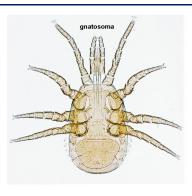
Orden Astigmata

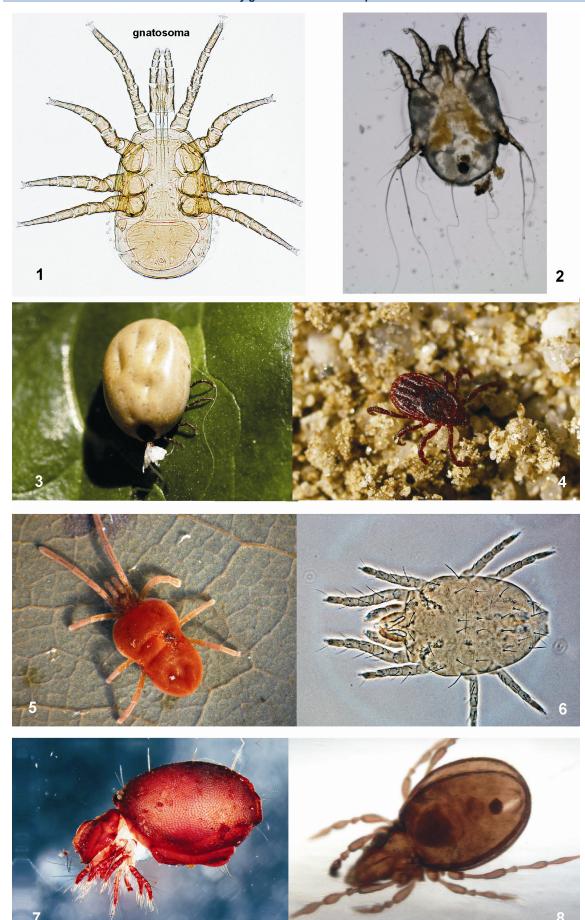
► Capítulo 15.

Orden Oribatida (= Cryptostigmata)

► Capítulo 16.

Ver ilustraciones en página siguiente.





Subclase Acari: 1. Mesostigmata. 2. Astigmata. 3-4. Ixodida (garrapatas). 5-6. Prostigmata. 7-8. Oribatida.

Subfilo M A N D I B U L A T A

2.1. MYRIAPODA

2.1.1. Clase Chilopoda (Ciempiés) Un solo par de patas por segmento.

Orden Scolopendromorpha (Escolopendra)

Cuerpo con 21-23 pares de patas.

► Capítulo 30.



Orden Lithobiomorpha

Cuerpo con 15 pares de patas cortas, con tarsos con uno o dos segmentos.

► Capítulo 32.



Orden Scutigeromorpha

Cuerpo con 15 pares de patas de aspecto alargado y grácil, con tarso multisegmentados

Capítulo 29.



Orden Geophilomorpha

Cuerpo muy alargado, con más de 25 pares de patas.

► Capítulo 31.



2.1.2 Clase Diplopoda (Milpiés)

Dos pares de patas por cada segmento corporal (excepto en los anteriores). La clave ilustrada para la separación de los órdenes puede consultarse en el capítulo 23 (Introducción a la Clase Diplopoda)

Orden Polyxenida

Orden Polyzoniida

Orden Platydesmida

Orden Siphonocryptida

► Capítulo 23

Orden Glomerida

► Capítulo 24.

Orden Callipodida

► Capítulo 25.

Orden Chordeumatida

► Capítulo 26.

Orden Julida

► Capítulo 27.

Orden Polydesmida

Capítulo 28.





Diplopoda:1. Julida. 2. Chordeumatida. 3. Glomerida. 4. Polydesmida. 5. Polyxenida.

2.1.3. Clase Symphyla

Un par de patas por segmento. Sin ojos. Doce pares de patas. Cuerpo alargado, blanquecino. Entre 1 y 8 mm

Orden Symphyla (Sínfilos)

► Capítulo 34.



Fig. Christophe Quintin. procedentes de Flickr (www.Flickr.com)

2.1.4. Clase Pauropoda

Un solo par de patas por segmento. Cuerpo menor de 2 mm. Antenas bifurcadas en su extremo. Sin ojos. De 9 a 11 pares

Orden Pauropoda (Paurópodos).

► Capítulo 33.



Fig. Andy Murray procedentes de Flickr (www.Flickr.com)

2.2.1. "CRUSTACEA"

2.2.1.1. Clase Branchiopoda

Grupo diverso, generalmente de pequeño tamaño y de agua dulces. Apéndices de tipo filópodo. Presentan los apéndices posteriores a la región cefálica en forma de lámina; cada uno se divide en diferentes lóbulos y tiene una pequeña lámina branquial en su parte externa. Salvo el orden Anostraca, presentan caparazón.

Orden Anomopoda

► Capítulo 66

Orden Anostraca

► Capítulo 67.

Orden Spinicaudata

► Capítulo 68.

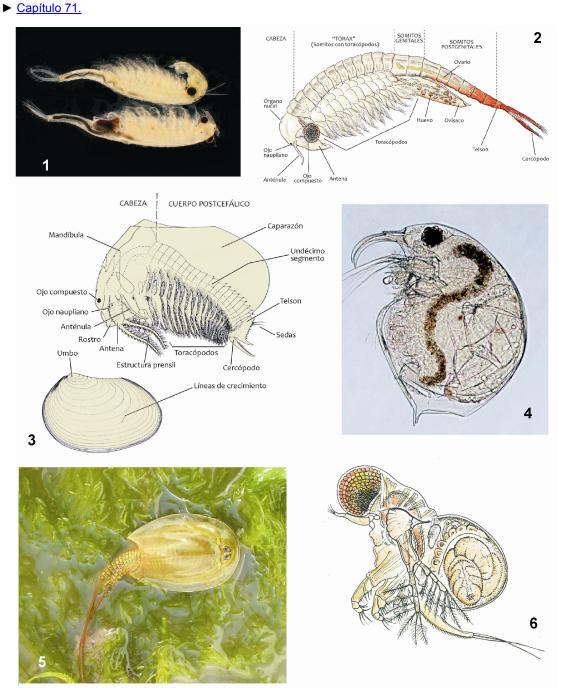
Orden Ctenopoda

► Capítulo 69

Orden Onychopoda

► Capítulo 70.

Orden Notostraca



1-2. Anostraca. 3. Spinicaudata. 4. Anomopoda. 5. Notostraca. 6. Onychopoda.

2.2.1.2. Clase Maxillopoda

Subclase Copepoda (Copépodos)

Cuerpo pequeño, alargado y sin caparazón, en general compuesto de un cefalosoma de seis somitos fusionados que componen un escudo cefálico y un tronco de nueve, más el telson. El sexto segmento cefálico porta un par modificado de apéndices locomotores que se han transformado en maxilípedos con función de ayuda en la alimentación. Telson con furca caudal. Existen formas parásitas o simbiontes con el cuerpo muy modificado.

Orden Calanoida

► Capítulo 89.

Orden Misophrioida

► Capítulo 90.

Orden Harpacticoida

► Capítulo 91 y 92

Orden Mormonilloida

► Capítulo 93.

Orden Siphonostomatoida

► Capítulo 94.

Orden Cyclopoida

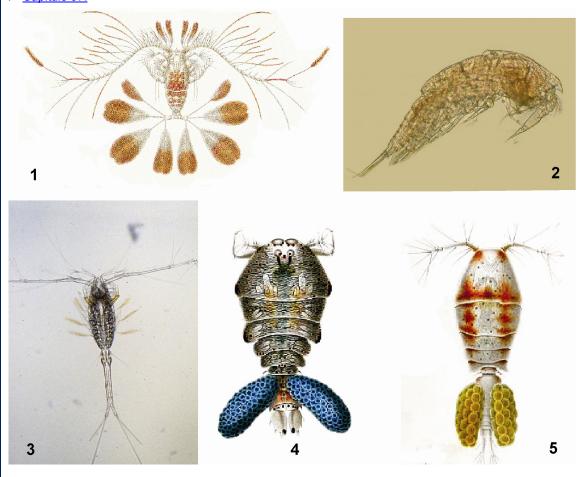
➤ Capítulo 95

Orden Monstrilloida

► Capítulo 96.

Orden Poecilostomatoida

► Capítulo 97.



1. Calanoida. 2. Harpacticoida. 3. Cyclopoida. 4-5. Poecilostomatoida.

2.2.1.3. Clase Ostracoda (Ostrácodos)

Crustáceos cuyo cuerpo queda protegido por un caparazón bivalvo, que les da el aspecto de un molusco. Son de tamaño muy reducido. Su cuerpo está poco segmentado, normalmente no más de 8 segmentos, y presenta muy pocos apéndices, que comprenden las antenas, dos apéndices bucales y, en ocasiones, dos más adicionales.

Orden Myodocopa

► Capítulo 72.

Orden Halocyprida

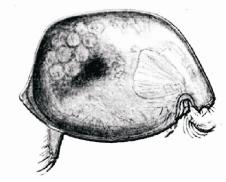
► Capítulo 73.

Orden Podocopida

► Capítulo 74.

Orden Platycopa

► Capítulo 75.





1. Myodocopa.

2. Podocopida.

2.2.1.4. Clase Malacostraca

Es el grupo de Crustacea más abundante (en torno a 2/3 del total) e incluye a las especies más conocidas. Cuerpo con un número de 19 segmentos excepto en Leptostraca (que son 20) que se distribuyen en: 1) cabeza o céfalon con 5 segmentos que presentan un par de anténulas y de antenas, así como el aparato bucal. Habitualmente con un par de ojos compuestos pedunculados. 2) El Tórax o pereion con 8 segmentos. Los tres primeros segmentos pueden fusionarse con la cabeza y sus apéndices respectivos estar modificados en maxilípedos; los segmentos restantes presentan un par de patas marchadoras (pereiópodos). En muchos casos, el pereion está cubierto en su totalidad o en parte por un caparazón. Por último, 3) el pleon o abdomen con 6 (7 en leptostráceos) segmentos. Sus apéndices se denominan pleópodos.

Orden Cumacea

► Capítulo 76.

Orden Isopoda

► Capítulo 77 y 78.

Orden Bathynellacea

► Capítulo 79.

Orden Decapoda

► Capítulo 80.

Orden Mysida

Orden Lophogastrida

► Capítulo 81.

Orden Amphipoda

► Capítulo 82

Orden Leptostraca

➤ Capítulo 83.

Orden Stomatopoda

► Capítulo 84

Orden Tanaidacea

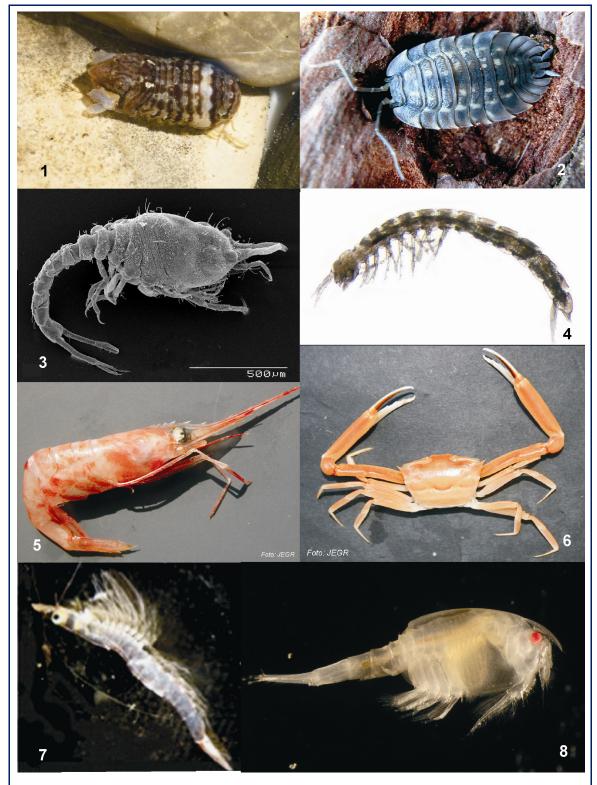
► Capítulo 85.

Orden Euphausiacea

► Capítulo 86.

Orden Thermosbaenacea

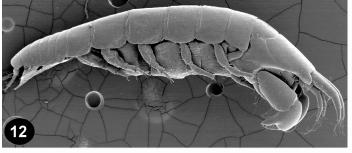
► Capítulo 87.



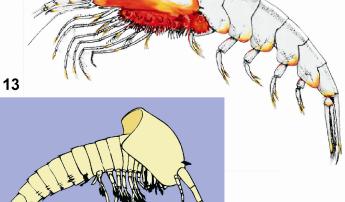
1. Isopoda marino. 2. Isopoda Oniscidea. 3. Cumacea. 4. Bathynellacea. 5-6. Decapoda. 7. Mysida. 8. Leptostraca.

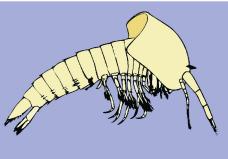












9-10. Amphipoda. 11. Stomatopoda. 12. Tanaidacea. 13. Euphausiacea. 14. Thermosbaenacea.

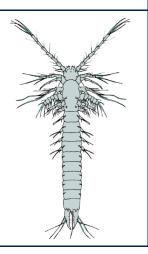
2.2.1.5. Mystacocaridida

Cuerpo alargado, sin caparazón, con la región cefálica dividida en dos partes. Sin ojos, despigmentados y habitantes del medio intersticial. Una sola especie.

14

Orden Mystacocaridida

► Capítulo 88.



20

2.2.1.6. Thecostraca

Subclase Cirripeda (cirrípedos)

Animales sésiles o parásitos, apenas reconocible como crustáceos por presentar el cuerpo muy modificado. Tienen un caparazón protector que oculta el cuerpo.

Orden Lepadiformes Orden Scalpelliformes **Orden Verruciformes Orden Balaniformes**

► Capítulo 99.

Orden Laurida

Orden Dendrogastrida

➤ Capítulo 100.

Orden Lithoglyptida Orden Cryptophialida

► Capítulo 101.

Orden Kentrogonida Orden Akentrogonida

► Capítulo 102.



1. Scalpelliformes. 2. Balaniformes. 3. Lauridae. 4. Lithoglyptida. 5. Kentrogonida.

2.2.1.7. Branchiura

Animales endoparásitos, con el cuerpo redondeado y aplanado y cubierto por un escudo dorsal. Dos especies presentes de agua dulce.

Orden Arguloida

► Capítulo 103.



2.2.1.8. Pentastomida

Endoparásitos de vertebrados muy modificados, con la apariencia de gusanos. Solo cuatro especies cita-

Orden Raillietiellida Orden Reighardiida Orden Porocephaloida

► Capítulo 98.

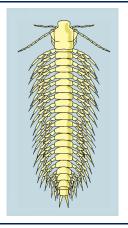


2.2.1.9. Remipedia

Son crustáceos con el cuerpo blanco dividido en cabeza y un tronco alargado, con el aspecto de gusanos poliquetos. La cabeza está cubierta por un escudo cefálico cuadrangular, sin ojos, con anténulas y antenas birrámeas. El tronco está fusionado con la cabeza en su primer segmento. Los segmentos son similar tamaño excepto los últimos, que son más pequeños y están fusionados con el segmento anal, el cual presenta un par de ramas caudales simples y lobuladas. Todos los segmentos con un par de apéndices birrámeos, aplanados y dirigidos lateralmente, sin enditos.

Orden Nectiopoda

► Capítulo 104.



2.2.2. HEXAPODA

Artrópodos con el cuerpo dividido en cabeza, tórax con tres pares de patas y abdomen. Generalmente alados.

2.2.2.1. "Entognatha"

Artrópodos primitivamente ápteros. El aparato bucal está escondido en un repliegue cefálico. Bajo el abdomen se presentan apéndices pregenitales. Tamaño reducido.

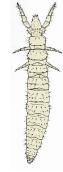
Clase Protura Proturos

Sin antenas y con la cabeza en forma de cono.

Orden Protura

(Acerentomata y Eosentomata)

► Capítulo 37.



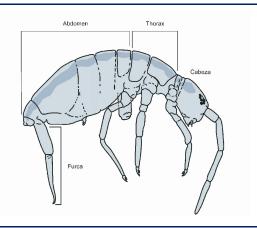


Clase Collembola Colémbolos

Con antenas. Abdomen con seis segmentos como máximo, con un apéndice o furca al final del mismo que les permite 'saltar'.

Orden Poduromorpha Orden Entomobryomorpha **Orden Neelipleona Orden Symphypleona**

► Capítulo 36.



Clase Diplura Dipluros

Con antenas. Abdomen con más de 8 segmentos y terminado en cercos o pinzas. Sin ojos.

Orden Diplura

► Capítulo 35.





2.2.2.2. Clase Insecta "Ectognatha"

Orden Microcoryphia

Sin alas. Aparato bucal visible, masticador. Cuerpo cubierto de escamas. Insectos saltadores.

► Capítulo 38.





Orden Zygentoma Pececillos de plata

Sin alas. Aparato bucal visible, masticador. Insectos corredores.

► Capítulo 39.



Orden Ephemeroptera Efimeras

Antenas cortas y filiformes. Primer par de alas mayor que el posterior (el segundo par puede faltar en algunos casos). Durante el reposo las sitúan juntas en posición vertical. Abdomen terminado en dos o tres filamentos caudales largos y finos.

► Capítulo 40.



Orden Odonata

Libélulas, caballitos del diablo

Antenas cortas y filiformes. Ojos grandes. Alas de similar tamaño. Abdomen alargado, con cercos cortos. Especies grandes con larvas acuáticas.

► Capítulo 41.



Orden Dermaptera Tijeretas

Insectos alargados con el abdomen terminado en cercos con forma de pinza o tijera. Las alas anteriores recubren a las posteriores y dejan el abdomen al desnudo.

► Capítulo 42.



Orden Plecoptera Plecópteros

Adultos con dos pares de alas, aunque pueden estar más o menos reducidas, con abundante venación y que en reposo suelen disponerse abatidas sobre el abdomen, las posteriores plegadas longitudinalmente, formando en la mayoría de los casos una lámina plana. Cuerpo aplanado, largas antenas, dos ojos compuestos y ocelos centrales (tres en todas las especies ibéricas) y abdomen cilíndrico acabado en dos cercos.





Orden Embioptera Tejedores

Cuerpo cilíndrico, generalmente inferior a 10 mm. Presentan glándulas para producir seda en los tarsos engrosados de las patas delanteras con la que tejen galerías en las que viven. También presenta engrosados los fémures posteriores. Cercos cortos.

► Capítulo 44.



Orden Phasmatodea Insectos palo

Cuerpo generalmente alargado, con antenas filiformes y patas marchadoras, similares entre sí. Los tarsos de cinco artejos. Insectos semejantes a palos.

► Capítulo 45.



Orden Orthoptera Saltamontes, grillos

Insectos de buen tamaño, con el tercer de patas adaptado para el salto, con dos pares de alas, el primero de consistencia coriácea y el segundo membranosa. Tarsos habitualmente de menos de cinco artejos. Aparato bucal masticador.

► Capítulo 46.



Orden Mantodea Mantis

Insectos de forma casi siempre alargada y tamaño mediano o grande, con el tegumento liso aunque pudiendo presentar diversos ornamentos. Coloración verdosa o grisácea, pero el segundo par de alas con colores vistosos. Primer par de patas prehensoras, con espinas y dientes.

► Capítulo 47.



Cuerpo casi siempre fuertemente aplastado; tórax presentando un amplio pronoto en forma de escudo aplanado, casi siempre semicircular, que cubre la cabeza. Patas ágiles y alargadas, muy aptas para la carrera, con coxas grandes y contiguas en la línea media, fémures largos, tibias armadas de largas espinas y tarsos largos, de cinco artejos. Colores negros, pardos y ocres obscuro.

► Capítulo 48.



Orden Isoptera Termitas

Insectos sociales, polimórficas (es decir, con reproductores, obreras, soldados). Cabeza redondeada, y antenas cortas; aparato bucal masticador. Patas marchadoras, semejantes. Cuando están presentes los dos pares de alas similares, alargadas (sobrepasando el cuerpo), blandas.

En realidad Isoptera se considera actualmente un grupo perteneciente a Blattodea, es decir, son 'cucarachas modificadas'.

► Capítulo 49.



Orden Psocoptera Piojos de los libros

Insectos con mandíbulas masticadoras generalmente asimétricas, que funcionan junto con la maxila a modo de mortero para rascar el sustrato y triturar el alimento. Las antenas son largas y filiformes y la cabeza ancha, con ojos globulares prominentes y tres ocelos. Alas posteriores menores que las anteriores. Se dividen en dos grandes grupos informales, los "piojos de la corteza", y los "piojos de los libros",

► Capítulo 50.



Orden Phthiraptera Piojos

Insectos hemimetábolos, de pequeño tamaño (promedio de 2 a 3 mm de longitud en adultos), ápteros y con el cuerpo comprimido. Insectos ectoparásitos de mamíferos y aves. Presenta dos tipologías, Anoplura y Mallophaga.

► Capítulo 51.



Orden Thysanoptera Trips

Insectos de muy pequeño tamaño (entre 0,3 y 14 mm). Tienen el cuerpo alargado, cilíndrico y de coloración variable. Los adultos pueden ser alados o ápteros. Las cuatro alas son alargadas, estrechas con largas sedas o cilios en los bordes, que aumentan su superficie cuando se encuentran en vuelo. En reposo se pliegan sobre el dorso del tórax y el abdomen. La cabeza muestra una clara asimetría de sus partes bucales, estando únicamente la mandíbula izquierda desarrollada y acabada en un cono. El aparato bucal es de tipo picador suctor.

► Capítulo 52.



Orden Hemiptera Chinches, pulgones, cigarras

Insectos con el aparato bucal adaptado para pinchar o chupar. El labio forma un estuche abierto donde encajan las otras piezas bucales, que están modificadas en estilete. Presentan dos tipos básicos: Heteroptera, con alas anteriores coriáceas en su mitad anterior y membranosas en la posterior, planas sobre el abdomen; y 'Homoptera', que dentro de su diversidad, presenta las alas uniformes (membranosas o coriáceas), dispuestas en tejado.

► Capítulo 53 y 54.

Introducción









Orden Coleoptera Escarabajos

Insectos generalmente de morfología bastante homogénea, con fuerte esclerotización corporal, protórax grande, y primer par de alas modificadas en élitros esclerotizados. El segundo, membranoso, con mecanismo de plegado. Es el grupo más diverso de animales.

► Capítulo 55.



Orden Rhaphidioptera Moscas serpiente

Insectos con alas transparentes, de tipo membranoso y venación reticulada, primitiva, y muy vistosa; los adultos tienen como característica principal su protórax alargado en una disposición que recuerda a la de los ofidios. Alas formando un techo.

► Capítulo 56.



Orden Megaloptera Megalópteros

Insectos con alas subiguales sin pterostigma diferenciado y con venación primitiva muy ramificada; las alas posteriores se cierran en abanico. Solo tres especies de aspecto muy parecido.

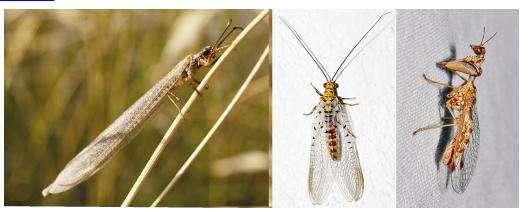
► Capítulo 57.



Orden Neuroptera s.s. (Planipennia) Hormigas león, neurópteros

Insectos holometábolos de aspecto grácil, con cuerpo blando y cuatro pares de alas membranosas generalmente bien desarrolladas. Las antenas son largas y filiformes, y están formadas por muchos artejos o segmentos. Poseen grandes ojos compuestos. Las patas son largas, normalmente locomotoras, pero en los mantíspidos las patas anteriores son prensoras y recuerdan a las de las mantis.

► Capítulo 58.



Orden Hymenoptera Abejas, avispas, hormigas

Orden de aspecto homogéneo. Esta homogeneidad contrasta con una enorme variación en sus modelos comportamentales. En la cápsula cefálica se diferencian ojos compuestos normalmente bien desarrollados y aparato bucal estructuralmente masticador, aunque adaptado en algunos casos a lamer y succionar. Las alas son membranosas, con tendencia a la reducción de la venación; el primer par siempre es mayor que el segundo. En los 'Apocrita' el primer segmento abdominal (propodeo) se incorpora al tórax. El ovipositor en las hembras se encuentra modificado a modo de sierra ('Symphyta'), taladro ('Parasitica') o aguijón ('Aculeata').

► Capítulo 59



Orden Mecoptera Moscas escorpión

Solo 4-5 especies, tres de ellas (Panorpa sp.) muy parecidas entre sí y con un característico falso aguijón al final del abdomen. Rostro alargado, en forma de pico. Las especies presentes se ilustran en el capítulo.

► Capítulo 60.



Orden Siphonaptera Pulgas

Insectos de tamaño muy pequeño (pocos milímetros de media), ápteros, ectoparásitos hematófagos de animales homeotermos, con el tercer par de patas más desarrollado que los otros y, generalmente, adaptado al salto. Antenas cortas, y aparato bucal picador. Tarsos de cinco artejos.

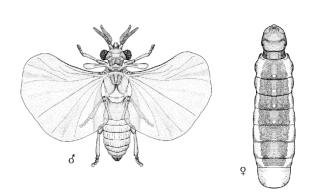
► Capítulo 61.



Orden Strepsiptera Estrepsipteros

Insectos parasitoides entomófagos compuesto por unos centenares de especies de aspecto muy peculiar. Los machos son de vida libre, las hembras suelen ser endoparásitas de otros insectos. Los machos poseen ojos muy característicos, con omatidios escasos pero muy desarrollados, antenas flabeladas, alas anteriores muy reducidas, semejantes a los halterios de los dípteros y posteriores muy desarrolladas y de aspecto arrugado. En las hembras se observan dos regiones bien diferenciadas: un cuerpo sacciforme, incluido dentro de la cavidad corporal del insecto parasitado y un cefalotórax que sobresale de cuerpo del huésped.





Orden Diptera Moscas, mosquitos

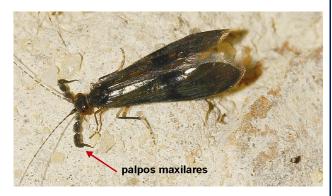
Insectos con solo un par de alas, teniendo el segundo par transformado en halterios o balancines con el aspecto de maza, que no se utilizan para volar sino para mantener la estabilidad mientras vuelan. Piezas bucales chupadores o picadoras, con el labio formando una suerte de trompa compuesta por dos lóbulos carnosos.

► Capítulo 63.



Orden Trichoptera Tricópteros, frigaenas Insectos cuyos adultos portan alas cubiertas de pilosidad que se colocan en forma de tejado en reposo. Antenas setáceas y palpos maxilares bien desarrollados. Larvas acuáticas, constructoras de estuches de diversos materiales.

► Capítulo 64.



Orden Lepidoptera Mariposas y polillas Insectos con dos pares de alas membranosas cubiertas de escamas aplanadas (al igual que el cuerpo). En general presentan el órgano bucal transformado en una espiritrompa. Las larvas son eruciformes (orugas) con cápsula cefálica bien desarrollada y en general cinco pares de patas falsas.

► Capítulo 65.



En un futuro próximo una versión electrónica de las claves del filo Arthropoda hasta el nivel de taxonómico de orden estará disponible en el sitio web del proyecto IDE@.

Nota final. La práctica totalidad de las imágenes utilizadas en este apartado de guía de artrópodos de este capítulo proceden directamente de los capítulos o manuales de cada orden, donde consta detalladamente el autor y procedencia correspondiente. Agradecemos a los propietarios de las imágenes su participación en el proyecto y la cesión de uso de las mismas.

3. Referencias citadas

CALEY, M.J., R. FISHER & K. MENGERSEN 2014 Global species richness estimates have not converged. Trends in Ecology & Evolution, 29: 187-188. http://dx.doi.org/10.1016/j.tree.2014.02.002

CHENG, L. 1976. Marine Insects. North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 581 pp.

COSTA-NETO, E.M. 2002 Manual de Entoentomología. CYTED, ORCYT-UNESCO & Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, 104 pp.

SENDRA, A. & A.S.P.S. REBOLEIRA 2012 The world's deepest subterranean community - Krubera-Voronja Cave (Western Caucasus). International Journal of Speleology, 41(2): 221-230.

VARGAS, P. & R. ZARDOYA (eds.) 2012. El árbol de la vida: sistemática y evolución de los seres vivos, Madrid, 597 pp.

VERDÚ J.R. & E. GALANTE (eds.). Atlas de los Invertebrados Amenazados de España (Especies En Peligro Crítico y En Peligro). Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

VERDÚ, J.R., C. NUMA & E. GALANTE (eds.) 2011. Atlas y Libro Rojo de los Invertebrados amenazados de España (Especies Vulnerables). Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid. 1318 pp.

http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especiesterrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/ieet invert vulne atlas.aspx

VV.AA. 2012. Bases ecológicas preliminares para la conservación de las especies de interés comunitario en España: Invertebrados. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid. http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/bei bases eco invertebrados.aspx

ZHANG, Z.-Q. 2013 Phylum Arthropoda. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) Animal Biodiversity: An Outline of Higherlevel Classification and Survey of Taxonomic Richness (Addenda 2013). Zootaxa, 3703: 1-82 http://biotaxa.org/Zootaxa/article/view/zootaxa.3703.1.6/4276

Anexo I.

Asociaciones y revistas generales de Entomología de la Península Ibérica y Macaronesia

SOCIEDAD ENTOMOLÓGICA ARAGONESA (SEA)

http://www.sea-entomologia.org

Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa

Revista internacional sobre artrópodos.

http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/Boletines/boletinSEA.htm

• Revista Ibérica de Aracnología

Revista internacional sobre arácnidos.

http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/RevistalbericaAracnologia/RevistalbericaAracnologia.

Monografías SEA

Serie de monografías sobre artrópodos ibéricos.

http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/MonografiasSEA/MonografiasSEA.htm

• Monografías Tercer Milenio

Serie de monografías de carácter internacional centrada en trabajos sobre diversidad biológica y conservación de artrópodos.

http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/M3M/m3m.htm

M&T-Manuales & Tesis SEA

Serie de monografías entomológicas con el carácter de manuales y guías científicas. http://www.sea-entomologia.org/Publicaciones/ManualesTesis/ManualesTesis.htm

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ENTOMOLOGÍA (AEE)

http://www.entomologica.es

• Boletín de la Asociación española de Entomología

Revista entomológica de ámbito internacional.

http://www.entomologica.es/index.php?d=publicaciones

SOCIEDADE PORTUGUESA DE ENTOMOLOGIA (SPEN)

http://www.facebook.com/sociedadeportuguesadeentomologia

SOCIEDAD ANDALUZA DE ENTOMOLOGÍA (SAE)

http://www.sociedadandaluzadeentomologia.com

• Boletín SAE (Revista entomológica)

http://www.sociedadandaluzadeentomologia.com/index.php/publicaciones/sae-62/boletin-sae

ASOCIACIÓN GIPUZKOANA DE ENTOMOLOGÍA

http://www.heteropterus.org

Heteropterus Revista de Entomología (Revista entomológica)

http://www.heteropterus.org/c hetreventomol.html

OTRAS REVISTAS

Arquivos Entomolóxicos. Revista Galega de Entomoloxia

http://www.aegaweb.com/arquivos entomoloxicos/index.htm

REVISTAS MULTIDISCIPLINARES que publican habitualmente artículos entomológicos

Animal Biodiversity and Conservation

Revista de Zoología editada por el Museu de Ciències Naturals de Barcelona para trabajos que de alguna manera resalten aspectos de biología de la conservación

http://abc.museucienciesjournals.cat

Miscel·lània Zoològica

Revista de Zoología editada por el Museu de Ciències Naturals de Barcelona http://amz.museucienciesjournals.cat

Graellsia

Revista de Zoología editada por el Museo Nacional de Ciencias Naturales http://graellsia.revistas.csic.es

Limnetica

Revista de la Asociación Ibérica de Limnología dedicada a la ecología de las aguas continentales http://www.limnetica.com/

• Vieraea

Revista de Biología editada por el Organismo Autónomo de Museos y Centros del Cabildo de Tenerife. http://www.amigosmnh.org/museo.php?id=163

• Munibe Ciencias Naturales

Revista de la Sociedad de Ciencias Aranzadi, con trabajos originales de investigación pertenecientes a las áreas de Geología, Botánica, Zoología, Ecología y Medio Ambiente. http://www.aranzadi.eus/munibe-natur-zientziak

IMÁGENES SOBRE ARTROPODOS

• Biodiversidad virtual

Más de 500.000 imágenes de artrópodos. www.biodiversidadvirtual.org

LISTAS DE MENSAJES

- ENTO Lista de mensajes sobre Entomología.
- ARACNO Lista de mensajes sobre Aracnología.
- GIO Grupo Ibérico de Odonatología Lista de mensajes sobre Odonatos.

www.sea-entomologia.org/listas