



CLASE MALACOSTRACA

Orden Decapoda

José Enrique García Raso & Ángel Mateo Ramírez

Dep. Biología Animal, Fac. Ciencias, Univ. Málaga.
Campus de Teatinos sn. 29071 Málaga (España)
garciasaso@uma.es

1. Breve definición del Grupo y principales caracteres diagnósticos

Los decápodos, como todos los crustáceos eumalacostráceos, se caracterizan por presentar un tórax con ocho segmentos, con los orificios genitales abriéndose en el 6º y 8º (femeninos y masculinos respectivamente) y un abdomen, con seis segmentos provisto de patas "pleópodos", que termina en un telson. Se diferencian de los demás órdenes porque su caparazón cubre y se fusiona dorsalmente a todos los segmentos torácicos, para constituir un "cefalotórax", que se expande lateralmente para formar dos **cámaras branquiales** laterales que encierran las branquias asociadas a las patas torácicas (hasta cuatro por pata, **podobranquias, artrobranquias y pleurobranquias**); además, los tres primeros pares de patas torácicas se especializan en la manipulación de los alimentos, "**maxilípedos**", perdiendo su función locomotora, aunque mantienen las branquias. Los últimos cinco pares de patas torácicas "**pereiópodos**" son, en principio, locomotoras (de ahí el nombre del grupo: *decápodos* = diez patas), aunque la/s primera/s (en número variable según el grupo) pueden presentar pinzas "**quelípedos**" para la alimentación, limpieza, etc (por ejemplo, en los cangrejos el primer par está muy desarrollado). Por último presentan ojos compuestos pedunculados.

El registro fósil no es muy rico (no se han preservado muchas especies) pues en total hay descritas unas 2980 especies. De ellas *Palaeopalaemon newberry* es la más antigua, del Devónico de EEUU. A finales del Mesozoico los decápodos sufrieron una gran radiación evolutiva. Es uno de los órdenes más diverso dentro del Subfilo Crustacea (junto con los ostrácodos y copépodos), con más de 14.300 (en total hay descritas 73.141 especies de crustáceos, Zhang, 2013). Dentro del orden de los decápodos son los cangrejos (Infraorden Brachyura) los que presentan una mayor riqueza en especies, con unas 6.500, seguidos por las gambas (Infraorden Caridea) con unas 3.400 especies.

1.1. Morfología

La morfología de los decápodos es bastante variada y a groso modo se pueden diferenciar varios modelos corporales, asociadas en gran medida al hábitat y modo de vida. Así, podemos definir las siguientes morfologías en los siguientes grupos: (1) Facies caridea (que comparen con otros órdenes de malacostráceos, Tabla I), como en langostinos y gambas, que se corresponde con formas nadadoras. Muchas de vida pelágica. Presentan un cuerpo comprimido, con un abdomen bien desarrollado, musculoso y con pleópodos bien conformados, terminado en un gran abanico caudal; además, las ramas externas de las antenas se modifican para formar una gran escama antenal (**escafocerito**), necesaria pues actúa como timón para estabilizar al animal durante la natación y especialmente durante la huida. (2) Langostas, cigalas y cangrejos de río son parecidos, macruros (= de cola larga), pero al ser más andadores y bentónicos (asociados a los fondos marinos) su cuerpo y abdomen es más o menos cilíndrico, con patas locomotoras más robustas, grandes quelípedos y escamas antenales reducidas. (3) Los cangrejos ermitaños, que habitan dentro de conchas de gasterópodos, tienen un abdomen modificado, blando y curvado para que siga la torsión de la concha, las patas abdominales (pleópodos) del lado de la columela (eje de la concha

espiral) están ausentes o reducidas y el abanico caudal (telson más urópodos) se encuentra modificado, reducido, duro y espiniforme, para sujetarse a la concha. (4) Los cangrejos al ser bentónicos y andadores han perdido la escama antenal y los urópodos (pues no necesitan un "timón" ni un abanico caudal que actúen como órganos de equilibrio y propulsión respectivamente); además, al no emplearse el abdomen para la natación éste se aplanada y se pliega bajo el cefalotórax, aunque no se pierde pues mantiene las funciones relacionadas con la puesta y el apareamiento; en las hembras el abdomen y los pleópodos están más desarrollados, pues sirven para proteger y sujetar la puesta, mientras que en los machos el abdomen está más reducido (no lleva la puesta) y sólo están presentes los dos primeros pares de pleópodos, pues intervienen en el apareamiento.

Entre estos morfotipos hay otros intermedios y, a veces, dentro de grupos taxonómicos - filogenéticos se dan casos de convergencias morfológicas.

Tabla I. Órdenes de Malacostráceos con aspecto de gamba. Características diferenciadoras.

Decapoda (gambas). Caparazón cefalotorácico expandido lateralmente, con cámaras branquiales que encierran las branquias en número variable, pudiendo haber hasta 4 por pata. Estatocistos (órganos de equilibrio) en la base de las anténulas (primeras antenas). Tres pares de maxilípedos. Pleópodos bien desarrollados. Las hembras (en general) transportan los huevos en los pleópodos.

Euphausiacea (krill). Caparazón cefalotorácico no expandido lateralmente, las branquias son visibles externamente y sólo hay 1 branquia (podobranquia) por pata. Sin maxilípedos. Pleópodos bien desarrollados. Las hembras (en general) no transportan los huevos, los depositan en el mar.

Mysida. Caparazón cefalotorácico corto, no cubre todo el tórax, sin branquias. Uno o dos pares de maxilípedos. Los pleópodos están muy reducidos en las hembras. Los huevos son transportados por las hembras en una cámara incubadora torácica ventral, formada por 2 o 3 pares de láminas (oosteguitos) que proceden de las últimas patas (en la familia Petalophthalmidae hay 7 pares). Rama interna de los urópodos con estatocistos en la base (en general).

Lophogastrida. Caparazón cefalotorácico cubriendo todo el tórax, con láminas branquiales. Un par de maxilípedos. Pleópodos birrámeos bien desarrollados en ambos sexos. Los huevos son transportados por las hembras en una cámara incubadora torácica ventral, formada 7 pares de láminas (oosteguitos) que proceden de casi todas las patas torácicas. Sin estatocistos en los urópodos.

Caracteres morfológicos de interés taxonómico (Figuras 1 a 4)

El **caparazón** cefalotorácico suele prolongarse anteriormente en un **rostró** a veces dentado y de longitud variable. La presencia y desarrollo de espinas y surcos en las distintas regiones del caparazón tiene interés taxonómico.

El desarrollo y la forma de los **pedúnculos oculares** (largos o cortos, cilíndricos, aplanados, ...) y de la cornea, así como la existencia o no de espinas entre ambos pedúnculos son útiles para diferenciar algunos grupos y especies.

En las **anténulas y antenas** la longitud y proporción existente entre ellas y entre los distintos segmentos son empleados en algunas diagnósticos. En las anténulas también la presencia y desarrollo del **estilocerito** (espinas o proyección externa de la precoxa), la presencia de escamas interanténulas y el desarrollo y morfología de los flagelos. En las antenas son de interés taxonómico: su grado de fusión con su esternito (**epistoma**), la presencia de espinas y la existencia y desarrollo de la escama antenal (escafocerito), así como el desarrollo y forma de los dos flagelos.

Ventralmente se encuentra el cuadro bucal cuya forma varía, por ejemplo en los cangrejos, y puede presentar estructuras como quillas en su techo o **endostoma**.

Los apéndices bucales también poseen elementos de valor taxonómico, por ejemplo en las **mandíbulas** lo es la existencia de palpo y su desarrollo, o la presencia de un proceso incisivo. En las **maxilulas** y **maxilas** se encuentran elementos característicos, como los palpos de algunos grupos. También en los **maxilípedos** 1º hay estructuras de valor taxonómico, como son el **lóbulo carideo** de gambas (proyección externa redondeada en la parte basal del exopodito) y el **lóbulo portuniano** presente en el endopodito de muchos cangrejos portunidos. La morfología de los terceros **maxilípedos** tiene también importancia taxonómica, entre y dentro de grupos, por ejemplo su forma en la superfamilia Callianassoidea; la existencia de exopodito o no, etc.

Los cinco últimos pares de patas torácicas, o **pereiópodos**, son apéndices cuya morfología tiene también elementos de interés taxonómico. Su forma y desarrollo varía frecuentemente en relación con su modo de vida y estrategias de supervivencia. Pueden ser similares o no, incluso las de un mismo par pueden presentar diferencias más o menos acusadas (por ejemplo, en algunos ermitaños). En muchos casos en el primer par de pereiópodos presenta unas pinzas muy desarrolladas, es el caso de Nephropidae (bogavante, cigala) y Brachyura (cangrejos); en estos últimos existe, además, un fuerte dimorfismo sexual que se hace más patente tras la muda de pubertad. Otras patas pueden presentar también quelas (pinzas) o pseudoquelas (pseudopinzas o subquelas). Las patas locomotoras constan en general de dos elementos basales: **coxa** y **basi** (coxopodito, basipodito, a veces hay una precoxa) y cinco distales: **isquío**, **mero**, **carpo**, **propo** y **dáctilo** (isquiopodito, meropodito, carpodito, propodito y dactilopodito) que pertenecen al **endopodito** (pata propiamente dicha que representa la rama interna del apéndice birrámeo). En algunos grupos las patas locomotoras son birrámeas, pues persiste el **exopodito** (rama externa).

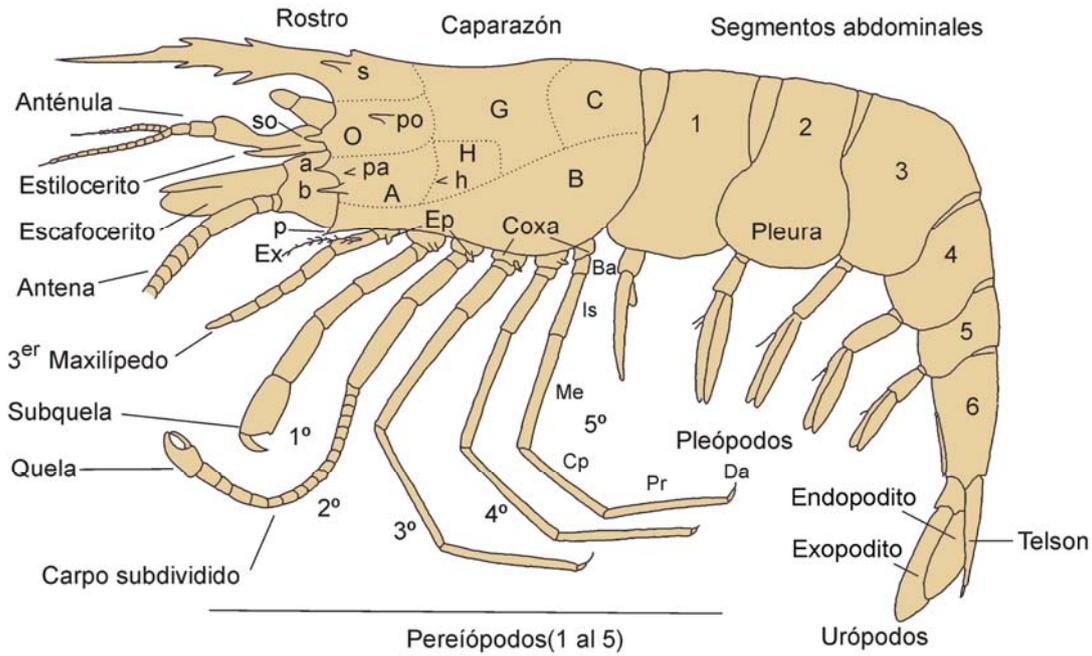


Fig. 1

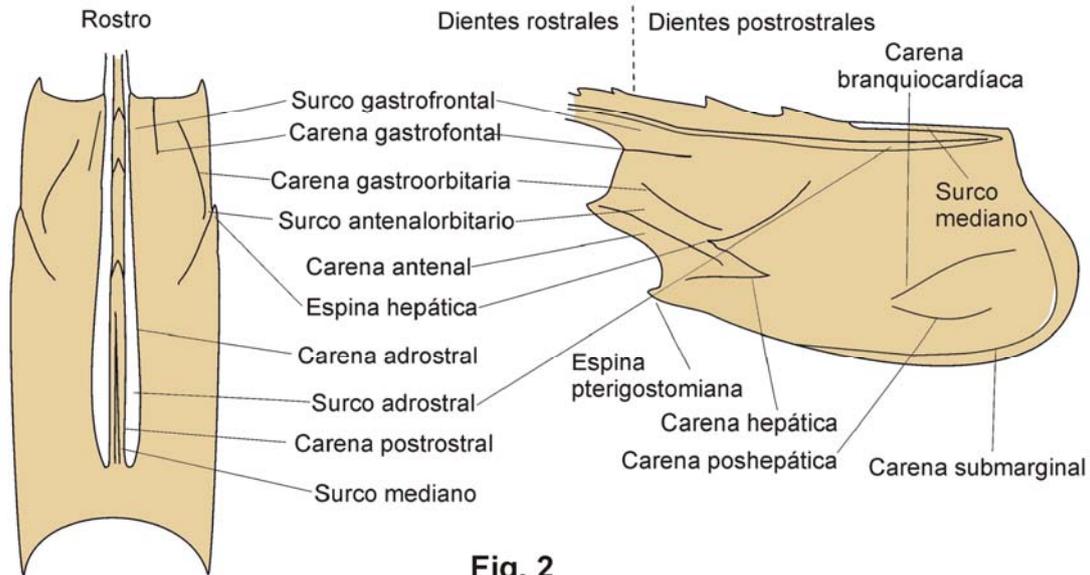


Fig. 2

Figura 1. Morfología de una gamba (Carideo). Regiones: A antenal, B branquial, C cardíaca, G gástrica, H hepática, O orbital. Espinas: a antenal, b branquiostega, h hepática, p pterigostomiana, pa postantenal, po postocular o postorbital, s supraocular, so suborbital. Apéndices: Ba basipodito, Ca carpopodito, Da dactilopodito Ep epipodito, Ex exopodito, Is isquiopodito, Me meropodito, Pr propodito.

Figura 2. Esquema del caparazón cefalotorácico de un langostino (Penaeideo).

También en la base de las patas, en la región coxal, se pueden encontrar **epipoditos**, que son láminas externas foliáceas más o menos desarrolladas, relacionadas o no con las podobranquias. La presencia de epipoditos en las patas (su localización y número) tiene interés taxonómico en algunos grupos. Los segmentos de algunas patas (**podómeros**) pueden estar divididos (**artejos**), lo que confiere una mayor flexibilidad, como por ejemplo el carpo y mero de las segundas patas de muchos carideos, etc. El número de subdivisiones, junto con sus tamaños, número de espinas y disposición, son elementos empleados en la clasificación.

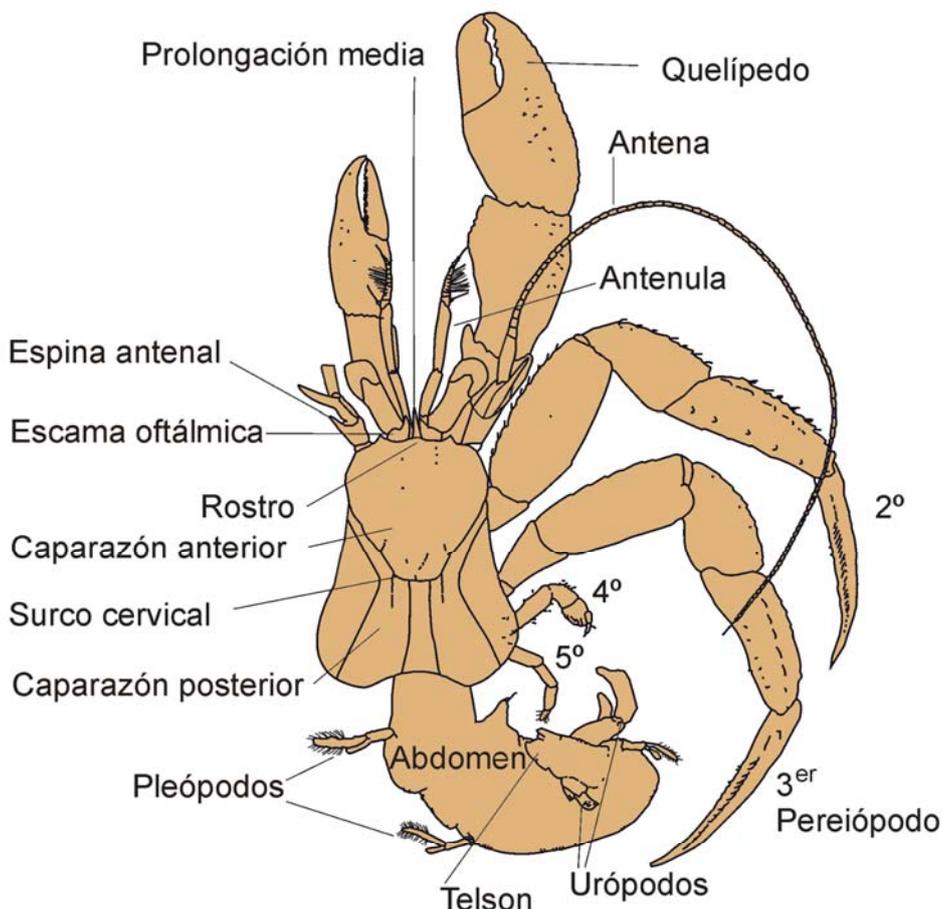


Fig. 3.

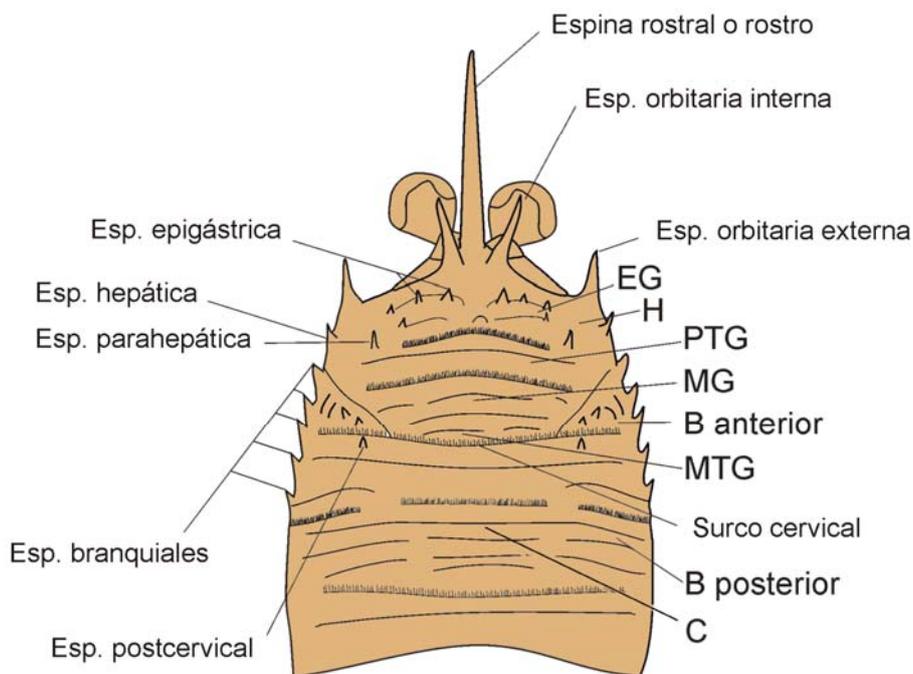


Fig. 4.

Figura 3. Esquema de un cangrejo ermitaño (Paguroideo).

Figura 4. Esquema de la región cefalotorácica de un múnido (Munidae). Regiones: B branquial, C cardíaca, EG epigástrica, H hepática, MG mesogástrica, MTG metagástrica, PTG protogástrica.

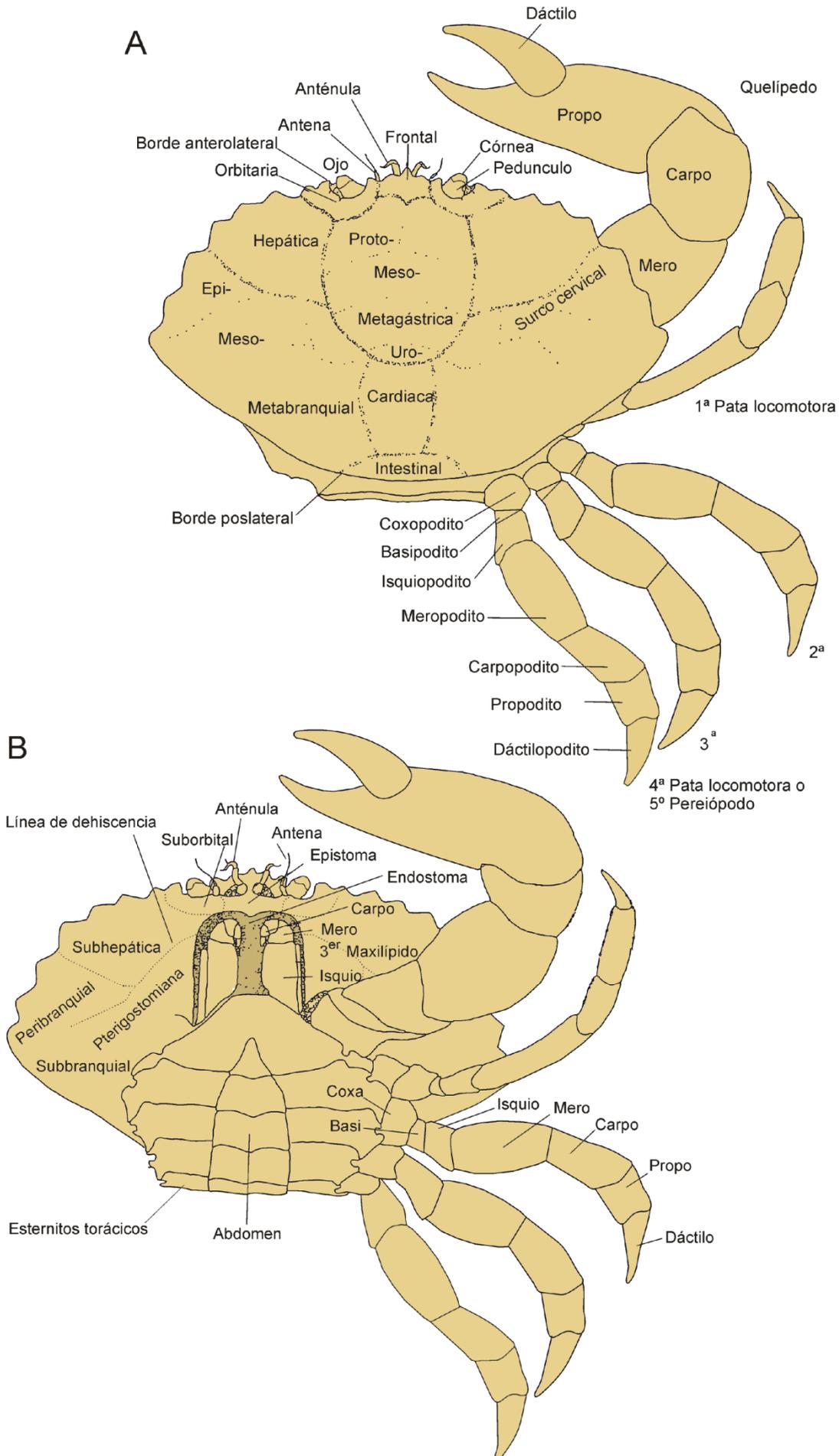


Figura 5. Vistas dorsal (A) y ventral (B) de un cangrejo (Brachyura)

La morfología de los **esternitos torácicos** es también un carácter que define grupos, así como la posición de los gonoporos, como es el caso de los cangrejos. En las hembras de algunos "langostinos" hay un receptáculo seminal que permite albergar los espermátóforos del macho. También en machos de algunos cangrejos ermitaños ambos gonoporos, o sólo uno, se continúan con tubos cuya morfología, desarrollo y disposición es un carácter muy útil para la diagnosis de géneros.

El abdomen o **pleon** presenta una morfología diferente según grupos. Como ya se ha comentado su forma y desarrollo está relacionado con el modo de vida (además de con la filogenia), consideración que se refuerza con casos de convergencias que se dan entre grupos taxonómicos diferentes. Por ejemplo, el abdomen aplanado y doblado bajo el cefalotórax se encuentra en cangrejos (braquiuros), porcelánidos y litódidos (anomuros), que son formas bentónicas andadoras; aunque también hay diferencias entre ellos. Como ya se ha comentado los pleópodos de las hembras están más desarrollados que los de los machos, pero desde un punto de vista taxonómico los más interesantes son los de estos últimos, pues están relacionados con el apareamiento y suelen presentar características específicas, especialmente en cangrejos braquiuros y en dendrobranquiados (antes penaeideos); también en algunos cangrejos ermitaños y astacideos.

El desarrollo de las pleuras y los urópodos son otros elementos con caracteres de cierto valor taxonómico. El **telson**, su forma y la presencia de espinas también lo son.

1.2. Hábitats y adaptaciones

Los crustáceos decápodos son un grupo con muchas especies, en su mayoría marinas, que habitan en todos los mares y océanos del mundo, desde los fondos abisales (6.900 m) hasta la superficie, y ocupan todos los hábitats y biotopos. Algunas especies viven en estuarios, por lo que debido a las peculiaridades de este hábitat están perfectamente adaptadas a soportar grandes cambios de salinidad y temperatura en un tiempo relativamente breve. También hay especies de agua dulce e incluso unas pocas están adaptadas a vivir en el medio terrestre (no en España); éstas últimas presentan adaptaciones que afectan al aparato respiratorio y al sistema de recogida de oxígeno.

En el medio pelágico, "aguas libres", dominan las "gambas". Hay especies que hacen grandes migraciones día - noche, como el sergéstido *Allosergestes nudus* que puede capturarse entre 130 a 4000 metros de profundidad, con adaptaciones no sólo morfológicas sino también de coloración (formas transparentes, otras de color totalmente rojo, con fotóforos,...) que les permiten pasar desapercibidas. También las hay que habitan en algas flotantes, mimetizándose con ellas. Los cangrejos son raros en este ecosistema pero existen, como *Planes minutus* que se encuentra en objetos flotantes y asociado a tortugas marinas (como la tortuga boba en nuestra aguas peninsulares), aferrándose en los pliegues de alrededor de la cola, cloaca y de las patas traseras.

Especies bentónicas se encuentran en todos los tipos de hábitats, desde fondos rocosos a blandos (arenas, fangos, cascajo, etc), así como en cuevas, fondos reductores con emisiones de metano e hidrotermales, etc.

La mayoría son especies de vida libre, pero las hay comensales, asociadas a moluscos bivalvos, esponjas, anémonas, equinodermos, ascidias, etc.

Como estrategias - adaptaciones relacionadas con la supervivencia y dominancia podemos poner los ejemplos de: las gambas pistola, como *Alpheus dentipes*, que presentan una pinza enorme, muy especializada, que al cerrarse bruscamente es capaz de emitir un sonido atronador (como un disparo), un chispazo (luz) y un chorro de agua a muchísima velocidad, que aturde a cualquier enemigo o presa. Otras especies como la gamba verde, *Hippolyte inermis*, viven asociadas a fondos de fanerógamas y son capaces de modificar su coloración (por la actuación de sus cromatóforos) conforme va cambiando el color de las hojas (especialmente a consecuencia del incremento de epifitos, como son las algas rojas) para ocultarse y pasar desapercibida. Especies de axiideos (*Callianassa*) y gebiideos (*Upogebia*), cuya forma recuerdan a pequeñas cigalitas, hacen galerías en los fondos fangosos, de este modo se protegen y oxigenan el sustrato fangoso (más o menos anóxico) haciéndolo más habitable; además, en sus galerías habitan especies de otros grupos, como bivalvos (*Bornia sebetia*) y poliquetos. Muchas especies asociadas a fondos blandos, arenosos o fangosos, se entierran durante el día ya sea para pasar desapercibidas y/o para capturar presas (por ejemplo, las gambas *Processa* sp., *Sicyonia carinata* y el cangrejo *Atelecyclus undecimdentatus*), algunas con adaptaciones curiosas, como la gamba *Solenocera membranacea* que forma un tubo con los flagelos de las anténulas el cual le permite respirar estando enterrada; del mismo modo el cangrejo *Corystes cassivelaunus*, utiliza los flagelos de las antenas. El cangrejo *Goneplax rhomboides* posee los pedúnculos oculares muy largos que, a modo de periscopio, le permiten ver cuando está enterrado. También hay especies que utilizan elementos - organismos de "decoración" que encuentran en su hábitat, para pasar desapercibidas; es el caso del cangrejo *Ethusa mascarone*, que cubre su cuerpo con la valva de un molusco bivalvo, manteniéndola sujeta con el último par de patas que acaban en pseudopinza; también el cangrejo *Dromia personata* lleva sobre su dorso una esponja o una "mano de muerto" para ocultarse; los cangrejos májidos (como centollos y algunos cangrejos araña) fijan en las setas en gancho de su caparazón algas, hidrozoos, etc, que cogen de los fondos en donde viven y que les permiten pasar totalmente desapercibidos. Ermitaños como *Dardanus arrosor*, *Paguristes eremita* y *Pagurus priedeaux*, entre otros, llevan anémonas sobre sus conchas que rompen su silueta para, de este modo, pasar desapercibidos ante sus depredadores y conferirles una cierta protección.

Otras muchas adaptaciones se encuentran en los decápodos en relación a su hábitat, modo de vida y filogenia.

1.3. Historia natural

Los decápodos presentan sexos separados y la mayoría son dioicos, con un claro dimorfismo sexual que afecta esencialmente a la morfología (quelas, antenas, ...) y a la talla. No obstante, el hermafroditismo es frecuente en grupos como el de los camarones, siendo principalmente de tipo secuencial protándrico (se desarrollan primero como machos y después como hembras), aunque hay algunos casos de tipo simultáneo (gambas del género *Lysmata*), incluso hay especies en cuyas poblaciones se dan individuos protándricos y otros que no lo son ("protandria parcial", con distintas modalidades). La mayoría de los decápodos son polígamos, aunque hay algunos casos de monogamia. Esto último se produce especialmente cuando las condiciones de vida restringen la probabilidad de encuentros, como por ejemplo en especies que habitan en refugios muy pequeños o son comensales. Aunque polígamos, hay especies en las que el macho permanece durante cierto tiempo con una hembra (o varias) para asegurarse de que cuando mude él será el que se aparee (transferencia de espermatozoides). Aunque los machos suelen buscar a las hembras de forma activa, también las hembras pueden liberar feromonas sexuales en el agua, en la fase de premuda, para atraerlos. Los machos más grandes suelen ser los que tienen un mayor éxito reproductivo, al ser más fuertes y a veces más "agresivos", si bien en algunos casos parece suceder lo contrario, pues los más pequeños al ser más ágiles pueden buscar pareja más eficazmente y por ello tener más éxito. Algunas especies comensales de erizos muestran bastante territorialidad y los machos deben buscar a las hembras cuando éstas no son agresivas (en fase de premuda). También algunas especies manifiestan lo que se denomina "custodia precopulatoria", en la que el macho grande protege a la hembra hasta que está en condiciones de aparearse, o hasta completar el proceso de desove, garantizándose así la paternidad.

Especies como el cangrejo violinista *Uca tangeri* producen sonidos de cortejo. Otras especies, como los centollos (*Maja squinado* y *M. brachydactyla*) o el buey (*Cancer pagurus*), hacen migraciones reproductoras. También las hembras de langostas se desplazan a aguas más profundas durante el desarrollo de los huevos y regresan a aguas menos profundas antes de la eclosión de los huevos.

Del huevo puede eclosionar una larva en fase **nauplius** o en fases más avanzadas **zoea**, más raramente se da un desarrollo directo eclosionado un juvenil (como sucede en el cangrejo de río). Esta reducción en la duración del desarrollo larvario está relacionada con estrategias de dispersión, capacidad de colonización y supervivencia. Aunque en principio pueda pensarse que esta reducción estaría más relacionada con el tipo de hábitat (más o menos hostiles), en realidad la filogenia es el factor más importante. Así, en ambientes hostiles (por ejemplo, fuentes hidrotermales) hay especies con distintos tipos de desarrollo. No obstante, se ha constatado que en determinadas condiciones una especie puede reducir el tiempo de desarrollo larvario un poco (una o dos mudas). En especies con desarrollo directo las hembras transportan pocos pero grandes huevos, mientras que especies con desarrollo largo llevan muchos huevos pequeños (por ejemplo, penaeoideos). También existen casos de cuidado parental por parte de las hembras, de modo que los juveniles permanecen en el abdomen de ellas durante días.

En especies como los langostinos hay migraciones relacionadas con la puesta y también con el desarrollo larvario. Así, las postlarvas se desarrollan en el mar abierto y cuando llegan al final de su desarrollo están preparadas para entrar en el estuario, pasando a ser cada vez más bentónicas.

Los decápodos presentan diferentes estrategias alimenticias. Hay especies filtradoras, como los porcelánidos que filtran partículas con sus maxilípedos provistos de largas setas, otras son depositívoras (*Athanas nitescens*, *Calocaris macandreae*), las hay re-suspensívoras (*Jaxea nocturna*), carnívoras (*Lio-carcinus* sp., *Pilumnus* sp.), carroñeras (ermitaños) y onnivoras. Pero debemos indicar que, en muchos casos, esta "categorización" representa sólo la modalidad dominante pues se da una gran plasticidad trófica.

La longevidad, teniendo en cuenta el elevado número de especies, grupos taxonómicos, hábitats y tallas (el cangrejo gigante del Japón *Macrocheira kaempferi* puede llegar a tener una envergadura, con las patas extendidas, de 3,8 m y pesar alrededor de 19 kg), es muy variable. Se ha citado que la duración de la vida de decápodos varía de 40 días (*Lucifer*, pequeña gamba planctónica) a 72 años (bogavante, *Homarus gammarus*) aunque lo normal es que esté entre 1 y 10 años.

Los decápodos no son animales sociales, aunque en algunas especies del género *Synalpheus*, que viven en esponjas de fondos de coral, forman colonias con un comportamiento de tipo eusocial, con una superposición de generaciones, división del trabajo reproductivo y cuidado cooperativo de juveniles.

1.4. Distribución

Los decápodos tienen una distribución mundial y están presentes en todos los hábitats marinos de la Península Ibérica, también en agua dulce.

1.5. Interés científico y aplicado

Los decápodos tienen una gran importancia en las redes tróficas marinas, pelágicas y bentónicas, pues son un recurso abundante que utilizan muchos otros animales como peces, tortugas, cefalópodos, focas, etc.

Para el hombre representan una fuente económica y de alimentación importante. Especies de gran tamaño como los bogavantes, langostas, cigalas, centollos, nécoras, langostinos, gambones, etc, son muy cotizados, pero también otras de pequeño tamaño, como sucede con las pequeñas gambas de los géne-

ros *Palaemonetes* y *Atyaephyra* que son utilizadas en la cocina tradicional (en las tortillitas de camarones de Cádiz).

El valor de los crustáceos capturados (fresco) por la flota española en 2008 fue de más de 124 millones de euros (MAGRAMA, 2010, estadísticas pesqueras). A nivel mundial la pesca de crustáceos representa casi el 30% del valor de todo el desembarque de pescado y mariscos (Smith & Addison, 2003). En acuicultura la producción de crustáceos toma cada vez una mayor relevancia, en 2010 representaba el 9,6% de la producción mundial con 5,7 millones de toneladas, y en 2011, 5,9 millones de toneladas (datos de la FAO). Los crustáceos no sólo se utilizan en la alimentación de forma directa, sino también de forma indirecta en la alimentación de animales, al estar incorporados en piensos de harinas de pescado.

Productos derivados como la quitina y el quitosano, obtenidos a partir de los caparzones de cangrejos y camarones tienen una gran variedad de usos, como en la depuración del agua, cosméticos y artículos de higiene, alimentos y bebidas, productos agroquímicos y farmacéuticos. De los desechos de los crustáceos, pueden extraerse también pigmentos carotenoides y astaxantinas para uso en la industria farmacéutica.

Hay especies que por sus coloridos o asociaciones con otros animales (como por ejemplo, con anémonas) se capturan y utiliza en acuarios.

Desde un punto de vista médico-sanitario hay cangrejos de agua dulce que son hospedadores intermedios de parásitos platelmintos del género *Paragonimus* sp., responsables de la paragonimiasis. Esta enfermedad se da en Asia y América y una de las especies de decápodos implicada es *Eriocheir sinensis* que ha sido introducida en España (aunque no hay constancia de la presencia de su parásito *Paragonimus westermani*). También, en Asia y América, hay otras gambas de agua dulce que pueden ser hospedadoras del nematodo *Angiostrongylus cantonensis*, responsable de la angiostrongiliasis.

1.6. Especies en situación de riesgo o peligro

Pocas son las especies recogidas en listas para su protección. En la lista roja de la UICN (IUCN Red List: <http://www.iucnredlist.org>, <http://www.iucnredlist.org/search>) pueden encontrarse unas 25 especies para aguas peninsulares y canarias, pero la mayoría se dan como con "datos insuficientes (DD)" y de "preocupación menor (LC)"; sólo unas pocas están incluidas en las categorías "en peligro crítico (CR)" y "vulnerable (VU)" (Tabla II). En cualquier caso hay que indicar que los listados de animales terrestre y marinos no son comparables, pues de los segundos apenas si se recogen invertebrados, posiblemente porque la mayoría de éstos no son conocidos, son de difícil acceso y no son explotables, por lo que casi es mejor *ni nombrarlos* y proteger mejor su hábitat. Esto no quiere decir que no existan especies endémicas o muy raras, posiblemente vulnerables.

Tabla II. Especies de decápodos amenazadas en España.

Con * se indican las especies de agua dulce.

Especies	UICN datos de la lista roja 2014	Libro Rojo Invertebrados España 2011	Convenio Barcelona; ANEXO III
<i>Typhlatya miravetensis</i> *	VU	CR	
<i>Austropotamobius italicus</i> *	EN (A2)	VU	
<i>Dugastella valentina</i> *	Casi amenazado (NT), pero a punto de entrar como VU (B1 y B2)		
<i>Homarus gammarus</i>	LC		Explotación Regulada
<i>Maja squinado</i>			Explotación Regulada
<i>Palinurus elephas</i>	VU		Explotación Regulada
<i>Scyllarides latus</i>	LC		Explotación Regulada
<i>Scyllarus arctus</i>	LC		Explotación Regulada
<i>Scyllarus pygmaeus</i>	LC		Explotación Regulada

1.7. Especies exóticas invasoras

En el medio marino en general y en el ibérico en particular, a veces resulta difícil determinar si una especie, no autóctona, que aparece por primera vez es el resultado de una introducción debida a actividades humanas, o simplemente se trata del avance natural de la especie que incrementa su área de distribución, por ejemplo, desde el Atlántico africano. Más aún si se tienen en cuenta otros dos factores, como son: (a) el cambio climático, que con el incremento de la temperatura del agua de mar favorece el movimiento de las especies, y (b) la escasa información sobre la distribución y presencia de especies en áreas colindantes (norte de África, Marruecos). En este sentido especies como *Calappa pelii*, *Cryptosoma cristatum*, *Afropinnotheres monodi* y *Pagurus mbizi*, entre otras, son de catalogación dudosa y, por lo tanto, pueden ser consideradas o no como introducidas.

En la Península ibérica se han citado especies de decápodos "alien", marinas y de agua dulce. Dentro de las primera están las langostas *Panulirus regius* y *Jasus lalandii*, los cangrejos *Charybdis feriata*, *Callinectes sapidus*, *C. exasperatus*, *Hemigrapsus takanoi*, *Percnon gibbesi*, *Pilumnopus africanus*, *Pachygrapsus gracilis* y *Dyspanopeus sayi* y el langostino *Penaeus japonicus*. De agua dulce y estuarios están los cangrejos *Eriocheir sinensis* y *Rhithropanopeus harrisii*, la gamba *Palaemon macrodactylus* y los cangrejos de río *Procambarus clarkii*, *Pacifastacus leniusculus* y *Cherax destructor*.



En cualquier caso cada hay que recalcar que cada vez se están detectando más y más especies introducidas por la acción humana (de hecho al menos hay una especie más que aún no han sido publicada).

La mayor parte de las especies de decápodos introducidas en la Península Ibérica proceden del las aguas de lastre de los barcos y de la acuicultura.

El efecto de estas introducciones sobre las poblaciones autóctonas y el hábitat es variable. Así, mientras que hay especies cuya actuación – interacción no parece ser dañina otras si lo son; es el caso del cangrejo de río *Procambarus clarkii*, especie agresiva, con una tasa crecimiento alta y capaz de tolerar aguas con cierto grado de contaminación, que ha ocasionado el desplazamiento y desaparición en muchas zonas de la especie local *Austropotamobius italicus italicus* (= *A. pallipes lusitanicus*).



Nephropidae *Homarus gammarus*



Polychelidae *Polycheles typhlops*



Scyllaridae *Scyllarus actus*



Galatheididae *Galathea squamifera*



Paguridae *Pagurus prideaux*



Parthenopidae *Spinolambrus macrochelos*



Xanthidae *Monodaeus couchi*



Goneplacidae *Goneplax rhomboides*

1.8. Principales caracteres diagnósticos para la separación de familias

Al ser los decápodos un orden con una gran diversidad de formas, los caracteres empleados son muy variados (ver la clave de Zariquiey Álvarez (1968); <http://decapoda.nhm.org/pdfs/10992/10992.pdf>) y afectan a muchas estructuras y apéndices, ya citadas en el apartado "caracteres morfológicos de interés taxonómico". En García Raso (2004a, b) se dan esquemas de algunas de estas estructuras.

2. Sistemática interna

Los estudios moleculares actuales están modificando la sistemática del Orden Decapoda, como sucede con otros grupos, con cambios y reorganizaciones a todos los niveles. En la actualidad, el orden Decapoda se divide en tres subórdenes, con un total de 82 familias presentes en aguas peninsulares ibéricas que se citan en la Tabla III.

El grupo más diverso y rico es el de los cangrejos (Brachyura) con 77 géneros y 138 especies, lo que representa el 31,8% de toda la fauna ibérica. La familia con más diversidad de géneros son los Sergestidae (con 11), pero son los Paguridae (cangrejos ermitaños) la más rica en especies (con 28).

Tabla III. Familias de crustáceos decápodos con el número de géneros citadas en aguas de la Península Ibérica (Pen.), Canarias (Can.), Azores (Azor.) y Madeira (Mad.). El Infraorden Procarididea del Suborden Pleocyemata no tiene representantes en aguas ibéricas.

Nº	Familia	Pen	Can	Azo	Mad	Nº	Familia	Pen	Can	Azo	Mad
1	Acantheephyridae	7	–	–	4	47	Majidae	2	2	2	2
2	Albuneidae	1	1	1	1	48	Munididae	1	–	–	1
3	Alpheidae	4	3	3	2	49	Munidopsidae	2	–	–	–
4	Amphionididae	–	1	–	–	50	Nematocarcinidae	1	2	–	–
5	Aristeidae	4	3	2	3	51	Nephropidae	3	2	1	1
6	Astacidae	2	–	–	–	52	Ocypodidae	1	–	–	–
7	Atelecyclidae	1	1	1	–	53	Ogyrididae	1	–	–	–
8	Atyidae	3	–	–	1	54	Oplophoridae	2	7	1	3
9	Axiidae	6	–	–	–	55	Oregonidae	1	1	–	1
10	Bathypalaemonellidae	–	1	–	1	56	Paguridae	6	5	4	5
11	Benthescymnidae	3	2	–	2	57	Palaemonidae	8	8	6	6
12	Bresiliidae	1	–	–	–	58	Palicidae	1	1	–	1
13	Calappidae	2	2	2	2	59	Palinuridae	3	1	1	1
14	Callianassidae	6	1	1	–	60	Pandalidae	6	4	2	3
15	Cambaridae	1	–	–	–	61	Panopeidae	3	1	–	–
16	Cancridae	1	1	–	1	62	Parapaguridae	4	5	–	1
17	Carcinidae	3	1	–	–	63	Parastacidae	1	–	–	–
18	Carpiliidae	–	1	–	–	64	Parthenopidae	5	4	2	2
19	Chirostyloidae	2	2	–	–	65	Pasiphaeidae	4	2	–	2
20	Corystidae	1	–	–	–	66	Penaeidae	4	2	–	1
21	Crangonidae	7	3	1	1	67	Percnidae	1	1	1	1
22	Cymonomidae	1	–	–	–	68	Pilumnidae	2	1	1	1
23	Cryptochiridae	–	1	–	–	69	Pinnotheidae	3	1	–	–
24	Diogenidae	5	4	1	4	70	Pirimelidae	2	1	1	1
25	Dorippidae	1	2	–	–	71	Physetocaridae	1	–	–	–
26	Dromiidae	1	1	–	1	72	Plagusidae	1	2	1	2
27	Enoplometopidae	–	1	–	1	73	Polybiidae	5	2	2	1
28	Epiplatidae	6	5	3	4	74	Polychelidae	5	4	–	2
29	Eriphiidae	1	2	1	2	75	Porcellanidae	2	1	–	–
30	Ethusidae	2	–	–	–	76	Portunidae	3	3	2	3
31	Euryplacidae	–	1	–	–	77	Processidae	1	1	1	1
32	Galatheididae	1	3	1	1	78	Progeryonidae	1	1	–	1
33	Geryonidae	2	2	–	1	79	Pseudoziidae	–	–	–	1
34	Glyphocrangonidae	1	1	–	–	80	Rhynchocinetidae	–	1	2	–
35	Gnathophyllidae	1	1	1	1	81	Scyllaridae	3	2	1	1
36	Goneplacidae	1	1	–	1	82	Sergestidae	11	3	1	2
37	Grapsidae	2	3	3	3	83	Sicyoniidae	1	–	–	–
38	Hippolytidae	8	7	4	4	84	Solenoceridae	3	2	1	2
39	Homolidae	3	3	2	3	85	Spongicolidae	1	–	–	–
40	Homolodromidae	1	–	–	–	86	Stenopodidae	3	1	1	1
41	Inachidae	4	5	3	3	87	Stylodactylidae	–	1	–	–
42	Laomedidae	1	–	–	–	88	Thiidae	1	–	–	–
43	Latreilliidae	1	1	1	–	89	Trapeziidae	–	2	–	–
44	Leucosiidae	3	2	1	2	90	Upogebiidae	1	1	–	–
45	Lithodidae	2	1	–	1	91	Varunidae	4	–	–	–
46	Luciferidae	1	1	–	–	92	Xanthidae	4	7	7	1
	TOTALES	222	156	73	101						

Los datos de esta tabla son orientativos, pues proceden de diferentes fuentes con un grado de actualización variable. Las fuentes son: **Península Ibérica:** García Raso (datos propios). **Canarias:** González Pérez (1995), González Pérez & Quiles Lucas (2003) y Lista de especies marinas de Canarias, Medio Ambiente. En **Azores:** Borges *et al.* (2010). **Madeira:** Araújo & Calado (2003). Por otro lado el número de géneros puede variar algo según se considere o no la validez y/o presencia de algunas especies.

3. Diversidad de crustáceos decápodos ibéricos

El número total de especies de la fauna mundial asciende a más de 14.300 especies (Zhang, 2011); según las revisiones más actuales estaría entre 14.756 y 14.866 (De Grave *et al.*, 2009 y Ayong *et al.*, 2011, respectivamente). En la Península Ibérica hay unas 431 especies, aunque en esta estima no se han considerado aquellas especies (no citadas) que deben estar en aguas peninsulares atendiendo a su rango de distribución, ni las citadas frente a nuestras costas en zonas muy alejadas, como por ejemplo entre Portugal y Azores. El número de especies peninsulares representa sobre el 2,9% del total mundial y más del 65% de las especies europeas.

La riqueza de nuestras costas y fondos marinos es evidente si se compara con la de otros países europeos. Valgan como ejemplos: nuestras 431 especies frente a las 288 de Italia (Frogliia, 2010) o las 244 de Turquía (Ates *et al.*, 2010). Esta riqueza es resultado de la situación geográfica de la Península Ibérica que abarca diferentes provincias biogeográficas, aunque también hay que tener en cuenta el número de estudios - especialistas en el tema en cada país.

La Tabla IV recoge valores orientativos de la riqueza específica de decápodos, a escala mundial y en diferentes zonas, para las familias con mayor número de especies en aguas de la Península Ibérica. En Canarias hay citadas cerca de 300 especies.

Tabla VI. Diversidad de especies de decápodos en diferentes áreas y países. Se citan las 10 familias con mayor número de especies en la Península Ibérica.

Familia	Mundial	Europa	Península	Italia
Paguridae	542	32	28	18
Hippolytidae	336	46	21	13
Palaemonidae	967	32	19	16
Pandalidae	188	25	17	10
Inachidae	204	25	16	14
Polybiidae	307*	16	16	11
Acanthephyridae	55	22	16	2
Crangonidae	219	23	14	12
Sergestidae	101	17	13	5
Epialtidae	375	17	11+1	9
Resto familias	11572	405	259	178
TOTALES	14866	660	430+1	288

FUENTE DE LOS DATOS: **Península Ibérica:** García Raso (datos propios). **Italia:** Frogliia (2010). **Mundial:** Ayong *et al.*, 2011. **Europa:** MarBEF Data System - European Register of Marine Species (ERMS). * Portunidae según Ayong *et al.* (2011) que incluye a Polybiidae y Portunidae; según Ng *et al.* (2008) habría 49 sp. en Polybiidae.

4. Estado actual de conocimiento del grupo.

En lo referente a la Península Ibérica el conociendo actual de la fauna de crustáceos decápodos puede considerarse, en general, como bueno, aunque existen diferencias entre zonas - sectores debido al diferente esfuerzo de muestreo y a la existencia o no de especialistas trabajando en dichas áreas.

Por otro lado, la aparición de técnicas moleculares en los estudios taxonómicos ha ocasionado cambios en las clasificaciones, de modo que el número de familias se ha incrementado y, en algunos casos, también ha habido una reorganización que afecta a géneros y especies.

Actualmente, en España, la información se está incrementando debido al auge de campañas científicas y al interés sobre el conocimiento de los hábitats y especies marinas, en parte por compromisos adquiridos con la Unión Europea. Podemos citar las campañas: BALGIM (García Raso, 1996), desarrollada en la zona ibero-marroquí del Golfo de Cádiz y mar de Alborán; las MEDITS, que incluyen todo el área mediterránea (<http://www.sibm.it/SITO%20MEDITS/principaleprogramme.htm>); las campañas ARSA y DEEPER (Cádiz y Málaga), el Proyecto INDEMARES, etc. Todas ellas están proporcionando una información nueva, rica y valiosa, especialmente sobre fauna profunda y hábitats de interés que están poco estudiados.

En el caso de los decápodos ibéricos los estudios también se están realizando sobre sus larvas, pues no todas sus fases son conocidas y son fundamentales para entender procesos de dispersión, filogenia, etc. En este contexto el proyecto MEGALOPIN pretende recoger, identificar y describir las larvas **megalopos** de todos los cangrejos ibéricos, utilizando para ello técnicas moleculares sobre adultos y larvas, lo que además repercutirá en un mejor conocimiento de la taxonomía y clasificación.

Por otro lado, y dentro del marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina, Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008), el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA) está realizando una serie de estudios para la planificación del medio marino español (Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino) en el que se incluye la realización del "Inventario Español de Hábitats y Especies Marinas (IEHEM)". En ambos trabajan un gran número de especialistas y deben de estar finalizados para finales de 2015. La lista de especies y en concreto la de los crustáceos decápodos recogerá todas las especies citadas en las cuatro demarcaciones marinas españolas de la península: Noratlántica, Sudatlántica, Estrecho y Alborán y Levantino-Balear, a las que hay que sumar una quinta con referencia a Canarias.

5. Principales fuentes de información disponibles

La información disponible sobre crustáceos decápodos ibéricos, tal y como sucede con la de cualquier otro grupo con una elevada riqueza específica, es bastante amplia. La obra póstuma de Ricardo Zariquiey Álvarez (1969), terminada por sus colegas L. B. Holthuis, J. Forest e I. Gordon, recopiló toda la información existente hasta la fecha para aguas ibéricas; además, en dicho trabajo "*Crustáceos Decápodos Ibéricos*", se recogieron tanto las especies ibéricas citadas como las de aguas próximas, llegando a ser una obra de referencia para Europa y para el Mediterráneo, especialmente para el sector occidental. Posteriormente, tras un cierto "relajamiento", unos pocos especialistas han seguido con los estudios sobre decápodos ibéricos, aunque centrándose principalmente en determinadas áreas geográficas (catalana, balear, mar de Alborán, Galicia, Asturias y Canarias) y con diferente intensidad-esfuerzo. En 1999 d'Udekem d'Acoz realizó un inventario de los decápodos del Atlántico Nororiental, del Mediterráneo y de aguas continentales adyacentes al norte del paralelo 25°N, en donde se recogen la mayoría de las referencias hasta la fecha.

5.1 Referencias generales para la taxonomía e identificación de los crustáceos decápodos

Además de las dos publicaciones antes referidas (Zariquiey, 1968 y d'Udekem d'Acoz, 1999), que son básicas para el estudio de nuestra fauna, hay que citar una serie de publicaciones de utilidad, especialmente por la existencia de descripciones y/o claves para identificación. Éstas, que se mencionan a continuación (sólo unas pocas para algunos grupos taxonómicos importantes), no se limitan a las aguas peninsulares, pues hay que tener en cuenta las características de orden y del medio marino. Muchas especies de decápodos (en especial "gambas" y langostas) poseen fases planctónicas de vida pelágica y/o con movimientos verticales que se ven afectados por la actuación de las corrientes marinas, por lo que su distribución es muy amplia; además, las fronteras en el medio marino son menos rígidas y más permeables que las terrestres, facilitando cambios en el área de distribución. Esto sin considerar el cambio climático, que hoy se manifiesta en la distribución de algunas especies (García Raso *et al.* 2014).

- **Suborden Dendrobranchiata** (antes Infraorden Penaeidea en Natantia, con penaeoideos y sergestoideos). Hansen (1920, 1922), Sund (1920), Stephensen (1923), Abbes & Casanova (1973), Casanova (1977), Casanova & Judkins (1977), Pérez Farfante & Kensley (1997).

- **Suborder Macrura Reptantia.**

- Infraorder **Achelata** (palinúridos y escilláridos): Forest (1963), Holthuis (1991, 1952).
- Infraorder **Astacidea**: Laurent & Forest (1979), Grandjean, Frelon-Raimond & Souty-Grosset (2002).
- Infraorden **Polychelidae**: Galil (2000).

- **Suborder Pleocyemata**

- Infraorder **Stenopodidea**: Bouvier (1905), Holthuis (1946), Saint-Laurent & Cleva (1981).
- Infraorder **Caridea**: Kemp (1910), Holthuis (1951), Nouvel & Holthuis (1957), Crosnier & Forest (1966), Manning & Chace (1971), Chace (1985), Holthuis (1971, 1993), Crosnier & Forest (1973), Udekem d'Acoz (1996a,b,c, 2007), Grippa & Udekem d'Acoz (1996), Chan & Crosnier (1997), Fransen (2002), Udekem d'Acoz & Wirtz (2002), Fransen & Biscoito (2006), García Raso, Marina & Baro (2011).
- Infraorder **Procarididea**. No hay representantes en la Península Ibérica.
- Infraordenes **Axiidea** (axiideos y callianassideos) y **Gebiidea** (upogebiideos y laomediideos) (antes en Thalassinidea): Saint Laurent & Bozic (1976), Sakai (1999 a,b, 2005, 2006), Ngoc-Ho (2003).
- Infraorden **Anomura** (con chirostiloideos, galateoideos, porcelánidos, hipidoideos, litodoideos y paguroideos). **Galatheidae**: Miyake & Baba (1970), Macpherson & Segonzac (2005); **Lithodoidea**: Macpherson (1988); **Paguroidea**: Forest (1955, 1956, 1958, 1961, 1966), Lemaitre (1986, 1989), Ingle (1993), García-Gómez (1994).
- Infraorden **Brachyura**: Capart (1951), Monod (1956), Ingle (1980), Manning & Holthuis (1981).

5.2. Catálogos, bases de datos

Los más relevantes son:

- **Mundial**: WoRMS - World Register of Marine Species. Además hay revisiones recientes sobre diversos grupos como: De Grave *et al.* (2009) sobre géneros fósiles y actuales de crustáceos decápodos. Ng *et al.* (2008) sobre braquiuros. McLaughlin *et al.* (2010) sobre anomuros litodoideos, lomisoideos y paguroideos. Osawa & McLaughlin (2010) sobre anomuros porcelánidos. Baba *et al.* (2008) sobre anomuros chirostilidos, galateidos y kiwaidos. De Grave & Fransen (2011) sobre gambas dendrobranchiados, stenopodideos, procaridideos y carideos. De Grave & Ashelby (2013) sobre carideos palaemoninos.
- **Europa**: MarBEF Data System - European Register of Marine Species (ERMS). Udekem d'Acoz d'(1999) inventario de decápodos.

- **Península Ibérica:** Hoja Web "Fauna Ibérica". En 2015 se publicarán los listados ibéricos actualizados, que se podrán a disposición en Inventario Español de Hábitats y Especies Marinos (IEHEM) del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA).
- **Canarias:** Lista de especies marinas de Canarias. Hoja Web del Gobierno de Canarias (González Pérez & Quiles Lucas, 2003).
- **Azores y Madeira:** Borges *et al.* (2010). Araújo & Calado (2003).

5.3. Guías

Para la fauna ibérica es indispensable Zariquiey Álvarez (1968). Otros: González Gurriarán & Méndez (1985) para los cangrejos de Galicia, González Pérez (1995) para los decápodos de Canarias. Para Francia: Noël (1993). Para Europa puede consultarse la guía Omega Falciai & Minervini (1995).

6. Referencias

- ABBES, R. & J.-P. CASANOVA 1973. Crustacés Décapodes Pélagiques Penaeidea et Caridea récoltés par la "Thalassa" dans l'Atlantique eurafricain. *Revue des Travaux de l'Institut des Pêches Maritimes*, **37**(2): 257-290.
- AHYONG, S.T., J.K. LOWRY, M. ALONSO, R.N. BAMBER, G.A. BOXSHALL, P. CASTRO, S. GERKEN, G.S. KARAMAN, J.W. GOY, D.S. JONES, K. MELAND, D.C. ROGERS & J. SVAVARSSON 2011. Subphylum Crustacea Brünich, 1772. In *Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*, Z. Q. Zhang (ed.). *Zootaxa*, **3148**: 165-191.
- ARAÚJO, R. & R. CALADO 2003. *Crustáceos Decápodos do Arquipélago da Madeira*. Biodiversidade. Madeirense. Avaliação e Conservação, 4: 1-236. Accesible (2014) en: <http://www.sra.pt/Jarbot/files/PDF/Livros/Crustaceos.pdf>
- ATEŞ, A.S., A. KOCATAŞ, T. KATAĞAN & T. ÖZCAN 2010. An updated list of decapod crustaceans on the Turkish coast with a new record of the Mediterranean shrimp, *Processa acutirostris* Nouvel and Holthuis 1957 (Caridea, Processidae). *North-Western Journal of Zoology*, **6**(2): 209-217.
- BABA, K., E. MACPHERSON, G.C.B. POORE, S.T. AHYONG, A. BERMUDEZ, P. CABEZAS, C.-W. LIN, M. NIZINSKI, C. RODRIGUES & K.E. SCHNABEL 2008. Catalogue of squat **lobsters** of the world (Crustacea: Decapoda: Anomura - families Chirostylidae, Galatheididae and Kiwaididae). *Zootaxa*, **1905**: 1-220. Accesible (2014) en: <http://www.mapress.com/zootaxa/2008/ft01905p220.pdf>
- BORGES, P.A.V., A. COSTA, R. CUNHA, R. GABRIEL, V. GONÇALVES, A.F. MARTINS, I. MELO, M. PARENTE, P. RAPOSEIRO, P. RODRIGUES, R.S. SANTOS, L. SILVA, P. VIEIRA & V. VIEIRA (Eds.) 2010. *A list of the terrestrial and marine biota from the Azores*. Príncipe, Oeiras, 432 pp. Accesible (2014) en: http://www.azoresbiportal.angra.uac.pt/files/publicacoes_Listagem_ml.pdf
- BOUVIER, E.L. 1905. Sur les Pénéides et les Sténopides recueillis par les expéditions françaises et monégasques dans l'Atlantique oriental. *Comptes Rendus hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, **140**: 980-983.
- CAPART, A. 1951. Crustacés Décapodes Brachyures. In: Expédition océanographique Belge dans les eaux côtières africaines de l'Atlantique Sud (1948-1949). Résultat scientifiques. *Institut Royal des Sciences Naturelles De Belgique*, **3**(1): 11-205.
- CASANOVA, J.-P. & D.C. JUDKINS 1977. Les decapodes pelagiques en Mediterranee. Repartition et secteurs faunistiques. *Rapport Commission Internationale Mer Mediterranee*, **24**(10): 125-127.
- CASANOVA, J. P. 1977. *La faune pelagique profonde (zooplancton et micronecton) de la province atlanto-méditerranéenne. Aspects taxonomique, biologique et zoogeographique*. These Doctoral, Université de Provence, 455 pp.
- CROSNIER A. & J. FOREST 1966. 19. Crustacés Décapodes: Alpheidae. 27. Campagne de la Calypso dans le Golfe de Guinée et aux Iles Principe, São Tomé et Annobon (1956), et Campagne aux Iles de Cap Vert (1959). Résultats scientifiques des Campagnes de la "Calypso" 7. *Annales de l'Institut Océanographique*, **44**: 199-314.
- CROSNIER. A. & J. FOREST 1973. Les crevettes profondes de l'Atlantique Oriental tropical. *Fauna Tropicale O.R.S.T.O.M.*, **19**: 1-409.
- CHACE, F.A. Jr. 1985. The caridean shrimps (Crustacea: Decapoda) of the Albatross Philippine Expedition, 1907-1910, part 3: Families Thalassocarididae and Pandalidae. *Smithsonian Contributions to Zoology*, **411**: 1-143.
- CHAN, T.Y. & A. CROSNIER 1997. Crustacea Decapoda: Deep-sea shrimps of the genus *Plesionika* Bate, 1888 (Pandalidae) from French Polynesia, with descriptions of five new species. In: A. Crosnier (ed.), Résultats des Campagnes Musorstom, Volume 18. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, **176**: 187-234.
- DE GRAVE, S. & C.W. ASHELBY 2013. A re-appraisal of the systematic status of selected genera in Palaemoninae (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae). *Zootaxa*, **3734**(3): 331-344
- DE GRAVE, S. & C.H.J.M. FRANSEN 2011. Carideorum Catalogus: The Recent Species of the Dendrobranchiate, Stenopodidean, Procarididean and Caridean Shrimps (Crustacea: Decapoda). *Zoologische Mededelingen*, **85**: 195-304. Accesible (2014) en: <http://decapoda.nhm.org/pdfs/32283/32283-001.pdf>

- DE GRAVE, S., N.D. PENTCHEFF, S.T. AHYONG, T.-Y. CHAN, K.A. CRANDALL, P.C. DWORSCHAK, D.L. FELDER, R.M. FELDMANN, C.H.J.M. FRANSEN, L.Y.D. GOULDING, R. LEMAITRE, M.E.Y. LOW, J.W. MARTIN, P.K.L. NG; C.E. SCHWEITZER, S.H. TAN, D. TSHUDY & R. WETZER 2009. A Classification of Living and Fossil Genera of Decapod Crustaceans. *The Raffles Bulletin of Zoology*, suppl. **21**: 1-109. Accesible (2014) en: <http://lknhm.nus.edu.sg/rbz/biblio/s21/s21rbz1-109.pdf>
- FALCIAI, L. & R. MINERVINI 1995. *Guía de los Crustáceos Decápodos de Europa*. Ed. Omega. Barcelona. 304 pp.
- FAUNA IBÉRICA. 2014. Accesible (2014) en: <http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/> (la clasificación y el listado no están al día).
- FOREST, J. 1963. Sur deux *Scyllarus* de l'Atlantique tropical africain: *S. paradoxus* Miers et *S. posteli* sp. nov. Remarques sur les *Scyllarus* de l'Atlantique tropical. *Bulletin de l'Institut océanographique de Monaco*, **60**(1259): 1-20.
- FOREST, J. 1955. Crustacés Décapodes, Pagurides. Expédition Océanographique Belge dans les Eaux Côtières Africaines de l'Atlantique Sud (1948–1949). *Résultats Scientifiques. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belge*, **III**, 4: 23–147.
- FOREST, J. 1956. Sur une collection de Paguridae de la Côte de l'Or. *Proceedings of the Zoological Society of London*, **126**(3): 335-367.
- FOREST, J. 1958. Sur la nomenclature des Pagures des mers françaises. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, Paris, ser. 2, **30**(1): 94-100.
- FOREST, J. 1961. Pagurides de l'Afrique occidentale. *Atlantide Report*, **6**: 203-250.
- FOREST, J. 1966. Crustacés Décapodes: Pagurides. 17. Campagne de la Calypso dans le Golfe de Guinée aux îles Principe, São Tomé et Annobon (1956). *Annales de l'Institut Océanographique*, **44**: 125-172.
- FRANSEN, C.H.J.M. 2002. Taxonomy, phylogeny, historical biogeography, and historical ecology of the genus *Pontonia* Latreille (Crustacea: Decapoda: Caridea: Palaemonidae). *Zoologische Verhandlungen*, **336**: 1-433.
- FRANSEN, C.H.J.M. & M.J. BISCOITO 2006. On two rare species of caridean shrimp from the hydrothermal fields Lucky Strike and Menez Gwen on the Mid-Atlantic Ridge. *Zoologische Mededelingen*, **80**-4(4): 45-53.
- FROGLIA, C. 2010: Crustacea, Malacostraca, Decapoda. *Biol. Mar. Mediterr.*, **17**(suppl. 1): 519-534. Accesible (2014) en: [http://www.sibm.it/CHECKLIST/BMM%2017\(s1\)%202010%20Checklist%20II/24%20CRUSTACEA,%20MALACOSTRACA,%20DECAPODA.pdf](http://www.sibm.it/CHECKLIST/BMM%2017(s1)%202010%20Checklist%20II/24%20CRUSTACEA,%20MALACOSTRACA,%20DECAPODA.pdf)
- GALIL, B. 2000. Crustacea Decapoda: Review of the genera and species of the family Polychelidae Wood-Mason, 1874. In: A. Crosnier (éd.), *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, Volume 21. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, **184**: 285-387.
- GARCÍA RASO, J.E. 1996. Crustacea Decapoda (Excl. Sergestidae) from Ibero-moroccan waters. Results of BALGIM-84 Expedition. *Bulletin Marine Science*, **58**(3): 730-752.
- GARCÍA RASO, J.E. 2004a. Crustaceos. Decápodos. En: *Curso Práctico de Entomología*. 425-450. *Manuales Entomología* (J. A. Barrientos Ed.) Asociación Española de Entomología, Centro iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO), Universidad de Alicante y Universidad Autónoma de Barcelona.
- GARCÍA RASO, J.E. 2004b. Disección de un cangrejo. 871-888. En *Curso Práctico de Entomología*. *Manuales Entomología* (J. A. Barrientos Ed.) Asociación Española de Entomología, Centro iberoamericano de la Biodiversidad (CIBIO), Universidad de Alicante y Universidad Autónoma de Barcelona.
- GARCÍA RASO, J.E., P. MARINA & J. BARO 2011. *Bythocaris cosmetops* (Decapoda: Caridea: Hippolytidae) in the western Mediterranean Sea. *Marine Biodiversity Records*, **4**; e52; 21- 4.
- GARCÍA-GÓMEZ, J. 1994. The systematics of the genus *Anapagurus* Henderson, 1886, and a new genus for *Anapagurus drachi* Forest, 1966 (Crustacea: Decapoda: Paguridae). *Zoologische Verhandlungen*, **295**: 1-131.
- GONZÁLEZ GURRIARÁN, E. & G.M. MÉNDEZ 1985. *Crustáceos Decápodos de Galicia*. Publicación do Seminario de Estudos Galegos, A Coruña.
- GONZÁLEZ PÉREZ, J.A. & J. A. QUILES LUCAS 2003. Decapoda. 74-80. En: Moro, L., J.L. Martín, M.J. Garrido & I. Izquierdo (Eds.) *Lista de especies marinas de Canarias (algas, hongos, plantas y animales)*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. 248 pp. Accesible (2014) en: <http://www.interreg-bionatura.com/pdfs/listaespeciesmarinascanarias.pdf>
- GONZÁLEZ PÉREZ, J.A. 1995. *Catálogo de los crustáceos decápodos de las Islas Canarias: Gambas, Langostas, Cangrejos*. Publicaciones Turquesa: Santa Cruz de Tenerife, 282 pp.
- GRANDJEAN, F., M. FRELON-RAIMOND & C. SOUTY-GROSSET 2002. Compilation of molecular data for the phylogeny of the genus *Austropotamobius*: one species or several. *Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture*, **367**: 671-680.
- GRIPPA, G.B. & C. D'UDEKEM D'ACCOZ 1996. The genus *Periclimenes* Costa, 1844 in the Mediterranean Sea and the Northeastern Atlantic Ocean: review of the species and description of *Periclimenes sagittifer aegylios* subsp. nov. (Crustacea, Decapoda, Caridea, Pontoninae). *Atti della Società Italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale Milano*, **135**(2): 401-412.
- GRIPPA, G.B. & C. D'UDEKEM D'ACCOZ 1996. The genus *Periclimenes* Costa, 1844 in the Mediterranean Sea and the Northeastern Atlantic Ocean: review of the species and descriptions of *Periclimenes sagittifer aegylios* subsp. nov. (Crustacea, Decapoda, Caridea, Pontoninae). *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, **135** (2): 401-412.
- HANSEN, H.J. 1920. Les Sergestides des expéditions du "Travailleur" et du "Talisman" *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle*, **26**(6): 477-483.

- HANSEN H.J. 1922. Crustacés décapodes (Sergestides) provenant des campagnes des yachts a Hironnelle et c Princesse Alice (1885-1915). *Résultats Campagnes scientifiques Monaco*, **64**: 1-232, pl. 1-11.
- HOLTHUIS, L.B. 1946. The Decapoda Macrura of the Snellius Expedition. 1. The Stenopodidae, Nephropsidae, Scyllaridae and Palinuridae (Biological Results of the Snellius Expedition XIV). *Temminckia*, **7**: 1-178.
- HOLTHUIS, L.B. 1951. The caridean Crustacea of Tropical West Africa. *Atlantide Report*, **2**: 7-187.
- HOLTHUIS L.B. 1952. Crustacés Décapodes, Macrures. - Expédition océanographique Belge dans les eaux côtières Africaines de l'Atlantique du Sud (1948-1949). *Résultats scientifiques*, **3**: 1-88.
- HOLTHUIS, L.B. 1971. The Atlantic shrimps of the deep-sea genus *Glyphocrangon* A. Milne Edwards, 1881. *Bulletin of Marine Science*, **21**(1): 267-373.
- HOLTHUIS, L.B. 1991. *Marine lobsters of the world. An annotated and illustrated catalogue of the species of interest to fisheries known to date*. FAO species catalogue, Rome, 13: 1-292.
- HOLTHUIS, L.B. 1993. *The recent genera of the caridean and stenopodidean shrimps (Crustacea, Decapoda) with and appendix on the order Amphinidacea*. C.H.J.M. Fransen y C. van Achterberg, (eds.). Leiden: Nationaal Natuurhistorisch Museum, The Netherlands. 328 pp.
- INGLE, R.W. 1980. *British crabs*: (British Mus. (Nat. Hist.)). Oxford University Press. 222 pp.
- INGLE, R.W. 1993. *Hermit crabs of the Northeastern Atlantic Ocean and the Mediterranean Sea. An illustrated key*. Chapman & Hall, London, Glasgow, New York, Tokyo, Melbourne, Madras, 495 pp
- INVENTARIO ESPAÑOL DE HÁBITATS Y ESPECIES MARINOS (IEHEM) del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA). Accesible (2014) en:
<http://www.magrama.gob.es/es/costas/temas/proteccion-medio-marino/biodiversidad-marina/habitats-especies-marinos/inventario-espanol-habitats-especies-marinos/inventario-habitats-especies.aspx>
- KEMP, S.W. 1910. The Decapoda Natantia of the coasts of Ireland. *Fisheries Ireland Scientific Investigations*, **1908**, 1: 1-190.
- LAURENT, P.L. & J. FOREST 1979. Données sur les écrevisses qu'on peut rencontrer en France. *Pisciculture Française*, (**56**): 25-40.
- LEMAITRE, R. 1986. Western Atlantic species of the *Parapagurus pilosimanus* complex (Anomura: Paguridea: Parapaguridae): description of a new species and morphological variations. *J. Crus. Biol.*, **6**(3): 525-542.
- LEMAITRE, R. 1989. Revision of the genus *Parapagurus* (Anomura: Paguroidea: Parapaguridae), including redescription of the Western Atlantic species. *Zoologische Verhandelingen*, **253**: 1-106.
- LISTA DE ESPECIES MARINAS DE CANARIAS: 2003. Accesible (2015) en:
<http://www.interreg-bionatura.com/pdfs/listaespeciesmarinascanarias.pdf>
- MACPHERSON, E. 1988. Revision of the Family Lithodidae Samouelle, 1819 (Crustacea, Decapoda, Anomura) in the Atlantic Ocean. *Monografias de Zoologia Marina*, **2**: 9-53.
- MACPHERSON, E & M. SEGONZAC 2005. Species of the genus *Munidopsis* (Crustacea, Decapoda, Galatheididae) from the deep Atlantic Ocean, including cold-seep and hydrothermal vent areas. *Zootaxa*, **1095**: 1-60.
- MANNING, R.B. & F.A. CHACE 1971. Shrimps of the family Processidae from the northwestern Atlantic Ocean (Crustacea: Decapoda: Caridea). *Smithsonian Contributions to Zoology*, **89**: 1-41.
- MANNING, R.B. & L.B. HOLTHUIS 1981. West African Brachyuran Crabs (Crustacea: Decapoda). *Smithsonian Contributions to Zoology*, **306**: 1-379.
- MarBEF Data System - European Register of Marine Species (ERMS). Accesible (2014) en:
<http://www.marbef.org/data/erms.php>
- MARCO-HERRERO E., P. ABELLÓ, P. DRAKE, J.E. GARCÍA-RASO, J.I. GONZÁLEZ-GORDILLO, G. GUERAO, F. PALEIRO, J.A. CUESTA 2015. Annotated checklist of brachyuran crabs (Crustacea: Decapoda) of the Iberian Peninsula (SW Europe). *Scientia Marina*, **79**(2). ISSN-L: 0214-8358. Accesible (2015) en:
<http://scientiamarina.revistas.csic.es/index.php/scientiamarina/article/view/1576/1928>
- MCLAUGHLIN, P.A., T. KOMAI, R. LEMAITRE & D.L. RAHAYU 2010. Annotated checklist of anomuran decapod crustaceans of the world (exclusive of the Kiwaoidea and families Chirostylidae and Galatheididae of the Galatheoidea). Part I, Lithodoidea, Lomisoidea and Paguroidea. *The Raffles Bulletin of Zoology*, supplement, **23**: 5-107. Accesible (2014) en:
<http://lkcnhm.nus.edu.sg/rbz/biblio/s23/s23rbz005-107.pdf>
- MIYAKE, S. & K. BABA 1970. The Crustacea Galatheididae from the tropical-subtropical region of west Africa, with a list of the known species. *Atlantide Report*, **11**: 61-97.
- MONOD, T. 1956. Hippidea et Brachyura ouest africains. *Mem. I.F.A.N.*, **45**: 1-674.
- NG, P.K.L., D. GUINOT D. & J.P. DAVIE 2008. Systema Brachyurum: Part I. An annotated checklist of extant Brachyuran crabs of the world. *The Raffles Bulletin of Zoology* **17**: 1-286. Accesible (2014) en:
<http://lkcnhm.nus.edu.sg/rbz/biblio/s17/s17rbz.pdf>
- NGOC-HO, N. 2003. European and Mediterranean Thalassinidea (Crustacea, Decapoda). *Zoosystema*, **25**(3): 439-555.
- NGOC-HO, N. 2003. European and Mediterranean Thalassinidea (Crustacea, Decapoda). *Zoosystema*. **25** (3): 439-555.
- NOËL, P. 1993. *Atlas des Crustacés Décapodes de France (espèces marines et d'eaux saumâtres)*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Conseil Supérieur de la Pêche (France); France, 98 pp.
- NOUVEL, H. & L.B. HOLTHUIS 1957. The Processidae (Crustacea Decapoda Natantia) des eaux européennes. *Zoologische Verhandelingen*, Leiden, **32**: 1-53.
- OSAWA, M. & P.A. MCLAUGHLIN 2010. Annotated checklist of anomuran decapod crustaceans of the world (exclusive of the Kiwaoidea and families Chirostylidae and Galatheididae of the Galatheoidea). Part II

- Porcellanidae. *The Raffles Bulletin of Zoology*, supplement, **23**: 109-129. Accesible (2014) en: <http://lkcnhm.nus.edu.sg/rbz/biblio/s23/s23rbz005-107.pdf>
- PÉREZ FARFANTE, I. & B. KENSLEY 1997. Penaeoid and Sergestoid Shrimps and Prawns of the World. Key and Diagnoses for the Families and Genera. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, (A) *Zoologie*, **175**: 1-233.
- SAINT LAURENT, M DE & B. BOZIC 1976. Diagnoses et tableaux de détermination des Callianasses de l'Atlantique nord oriental et de Méditerranée (Crustacea, Decapoda, Callianasidae). *Proc First Colloquium Crustacea Decapoda Mediterranea. Thalassia Jugoslavica*, **8**(1): 15-40.
- SAINT LAURENT, M. DE & R. CLEVA 1981. Crustacés Décapodes: Stenopodidea. In: Crosnier, A. (Ed.), Résultats des campagnes MUSORSTOM, 1. Philippines. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle*, **91**: 151-188.
- SAKAI, K. 1999. Synopsis of the family Callianassidae, with keys to subfamilies, genera and species, and the description of new taxa (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea). *Zoologische Verhandelingen*, **326**: 1-152.
- SAKAI, K. 1999a. J.F.W. Herbst Collection of Decapod Crustacea of the Berlin Zoological Museum, with remarks on certain species. *Publications of Tokushima Biological Laboratory*, Shikoku University, **6**: 1-45.
- SAKAI, K. 1999b. Synopsis of the family Callianassidae, with keys to subfamilies, genera and species, and the description of new taxa (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea). *Zoologische Verhandelingen*, **326**: 1-152.
- SAKAI, K. 2005. Callianassoidea of the world (Decapoda, Thalassinidea). *Crustaceana Monographs*, **4**: 1-200.
- SAKAI, K. 2006: Upogebiidae of the world (Decapoda, Thalassinidea). *Crustaceana Monographs*, **6**: 1-185.
- STEPHENSON, K. 1923. Decapoda-Macrura excluding Sergestidae. *Report on the Danish Oceanographical Expeditions 1908-10 to the Mediterranean and Adjacent Seas*, **2**: 1-85.
- SUND, O. 1920. Peneides and Stenopides. *Report on the Scientific Results of the "Michael Sars" North Atlantic Deep-Sea Expedition 1910*, **3**(7): 1-36.
- UDEKEM D'ACÓZ, C. D' 1996a. The genus *Hippolyte* Leach, 1814 (Crustacea: Decapoda: Caridea: Hippolytidae) in the East Atlantic Ocean and the Mediterranean Sea, with a checklist of all the species in the genus. *Zoologische Verhandelingen*, Leiden, **303**: 1-133.
- UDEKEM D'ACÓZ, C. D' 1996b. Description of *Periclimenes wirtzi* sp. nov., a new pontoniine shrimp from Madeira and the Azores, with a checklist of Eastern Atlantic and Mediterranean Pontoniinae (Crustacea, Decapoda, Caridea). *Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Biologie*, **66**: 133-149.
- UDEKEM D'ACÓZ, C. D' 1999. *Inventaire et distribution des crustacés décapodes de l'Atlantique nord-oriental, de la Méditerranée et des eaux continentales adjacentes au nord de 25° N*. Patrimoines Naturels (M.N.H.N./P.N.), **40**: 1-383.
- UDEKEM D'ACÓZ, C. D' 2007. New records of Atlantic *Hippolyte*, with the description of two new species, and a key to all Atlantic and Mediterranean species (Crustacea, Decapoda, Caridea). *Zoosystema*, **29**(1): 183-207.
- UDEKEM D'ACÓZ, C. D' & P. WIRTZ 2002. Observations on some interesting coastal Crustacea Decapoda from the Azores, with a key to the genus *Eualus* Thallwitz, 1892 in the Northeastern Atlantic and the Mediterranean. *Arquipélago. Life and Marine Science*, **19A**: 67-84.
- VERESHCHAKA A.L., J. OLESEN & A.A. LUNINA 2014. Global Diversity and Phylogeny of Pelagic Shrimps of the Former Genera *Sergestes* and *Sergia* (Crustacea, Dendrobranchiata, Sergestidae), with Definition of Eight New Genera. *PLoS ONE*, **9**(11): e112057. Accesible (2015) en: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0112057>
- WoRMS 2014. World Register of Marine Species. Accesible (2014) en: <http://www.marinespecies.org>, Decapoda: <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=1130>
- ZARIQUIEY ÁLVAREZ, R. 1968. Crustáceos Decápodos Ibéricos. *Investigación Pesquera*, **32**: 1-510. Accesible (2014) en: <http://decapoda.nhm.org/pdfs/10992/10992.pdf>
- ZHANG, Z.Q. 2013. Phylum Arthropoda. In: Zhang, Z.-Q. (Ed.) *Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness* (Addenda 2013). *Zootaxa*, **3703**: 1-82.