

La biodiversidad de Invertebrados no Artrópodos en España

Biodiversity of the Invertebrates (minus Arthropods) in Spain

M. Teresa Aguado^{1,2}, Guillermo San Martín¹ y José Templado³

¹*Departamento de Biología (Zoología), Facultad de Ciencias,
Universidad Autónoma de Madrid,
Darwin 2, Canto Blanco, 28049 Madrid.*

²*American Museum of Natural History.
Invertebrates Zoology.*

*Central Park West and 79th Street,
New York, NY, 10024-5192.*

³*Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC),
José Gutiérrez Abascal 2,
28006 Madrid*

PALABRAS CLAVE: Biodiversidad, Invertebrados, España

KEY WORDS: Biodiversity, Invertebrates, Spain

RESUMEN

Se expone y discute el estado de conocimiento actual sobre la biodiversidad de los Invertebrados no Artrópodos en general y, en particular en España, con datos numéricos de especies conocidas o estimadas de cada uno de los grupos animales que constituyen este heterogéneo conjunto de *Phyla* animales.

ABSTRACT

In this paper, the state of the art about the knowledge of the biodiversity of Invertebrates (minus Arthropods) in general and, particularly in Spain, is exposed, giving numerical data of the reported or estimated species of each group of this heterogeneous aggregation of animal *Phyla*.

1. INTRODUCCIÓN

El término Biodiversidad es un neologismo originado a partir de dos términos, *bio* (vida) y *diversidad* (LIZANA & VIEJO, 2010). Este término era usado en el pasado únicamente por especialistas, sobre todo ecólogos, basado en un concepto complejo expresado mediante varios índices matemáticos. A partir de 1992, el año de la Cumbre sobre Medio Ambiente de Río de Janeiro, biodiversidad fue una palabra de uso común en la sociedad y despertó un elevado interés e inquietud

por el estado de la vida en nuestro planeta (HOFRICHTER, 2001). El concepto de “biodiversidad” fue acuñado por Thomas Lovejoy en 1980, si bien lo popularizó el entomólogo y divulgador Edward Wilson en 1986, sustituyendo al de “diversidad biológica”, menos eficaz desde el punto de vista de la comunicación (LIZANA & VIEJO, 2010). Según otros autores, fue Walter G. Rosen el primero en utilizar este término durante el ‘National Forum on BioDiversity’ (Washington, D.C. 1986).

Como sucede con palabras que pasan de uso científico, restringido a unos pocos, a ser de uso generalizado y frecuente, no siempre se entiende correctamente. Biodiversidad implica “riqueza de especies” (HOFRICHTER, 2001). Esa riqueza de especies se entiende como un estado general de salud de un ecosistema o de un área geográfica. Sin embargo, la cuantificación es algo relativo y precisa recurrir a comparación con otras zonas que tengan una similitud de tamaño, latitud geográfica, condiciones ecológicas, etc. (HOFRICHTER, 2001). Incluso así, podemos encontrar diferencias notables entre la biodiversidad de dos áreas similares y esa diferencia no indica necesariamente que un área con más especies, con más biodiversidad en definitiva, sea más “sana” que la que tiene menos; hay otros muchos factores a tener en cuenta, como la historia geológica del lugar, por ejemplo. Además, el conocimiento de la biodiversidad de nuestro planeta está muy lejos de estar completo y hay grupos animales y vegetales mucho mejor conocidos que otros (ver Tabla I); así como áreas relativamente bien conocidas y otras prácticamente carentes de estudios (HOFRICHTER, 2001). Por lo tanto, no podemos evaluar totalmente y en absoluta profundidad la biodiversidad de una región o de un área concreta. Para calcular cuántas especies se extinguen en estos momentos deberíamos tener una idea, al menos aproximada, de cuántas especies existen; sin embargo, carecemos de datos precisos (DELIBES, 2004). Hasta la fecha, han sido descritas entre 1,4 y 1,8 millones de especies vivientes (excluyendo procariotas), pero todos los expertos están de acuerdo en que realmente existen muchas más. Se estima de un modo conservador que debe haber entre 5 y 15 millones de especies, incluso se reconoce que cifras tan altas como de 100 millones no son disparatadas (DELIBES, 2004). Se calcula que unas 27 mil especies desaparecen cada año, es decir 72 pérdidas por día y tres por hora (DELIBES, 2004). Estos datos alarmantes confirman que el ritmo actual de extinción puede equipararse al de las grandes extinciones de periodos geológicos anteriores, y que esta sexta extinción, la que está sucediendo ahora, sería la más vertiginosa de todas (DELIBES, 2004).

Sin embargo, la medida de la biodiversidad continua siendo altamente insatisfactoria. Una apreciación amplia de la biodiversidad debería incluir no sólo el número de especies a escala global o regional, sino también la diversidad genética y molecular de las poblaciones de una especie, incluyendo sub- y meta-poblaciones como unidades superiores e inferiores, la multiplicidad de especies de una biocenosis, así como la diversidad de biotopos y biontes dentro de un determinado ecosistema (HOFRICHTER, 2001). De la misma forma, la multiplicidad de posibilidades de adaptación y estrategias vitales de los organismos en un determinado biotopo también deberían considerarse dentro del término biodiversidad (HOFRICHTER, 2001). Así, la definición más utilizada de biodiversidad es la que procede del artículo 2 del Convenio sobre la Biodiversidad Biológica de Río de Janeiro (Brasil): “La variabilidad entre los organismos vivos, incluyendo los terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos, así como los complejos ecológicos de los que forman parte; esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre especies, y en los ecosistemas”; en resumen, “la totalidad de genes, especies y ecosistemas de una región” (LIZANA & VIEJO, 2010).

Organismos	Nº de especies descritas	Número de especies estimadas			Precisión
		Alto	Bajo	Medio	
Virus	4 000	1 000 000	5 0000	4 00000	Muy Baja
Bacterias	4 000	3 000 000	5 0000	1 000 000	Muy Baja
Hongos	72 000	27 00000	2 00000	15 00000	Moderada
Protozoos	40 000	2 00000	6 0000	2 00000	Muy Baja
Algas	40 000	1 000 000	15 0000	4 00000	Muy Baja
Plantas	270 000	5 00000	3 00000	32 0000	Buena
Nematodos	25 000	1 000 000	1 00000	4 00000	Baja
Artrópodos					
Crustáceos	40 000	2 00000	75 000	15 0000	Moderada
Arácnidos	75 000	1 000 000	3 00000	75 0000	Moderada
Insectos	950 000	1 000 00000	2 000 000	8 000 000	Moderada
Moluscos	70 000	2 00000	1 00000	2 00000	Moderada
Cordados	45 000	55 000	5 0000	5 0000	Buena
Otros	115 000	8 00000	2 00000	25 0000	Baja
Total	1750 000	111655 000	3635 000	1362 0000	Muy Baja

Tabla I.- Número de especies de los principales grupos de organismos. Tomado de LIZANA & VIEJO, 2010, modificado de HEYWOOD & WATSON, 1995.

- Number of species of the main groups of organism. After LIZANA & VIEJO, 2010, modified from HEYWOOD & WATSON, 1995.

En la biosfera existen innumerables especies de microorganismos, de animales y vegetales todavía desconocidos (se estima que cada año se describen entre diez y veinte mil especies nuevas de invertebrados) y, sin duda, muchas desaparecen incluso antes de que se haya tenido noticia de su existencia. La diversidad biológica o la variedad de todas las formas de vida del Planeta, es decir “los millones de diferentes especies de plantas, animales y microorganismos, los genes que contienen y los intrincados ecosistemas que forman” están en peligro (RAMOS & TEMPLADO, 2002). Efectivamente, en la práctica, el retroceso de la biodiversidad es algo mucho más global que “sólo” el retroceso del número de especies biológicas”, y no sólo afecta a especies salvajes, sino también a especies de utilidad económica. En las últimas décadas han desaparecido centenares de “especies”, “variedades” y razas de plantas y animales importantes para la alimentación humana, ya que los esfuerzos conservacionistas se han concentrado en mantener las más productivas y económicamente interesantes, abandonando las restantes a su suerte. Actualmente, el 90% de la producción mundial de alimento está constituida por menos de 100 taxones (HOFRICHTER, 2001). La pérdida de diversidad se debe también a los efectos mundiales que origina la globalización. Este empobrecimiento de diversidad genética, menos llamativa que la que nos impacta por la desaparición de especies, encierra serios peligros, pues implica también una pérdida potencial de adaptación y desarrollo bajo condiciones adversas (p.e. cambio climático, epidemias, etc.). Una elevada diversidad genética ayuda a minimizar los riesgos de desaparición, mientras que el empobrecimiento genético hace que el sistema sea más débil (HOFRICHTER, 2001).

Esta concepción amplia de la biodiversidad es más ajustada a la realidad pero a la vez más difícil de precisar, sobre todo en cuestiones relevantes para la protección del medio ambiente y de especies, así como para la gestión de áreas naturales.

2. BIODIVERSIDAD DE INVERTEBRADOS NO ARTRÓPODOS

En otros capítulos se trata la biodiversidad de la fauna de dos grupos de animales de gran importancia, los vertebrados y los artrópodos; el presente capítulo pretende abordar el conocimiento del resto de la fauna española, es decir, todos aquellos grupos de animales que no pertenecen a ninguno de esos dos grupos (ver Tabla II).

La división del reino animal en dos grandes grupos, los vertebrados y los invertebrados, proviene de muy antiguo, nada menos que desde los tiempos de Aristóteles; pero es, evidentemente, una división artificial que responde básicamente a criterios antropocéntricos. Por un lado agrupa a la especie humana y a aquellos animales próximos en su estructura y organización, a la par que más cercanos a nosotros (animales de compañía y de uso ganadero); y por otro a todos los demás, que se caracterizan únicamente por una definición negativa, la

Tabla II. Relación de los *Phyla* animales actuales con indicación de su presencia relativa en los medios marino, dulceacuícola o terrestre (primera columna), número de especies a nivel mundial (segunda), número de especies en España (tercera), y número de especies presentes en cada uno de los tres grandes medios (cuarta= medio marino, quinta= dulceacuícola, y sexta= terrestre). Una interrogación después de una cifra significa que el grupo está insuficientemente estudiado y el número de especies es estimativo. Una interrogación aislada significa que no se dispone de datos que permitan hacer una estimación. Extraído de: RAMOS, M.A. & TEMPLADO, J. 2002 y actualizado a partir de BOUCHET, 2006 y CHAPMAN, 2009.

Abreviaturas: M= marino, D= dulceacuícola, T= terrestre, P= parásito, M= grupo exclusivamente marino, Md= mayoritariamente marino, con algunas especies en las aguas dulces, Mdt= mayoritariamente marino, con algunas especies en las aguas dulces y en el medio terrestre, MDT= se encuentran bien representados en todos los medios marino, dulceacuícola y terrestre, mD= mayoritariamente dulceacuícolas, pero también marinos, mdT= mayoritariamente terrestres, con algunas especies acuáticas, T= exclusivamente terrestres, DT= exclusivamente terrestres y de agua dulce, P= exclusivamente parásitos.

- Relations of Phyla current animals indicating their relative presence in the marine, freshwater and terrestrial system (first column), number of species at worldwide level (second), number of species in Spain (third), and number of species in each of the three wide system (fourth= marine, fifth= freshwater and sixth= terrestrial). A questionmark after the numbers means that the group is not well studied and the number of species is estimated (after RAMOS, M.A. & TEMPLADO, J. 2002) and updated from data of BOUCHET, 2006 and CHAPMAN, 2009.

Abbreviations: M= marine, D= freshwater, T= terrestrial, P=parasite, M= exclusively marine group, Md= mainly marine, with some freshwater species, Mdt= mainly marine, with some freshwater species and terrestrial species, MDT= well represented in all systems: marine, freshwater and terrestrial, mD= mainly freshwater, but some marine, mdT: mainly terrestrial, DT= exclusively terrestrial freshwater, P= exclusively parasites.

	Medio	Nº especies global	Nº especies España	Nº especies M	Nº especies D	Nº especies T
Placozoos	M	1	1	1	—	—
Poríferos	Md	10 000	606	600	6	—
Cnidarios	Md	10 500	650	647	3	—
Ctenóforos	M	160	20	20	—	—
Mesozoos	M-P	90	25?	25?	—	—
Platelmintos	MDT	19 000	800?	500?	200?	100?
Gnatostomúlidos	M	80	15?	15?	—	—
Gastrotricos	Md	500	100?	75?	25?	—
Rotíferos	mD	2 000	350	20	330	—
Acantocéfalos	MDT-P	1 200 P	50?	50?	?	?
Ciclióforos	M-P	2	1	1 P	—	—
Entoproctos	Md	170	20?	20?	—	—
Nemertinos	Mdt	1 200	146	145	1	—
Sipuncúlidos	M	150	35	35	—	—
Anélidos	MDT	13 100	1 328	1 003	25	300
Moluscos	MDT	125 000	2 700	2 250	120	330
Nematodos	MDT	20 000	1 000?	300?	100?	600?
Nematomorfos	mD	300	?	?	?	—
Quinorrincos	M	130	6	6	—	—
Loricíferos	M	30	1?	1?	—	—
Priapulidos	M	17	3	3	—	—
Tardígrados		959	131	20	31	80
Quetognatos	M	60	30	30	—	—
Foronídeos	M	11	8	8	—	—
Braquiópodos	M	550	31	31	—	—
Briozoos	Md	5 000	300	300	?	—
Equinodermos	M	7 000	275	300	—	—
Hemicordados	M	80	5	5	—	—
Cordados	MDT					
Urocordados	M	1 400	350	350	—	—
Cefalocordados	M	25	2	2	—	—
TOTAL		≅ 216 700	≅ 8 900	≅ 6 750	≅ 840	≅ 1 410

ausencia de columna vertebral, que es lo que define a los vertebrados. Por otra parte, los artrópodos son, sin duda, el grupo de invertebrados más próximos a nosotros en nuestra vida cotidiana, los más abundantes y diversificados, y también aquellos cuyo nivel de conocimiento es ampliamente más extenso y profundo que el de los restantes invertebrados; por todo ello, se suelen separar del resto de los invertebrados para su estudio particular (ver Tabla III). De este modo, quedan definidos los tres grandes bloques en los que tradicionalmente se ha dividido el estudio del reino animal: vertebrados, artrópodos y, por último, invertebrados no artrópodos (RAMOS & TEMPLADO, 2002).

Esta división en tres grandes bloques es, evidentemente, totalmente artificiosa y desigual, pero por razones prácticas se ha mantenido durante mucho tiempo en la Zoología. Por un lado, un bloque comprende a los vertebrados que forman parte de un *Phylum*, Chordata, que incluye además los *Urochordata* y *Cephalochordata*, que estrictamente son invertebrados; en otro bloque se incluye el *Phylum* Arthropoda, y en el último bloque se incluyen todos los demás, nada menos que 29 *Phyla* y los dos subfilos de Chordata, anteriormente citados. Precisamente de este tercer bloque, totalmente artificial y heterogéneo, trata el presente capítulo.

Como se ha expuesto anteriormente, es una agrupación difícil de definir, e incluye multitud de organismos animales que poco o nada tienen que ver entre sí; lo único que los agrupa son dos negaciones: no son vertebrados ni tampoco artrópodos. Algunos son relativamente conocidos para el gran público, como las medusas, caracoles, calamares, pulpos, almejas y mejillones, estrellas de mar, etc. Sin embargo, la gran mayoría ni siquiera disponen de nombres vulgares, por lo que sólo los podemos nombrar con palabras de sonido extraño y especializado, como por ejemplo Quinorrincos, Priapúlidos, Ciclióforos, Sipuncúlidos, etc. Incluso animales bien conocidos por algunos sectores de la población, como por ejemplo los pescadores de caña, desconocen qué es un poliqueto, cuando en realidad los usan cada día como cebo, y les dan nombres, como “gusanos”, un término que puede englobar a animales que pertenecen a grupos sin ningún tipo de parentesco cercano entre sí y que sólo comparten la posesión de un cuerpo blando, alargado y sin patas.

El grado de heterogeneidad de los invertebrados es tal que resulta imposible tratarlos a todos de manera uniforme. Hay *Phyla* que incluyen unas pocas especies nada más, y otros con decenas de miles conocidas y cuyo número aumenta cada año; hay algunos que sólo se encuentran en hábitats muy especializados y otros que abundan en ambientes muy diversos, algunos se hallan en pleno proceso evolutivo y están ampliamente diversificados y otros lo fueron en el pasado, quedando relegados a la categoría actual de “fósiles vivientes”, con unas pocas especies. En algunos grupos hay un buen nivel de conocimiento, pero en otros prácticamente no se conoce más que su existencia y algunos rasgos de su biología.

Hay también otra notable diferencia de nivel de conocimiento de los invertebrados con respecto a los vertebrados y artrópodos (Tabla III), pues el número de investigadores que se dedican a estos últimos grupos es notablemente superior que al de los invertebrados. Además, entre la diversidad de invertebrados hay una gran diferencia en el número de investigadores de unos u otros grupos; hay grupos de invertebrados que cuentan con muy pocos especialistas, no ya en España, sino en todo el mundo; mientras que otros han sido profusamente estudiados, como es el caso de los moluscos. Una consecuencia de esta desigual distribución de los estudios científicos dedicados a cada grupo radica en que los catálogos de vertebrados y artrópodos son bastante fiables, mientras que no lo

Tabla III.-Número aproximado e inferido de especies descritas en distintos espacios, y porcentaje de diferentes grupos sobre el total. En los vertebrados se incluyen los peces continentales y marinos, y en las aves, sólo las residentes y nidificantes. Tomado de RAMOS *et al.*, 2002.

- Approximate and inferred number of described species reported from different areas, and the percentages of different groups. Terrestrial and marine fishes and only resident and nidificant birds are included within vertebrates. After: RAMOS *et al.*, 2002.

Grupo Animal	Mundo		Cuenca mediterránea		Península Ibérica	
	Nº de Especies	%	Nº de Especies	%	Nº de Especies	%
Insectos	1 110 000	79,6	150 00	?	46 900	80,7
Artrópodos No Insectos	125 000	9	16 900	?	5 280	9,1
Otros Invertebrados	116 000	8,3	15 680	?	4 900	8,4
Vertebrados	44 000	3,1	2 120	?	1 068	1,8
Total	1 395 000	100	184 00	?	58 148	100

son para la mayoría de los grupos de invertebrados. En buena parte de los casos, son simplemente evaluaciones que pueden estar lejos de la realidad; incluso hay algunos grupos que seguramente habitan nuestro territorio y aún no han sido localizados. El campo de investigación en la sistemática de los invertebrados es amplísimo y requiere del esfuerzo y dedicación de un gran número de especialistas; por tanto, estamos aún muy lejos de tener un nivel aceptable del conocimiento de estos animales.

Este bajo nivel de conocimiento, sobre todo si lo comparamos con los vertebrados y la mayoría de los grupos de artrópodos, tiene también otras implicaciones. Puesto que ni siquiera conocemos qué especies tenemos en nuestro territorio, poco se puede decir de otros aspectos, como su distribución y ecología. Son muy pocas las especies de las que se puede dar dicha información, que está siempre supeditada a que un nuevo descubrimiento cambie totalmente la información sobre hábitats y distribución geográfica. Son, pues, pocos los datos que podemos ofrecer sobre endemismos o límites de distribución de las especies. Por otra parte, al ser mayoritariamente marinos, los invertebrados no artrópodos presentan áreas de distribución generalmente amplias y difíciles de definir (ver capítulo siguiente). Por ejemplo, entre los invertebrados endémicos de la Comunidad Valenciana sólo hay 4 nematodos, 3 oligoquetos, unas 27 especies de gasterópodos terrestres y dulceacuícolas (DOMINGO *et al.*, 2007), algunos de ellos de dudoso estatus de endemismo y ninguno de ellos es marino.

Para evaluar la diversidad de los invertebrados en España se pueden establecer dos niveles taxonómicos diferentes, el nivel específico (poco significativo en los invertebrados, por regla general) y el nivel de los grandes grupos (*Phyla*). Los datos numéricos de la Biodiversidad serían muy diferentes si nos referimos al nivel específico que al de niveles superiores, sobre todo al de *Phylum*. Desde este último punto de vista, en nuestro territorio, todos los *Phyla* están presentes o podrían estarlo, con la excepción de los onicóforos (si se les considera un *Phylum* aparte de los artrópodos, cuestión con la que no todos los especialistas están de acuerdo), y los Micrognathozoa, un extraño grupo animal del que sólo

se conoce una especie del Ártico y cuya verdadera clasificación como *Phylum* es discutida por varios autores. Hay otros grupos absolutamente minoritarios, como los Lobatocerébridos y Xenoturbélidos que fueron alguna vez considerados como posibles *Phyla*, pero cuya posición sistemática es muy incierta, y que, por otra parte, no han sido mencionados en España, por lo que no se tratan en este artículo. A este nivel, la diversidad de *Phyla* de Invertebrados No Artrópodos es muy elevada, mientras que a nivel del número de especies no lo es tanto, si los comparamos con los insectos.

Se estima en cerca de 5.000 especies conocidas de invertebrados no artrópodos las que podrían habitar en España (RAMOS & TEMPLADO, 2002). Estas cifras son relativamente bajas si las comparamos con otros grupos, como los insectos. Sin embargo, representan la mayoría de los planes estructurales de Metazoa. Son, además, fundamentales en procesos de gran importancia, como la formación del suelo, mantenimiento de la fertilidad del mismo, depuración de aguas, aireación de capas freáticas, recurso alimenticio, y son, en todo caso, eslabones básicos de todas las cadenas alimenticias (RAMOS & TEMPLADO, 2002)

A continuación se ofrece una visión general de todos los *Phyla*, sus características generales, formas de vida, distribución e importancia, basándonos en los datos recogidos previamente por otros autores (RAMOS & TEMPLADO, 2002; LIZANA & VIEJO, 2010).

3. LOS INVERTEBRADOS NO ARTRÓPODOS EN ESPAÑA

PLACOOZA. Sólo se han descrito dos especies de este grupo, aunque se suele considerar que sólo hay una especie válida, *Trichoplax adhaerens*. Fue descubierta en las paredes de un acuario marino en un instituto de investigación austriaco, en 1883, y pocas veces más ha sido localizada. Se han considerado los animales más sencillos, que detuvieron su evolución en un estado equivalente al de gástrula manteniendo similitudes con antecesor de todos los animales actuales. Sin embargo, su posición filogenética sigue siendo incierta. En España sólo se ha señalado la presencia de placozoos en acuarios de la Universidad de Granada (OCAÑA & IBÁÑEZ, 2006).

PORÍFERA. Conocidos también como esponjas. Tienen un cuerpo en forma de saco o tubo erguido, o bien morfologías más o menos voluminosas, incrustantes creciendo irregularmente sobre rocas, provistas de una red de canales internos abiertos al exterior por poros (de ahí su nombre, “portadores de poros”). Por estos poros circula el agua, que pasa a unas cámaras donde se filtra el alimento (pequeñas partículas orgánicas, bacterias, etc.) mediante unas células especializadas, y cuyo flujo sale al exterior por uno o varios orificios mayores (llamados ósculos). Se consideran animales que mantienen caracteres primitivos, sin verdaderos tejidos ni órganos, y con todos los procesos metabólicos realizados a nivel celular. Poseen un tipo de soporte esquelético, formado por espículas calcáreas (Clase Calcispongia), por espículas silíceas especiales (hexactinas) (Clase Hyalospongia, o Hexactinélidas), o por un esqueleto orgánico de fibras de una proteína colágena (espongina), en la que se pueden incluir o no espículas silíceas no hexactinas (Clase Demospongia). Salvo unas pocas especies de profundidad y de cuevas submarinas, que son carnívoras, todas se alimentan filtrando el agua, y en todos los casos, son organismos que viven sujetos al sustrato (sésiles). Casi todas viven sobre sustratos duros (piedras, rocas, conchas,

estructuras artificiales, etc.), a poca profundidad, y en aguas marinas, pero hay algunas que viven en aguas dulces (todas ellas Demosponjas), a mayores profundidades, incluso a grandes profundidades y ancladas en sustratos fangosos (mayoritariamente Hexactinélidas).

A pesar de su aparente simplicidad, es un grupo muy diversificado y con bastante éxito evolutivo, estando presentes en gran número y variedad en los sustratos rocosos litorales. Presentan una gran variedad de formas y colores, contribuyendo así a la vistosidad de esos ambientes, compitiendo con éxito con otros organismos con los que comparten hábitat, gracias a sus defensas químicas, cuya utilidad como fuente de fármacos se está investigando con notables perspectivas. Además, algunas especies masivas, como *Euspongia officinalis*, han sido utilizadas desde épocas antiguas como esponjas de baño e incluso cultivadas para este fin. Es un grupo relativamente bien conocido en nuestro país. A nivel global las estimaciones del número de especies oscila entre unas 5.500 y 10.000 especies, de las que unas 600 son conocidas en aguas españolas. En las últimas décadas se han descrito unas 45 especies nuevas en España. El grupo más abundante y diversificado es el de las Demosponjas; de ellas 6 son de aguas dulces.

Entre los especialistas españoles que han realizado importantes aportaciones al conocimiento de las esponjas, podemos mencionar entre otros a Jesús Benito, de la Universidad Complutense de Madrid, María Jesús Uriz y Manuel Maldonado, del Centro de Estudios Avanzados de Blanes, o Javier Cristobo, del Centro Oceanográfico de Gijón del Instituto Español de Oceanografía. Asimismo, Tomás Cruz Simó ha estudiado las esponjas de Canarias y ha publicado una monografía donde recoge unas 170 especies (CRUZ, 2002).

CNIDARIA. Es un grupo muy diversificado y con formas muy diferentes en apariencia, como medusas, anémonas, corales, abanicos de mar (las gorgonias), y otros muchos menos conocidos. Tienen una estructura sencilla, con el cuerpo formado por dos capas celulares (Diblasticos), y un único orificio, que hace la vez de boca y de ano. Poseen unas células especializadas, los cnidocitos, que les sirven para capturar las presas y para defenderse de los depredadores o para defender su territorio de otros de su propia especie; estas células son urticantes y en algunos casos sus picaduras pueden ser muy dolorosas e incluso mortales. Es de destacar el caso de algunas medusas, como *Pelagia noctiluca*, frecuente en el Mediterráneo, y que puede producir dolorosas picaduras, o la “carabela portuguesa” (*Physalia physalis*), una colonia flotante de miles de individuos, algunos de los cuales poseen larguísimo tentáculos de más de cinco metros, capaces de infligir lesiones muy dolorosas e incluso matar a una persona. Esta última es típicamente tropical, pero en los últimos años se está extendiendo hasta las costas cantábricas, obligando a cerrar algunas playas durante el periodo estival. Los cnidarios pueden ser coloniales (como las colonias de pólipos) o solitarios, con ciclos biológicos complejos en los que alternan una fase pólipo asexual, con una fase medusa sexual, o bien ciclos sencillos en los que sólo hay fase pólipo o sólo medusa, con todo tipo de situaciones intermedias. Casi todos son marinos y son muy abundantes a poca profundidad, pero hay algunos de aguas dulces y también otros de elevada profundidad. Están también presentes en todos los hábitats marinos, como en el plancton (pequeñas medusas), y en el bentos donde están sujetos al sustrato o algunos son móviles. Uno de los ecosistemas más importantes que existen, el de los arrecifes de coral, está originado principalmente por corales provistos de esqueleto duro, que se va depositando a

medida que van muriendo generaciones de corales que son sustituidos por otros, y donde se encuentra una enorme diversidad de especies vegetales y de todo tipo de animales. En nuestras costas no existen actualmente tales arrecifes, pero sí existieron en el pasado, en algunas partes del Mediterráneo, desapareciendo a finales del periodo Messinense (hace unos 5 millones de años). En las costas españolas existen unas 25 especies de corales, coloniales o solitarios, y algunas llegan a formar agrupaciones monoespecíficas, como *Cladocora caespitosa*, con aspecto de diminutos arrecifes de coral. Algunos corales de profundidad llegan a formar auténticos arrecifes oligoespecíficos, de ecología muy distinta a la de los arrecifes de coral superficiales de aguas someras, como los de *Lophelia pertusa* y *Madrepora oculata*; en aguas españolas se conocen estos arrecifes profundos en el Banco de Galicia, Cañón de Avilés, zona del Estrecho de Gibraltar, Isla de Alborán, Seco de los Olivos y Cañón de Blanes.

Se dividen en cuatro clases actuales: **Hydrozoa**, **Escifozoa**, **Cubozoa** y **Anthozoa**. En su conjunto, los cnidarios han sido bastante bien estudiados en nuestras costas. No existen catálogos de conjunto de todos ellos. MEDEL & LÓPEZ-GONZÁLEZ (1996) publicaron un catálogo sobre los hidroideos de la península Ibérica y Baleares, y OCAÑA & DEN HARTOG (2002) otro sobre actinarios y coralimorfarios de Canarias y Madeira, completado con un libro posterior sobre los corales de ambos archipiélagos (BRITO & OCAÑA, 2004). En total se estima que hay citadas en nuestras aguas unas 650-700 especies de cnidarios, todas ellas marinas excepto tres de agua dulce del orden Hydrozoa. Entre los especialistas españoles de renombre podemos mencionar a Josep María Gili, del Instituto de Investigaciones Marinas de Barcelona (CSIC), Manuel García Carrascosa y Álvaro L. Peña Cantero, de la Universidad de Valencia, Pablo López-González y María Dolores Medel, de la Universidad de Sevilla, Oscar Ocaña, del Museo del Mar de Ceuta, Francisco Ramil, de la Universidad de Santiago de Compostela, o Álvaro Altuna, del INSUB de San Sebastián.

CTENOPHORA. Son un grupo muy peculiar de animales, caracterizados por la presencia de ocho hileras meridianas de costillas o paletas natatorias (formadas por bandas de cilios) y de unas células especiales adhesivas, denominadas coloblastos. Se conocen unas 160 especies en todo el mundo, todas ellas marinas y depredadoras voraces, que en su mayoría forman parte del denominado plancton gelatinoso, y que se alimentan de crustáceos, medusas y otros ctenóforos. Como excepción, hay que mencionar el orden Platyctenida, que contiene especies bentónicas y del que sólo se ha encontrado una especie (todavía sin publicar) en nuestras aguas, concretamente en el archipiélago Canario (LEOPOLDO MORO, com. per.). Son, por lo general muy frágiles, por lo que su captura y posterior conservación resultan difíciles.

Como todos los organismos que viven en el plancton, tienen una distribución geográfica muy amplia y en estos grupos no cabe hablar de faunas locales. Algunas especies de ctenóforos están dotadas de bioluminiscencia y pueden concentrarse en grandes cantidades por las corrientes, por lo que, en ocasiones, dan lugar por la noche a unas fantasmagóricas “nubes” luminiscentes, bien conocidas por marinos y pescadores.

En aguas españolas se han citado unas 20 especies. Muchas de estas especies se citan en el trabajo de MILLS *et al.* (1996).

MESOOZOA. Se trata de un enigmático grupo de animales diminutos, muy simples (constituidos por un número muy reducido de células) y todos parásitos

de distintos invertebrados marinos. Su origen y relaciones filogenéticas son actualmente desconocidos. Comprenden dos grupos, que en la actualidad son considerados por muchos autores como *Phyla* independientes: los Rombozoa y los Ortonectida. Los primeros son parásitos exclusivos de moluscos cefalópodos, en especial de los órganos renales, y pueden llegar a alcanzar hasta 7 mm. Se conocen unas 70 especies a nivel mundial. Los ortonectidos, con una veintena de especies conocidas, son parásitos de muy diversos vertebrados e invertebrados. Su tamaño no supera las 300 µm.

Estos animales no han comenzado a estudiarse hasta fechas muy recientes, por lo que no se dispone de datos concretos en nuestras costas. Teniendo en cuenta que en el Atlántico nororiental y Mediterráneo se conocen unas 36 especies, se estima que, al menos, unas 25 pueden estar presentes en nuestras aguas, pero el número exacto es difícil de precisar.

PLATHYHELMINTHA. Son animales conocidos comúnmente como gusanos planos. Una de sus características más significativa es la ausencia de ano y el cuerpo en forma de hoja o cinta, muy aplanado en el sentido dorso-ventral. Constituyen un grupo animal de gran éxito evolutivo, pues las especies que lo componen (unas 19.000 conocidas a nivel mundial) se han adaptado a los hábitats y modos de vida más diversos. Una buena parte de ellas son parásitas de muy diversos tipos de animales y plantas. Este *Phylum* se ha dividido tradicionalmente en tres clases, dos de ellas (Trematodos y Cestodos) comprenden exclusivamente especies parásitas. Entre las que parasitan a la especie humana se encuentran, entre otras, la duela del hígado (*Fasciola hepatica*) o la tenia o solitaria (*Taenia* spp.). Cabe destacar una lista de 173 de trematodos parásitos incluida en el catálogo de zooparásitos ibéricos compilado por CORDERO DEL CAMPILLO (1975). La tercera de las clases, según la clasificación tradicional, los Turbelarios, no es aceptada actualmente por tratarse de un grupo que no es monofilético. El término turbelarios sigue utilizándose con utilidad práctica para hacer referencia a platelmintos de vida libre mayoritariamente marinos y dulceacuícolas. En el medio marino son abundantes y algunas especies presentan coloraciones llamativas (sobre todo las del orden Policládidos).

En España han sido bien estudiadas, dentro del campo de la parasitología, las especies que afectan a los humanos, a especies domésticas y de interés ganadero. Los turbelarios dulceacuícolas han sido objeto de diversos trabajos (ver las compilaciones de BAGUÑA *et al.*, 1982, GARCÍA MÁZ & JIMÉNEZ, 1984; FARIAS *et al.*, 1995) y se estima que el número de especies presentes en este medio puede superar las 200, varias de ellas descritas como nuevas en los últimos años. Sin embargo, las especies marinas apenas se han estudiado, destacando los trabajos recientes de VERA (2008) sobre los policládidos de Canarias y VILÁ-FARRÉ *et al.* (2010). Se calcula que más de 500 pueden estar presentes en nuestro litoral, pero realmente resulta difícil de precisar su número exacto. Por último, son muy pocas las especies de turbelarios terrestres, siempre asociadas a medios muy húmedos. En la Península Ibérica se conocen una decena de especies (MATEOS *et al.*, 1998; VILÁ-FARRÉ *et al.*, 2008).

Entre los especialistas españoles cabe citar a los componentes del equipo de Jaime Baguñá (Eduardo Mateos, Rafael Romero, Miguel Vilá Ferré, entre otros), de la Universidad de Barcelona, Jacinto Gamo, de la Universidad de Alcalá, o Carolina Noreña, del Museo Nacional de Ciencias Naturales.

ROTIFERA. Son uno de los grupos de animales pluricelulares de menor tamaño. Presentan una banda de cilios rodeando la región cefálica, mandíbulas complejas y una cubierta quitinosa, denominada loriga. Generalmente son incoloros y muy delicados. Se conocen unas 2.000 especies, la mayor parte del medio dulceacuícola (más del 95%), donde constituyen el principal componente del zooplancton. Las especies bentónicas son generalmente intersticiales.

En España se han citado unas 350 especies (VELASCO, 1990). Se conocen relativamente bien las especies planctónicas de las aguas continentales, pero muy poco las bentónicas y litorales. Entre los especialistas de nuestro país cabe destacar a José Luis Velasco, del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (CSIC).

ACANTOCEPHALA. Son pequeños animales vermiformes caracterizados por poseer una probóscide espinosa extensible con la que se sujetan a las paredes del intestino de los hospedadores. Son todos parásitos del tracto intestinal de vertebrados, principalmente de peces de agua dulce, y carecen de tubo digestivo, alimentándose a través de la pared del cuerpo. Actualmente se conocen alrededor de 1.000 especies, de las que aproximadamente un 10% parasitan a animales marinos, tanto peces como cetáceos. En su ciclo vital no existen estados de vida libre, por lo que resulta muy difícil su observación, a no ser que se examinen las vísceras de los animales que los contienen.

Han sido poco estudiados en España, por lo que es difícil hacer una estimación de las especies presentes.

CICLIOPHORA. Constituyen un *Phylum* animal de muy reciente descripción (1995) y en el que se incluyen dos especies, por el momento, la primera descubierta en la cavidad bucal de las cigalas y la segunda de las del bogavante americano. En nuestras costas se conoce la presencia de *Symbion pandora*, la especie que habita las piezas bucales de las cigalas, en Galicia y Cataluña (OBST *et al.*, 2005) y mar de Alborán (SÁNCHEZ-TOCINO & TIERNO DE FIGUEROA, 2008). Por otra parte, posiblemente existan más especies que habiten en otros crustáceos y que aún no han sido descubiertas.

ENTOPROCTA. Comprenden unas 170 especies de pequeños animales coloniales, todos marinos (excepto una especie de agua dulce) y que viven fijos a diversos tipos de sustratos por medio de un pedúnculo y discos basales. En el extremo libre del pedúnculo se encuentra un cáliz con una corona de tentáculos. Por su aspecto externo se asemejan a cnidarios hidrozoos o también a briozoos (Ectoprocta). Raramente exceden los 5 mm de longitud.

Se han citado muy pocas especies en las costas españolas, pero teniendo en cuenta el número de especies conocidas en el Atlántico nororiental, se estima que al menos unas 15 pueden estar presentes en nuestra fauna. En fechas recientes Luis Sánchez Tocino y José Manuel Tierno de Figueroa, de la Universidad de Granada, han comenzado el estudio de la especie de este grupo en las costas españolas y han descrito varias especies nuevas (TIERNO DE FIGUEROA & SÁNCHEZ-TOCINO, 2008, 2009a, 2009b; SÁNCHEZ-TOCINO & TIERNO DE FIGUEROA, 2008, 2009).

NEMATODA. Son animales vermiformes, muy delgados, a veces filiformes, de sección circular y con los extremos del cuerpo aguzados. Casi siempre carecen de color y su tamaño oscila entre 1-2 mm y varios centímetros. Es un grupo extraordinariamente amplio, tanto en número de especies como de individuos,

pero su conocimiento es todavía muy limitado. No llegan a 20.000 las especies conocidas en todo el mundo, aunque todos los expertos coinciden en señalar que esta cifra representa sólo un pequeño porcentaje de las que en realidad deben existir. Pueden encontrarse en todo tipo de hábitats (marinos, terrestres y de agua dulce), y muchos de sus componentes son parásitos. Entre los que afectan a la especie humana, los más comunes son las lombrices intestinales, como la lombriz de los niños *Enterobius* (= *Oxyurus*) *vermicularis*, o *Ascaris lumbricoides*. Diversas enfermedades, como la triquinosis o la elefantiasis, son también producidas por Nematodos (*Trichinella spiralis* y *Wuchereria bancrofti*, respectivamente). Muchas otras especies viven en tejidos vegetales y pueden llegar a constituir plagas muy dañinas para la agricultura. También constituyen un componente fundamental de la fauna de los suelos, contribuyendo a su aireación y enriquecimiento en materia orgánica y, por tanto, a su fertilidad.

Dada la diversidad e importancia del grupo en temas tales como la agrobiología son muchos los especialistas que se han dedicado a su estudio en España. Entre los que han abordado estudios taxonómicos o faunísticos pueden destacarse a Domingo Jiménez Guirado, de la Universidad de Córdoba, Reyes Peña Santiago, de la Universidad de Jaén, Miguel Talavera, del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAPA), de Granada, Pablo Castillo, del Instituto de Agricultura Sostenible de Córdoba (CSIC), así como Alfonso Navas, Susana Cobacho y Sara Sánchez, del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (CSIC).

En España se han estudiado sobre todo las especies edáficas y las fitoparásitas (se conocen en total unas 500). Cabe destacar también que el volumen 30 de la serie Fauna Ibérica está dedicado a dos de los órdenes más representativos de nematodos de los sedimentos de aguas epicontinentales (JIMÉNEZ GUIRADO *et al.*, 2006). Sin embargo, las especies marinas de nuestras costas apenas han sido estudiadas (no llegan al centenar las especies citadas), aunque son el grupo dominante en el medio intersticial y en los fondos sedimentarios profundos (DONOVARO *et al.*, 2008).

NEMATOMORPHA. Son animales filiformes, muy delgados y largos, que pueden alcanzar hasta un metro de longitud, pero no superan 1 mm de diámetro; muy similares a los Nematodos. No poseen segmentación y carecen de órganos respiratorios, circulatorios y excretorios. A través de la superficie corporal absorben los nutrientes disueltos en el medio, y del mismo modo expulsan las sustancias de desecho.

Se conocen unas 250 especies a nivel mundial adaptadas a vivir en todo tipo de hábitats acuáticos. Sólo unas 20 de ellas son marinas y otras pocas viven en los suelos húmedos. Las larvas parasitan a diversos artrópodos, mientras que los adultos son de vida libre. Apenas han sido estudiados en nuestro país, por lo que no puede precisarse el número de especies presentes en nuestra fauna

PRIAPULIDA. Los Priapúlidos incluyen cerca de una veintena de especies de gusanos que viven enterrados en los sedimentos marinos. Su tamaño varía desde unos pocos milímetros hasta unos 10 cm. Presentan una gruesa probóscide evaginable, armada de papilas espinosas. Algunas especies tienen una región caudal también provista de papilas.

Las 17 especies conocidas de este *Phylum* son todas habitantes de los sedimentos marinos, en los que viven total o parcialmente enterradas. Solamente

tres de estas especies han sido señaladas en fondos próximos a la península Ibérica, siempre por debajo de los 200 m de profundidad (SAIZ SALINAS, 1987a).

NEMERTEA. Son animales vermiformes no segmentados. El cuerpo está generalmente deprimido dorsoventralmente y es muy extensible. Una de sus principales características es la presencia de una probóscide, no conectada con el tubo digestivo, que utilizan para la exploración y captura de presas. Algunas especies tienen estiletes conectados a glándulas venenosas en la probóscide. Se conocen unas 900 especies, casi todas marinas (existen unas pocas dulceacuícolas y terrestres). Son frecuentes en los sustratos duros, aunque algunas especies viven en fondos fangosos. Pueden alcanzar gran longitud (*Lineus longissimus* llega a medir más de 25 m cuando está totalmente extendido y es el invertebrado de mayor longitud conocido que habita en nuestro territorio). Muchas especies presentan coloraciones llamativas.

En España se conocen unas 145 especies marinas y una de agua dulce (*Prostoma eilhardi*) (J. JUNOY com. pers), aunque el nivel de conocimiento sobre ellos es todavía insuficiente. En el estudio de este grupo en nuestras costas destacan las contribuciones de Nuria Anadón, de la Universidad de Oviedo, y de Juan Junoy, de la Universidad de Alcalá de Henares, que ha descrito diversas especies nuevas (GIBSON & JUNOY, 1991; JUNOY & GIBSON, 1991; FRUTOS *et al.*, 1998).

SIPUNCULA. Son animales exclusivamente marinos y bentónicos, excavadores en sedimentos o perforadores de rocas blandas. Se les considera próximos a los Anélidos, y algunos especialistas los consideran como tales, poseen una trompa contráctil, que puede invaginarse completamente dentro del tronco, que tiene forma cilíndrica, corta y gruesa (de ahí el nombre en inglés, “peanut worm” (gusano cacahuete). En el extremo de esa trompa se sitúa la boca, rodeada de una corona de tentáculos. Miden entre 1 cm hasta 50 cm. Comprenden unas 150 especies a nivel global, de las que unas 35 se han citado en las costas españolas, donde este grupo ha sido bien estudiado por Ignacio Sáiz Salinas de la Universidad del País Vasco (véase el volumen 4 de *Fauna Ibérica* dedicado a los sipuncúlidos, SAIZ SALINAS, 1986).

MOLLUSCA. Constituyen, después de los Artrópodos, el *Phylum* más diversificado del Reino Animal. Incluyen a los caracoles, babosas, almejas, mejillones, pulpos, calamares, por citar algunos de los que nos resultan más familiares. Se conocen cerca de 125.000 especies actuales y más de 30.000 fósiles.

Los moluscos han colonizado la mayor parte de los hábitats marinos, terrestres y dulceacuícolas, si bien predominan en el mar. Se dividen en ocho clases bien diferenciadas: Caudofoveados, Solenogastros, Poliplacóforos, Monoplacóforos, Gasterópodos, Cefalópodos, Escafópodos y Bivalvos. Los cefalópodos (calamares, sepias, pulpos y afines), exclusivamente marinos, constituyen un importante recurso pesquero y son los invertebrados cuyo sistema nervioso y visual ha alcanzado un máximo nivel de desarrollo. Los cefalópodos incluyen, además, a los invertebrados de mayor tamaño, los calamares gigantes, que pueden superar la media tonelada de peso y alcanzar cerca de 20 m de longitud con sus tentáculos extendidos. Los bivalvos, constituyen también un importante recurso alimenticio, y muy especialmente en España, donde mejillones, ostras, almejas, coquinas, navajas, vieiras, entre otros, son muy apreciados. Por otro lado, los gasterópodos son el grupo más diversificado dentro de los moluscos y el más

versátil, con especies tanto marinas (planctónicas y bentónicas), como terrestres o de agua dulce.

Los moluscos se están estudiando intensamente en España, donde se conocen cerca de 2.700 especies (unas 2.245 marinas, 335 terrestres y 120 de las aguas continentales), con un elevado número de endemismos (sobre todo entre los gasterópodos terrestres y dulceacuícolas). En el medio terrestre el único grupo de moluscos representado son los gasterópodos, en las aguas continentales también se encuentran diversas especies de bivalvos, mientras que en nuestro mar territorial están presentes especies de todas las Clases de este gran grupo animal. Desde 1975 hasta la fecha se han descrito en España cerca de 400 especies nuevas de moluscos (unas 175 sólo en Canarias), de las cuales unas 260 son marinas (unas 130 en aguas Canarias), más de 100 terrestres (unas 45 en Canarias) y unas 30 de agua dulce. Destaca el elevado número de endemismos que presentan algunos géneros de gasterópodos terrestres en Canarias, como *Nepaeus* o *Plutonia*, o el grupo de los hidróbidos de agua dulce en la Península Ibérica, de los que se están describiendo en la actualidad numerosos géneros y especies nuevas.

Cabe destacar la labor en tiempos pasados de Joaquín González Hidalgo, quien en 1917 publicó la primera y única obra monográfica hasta la fecha sobre los moluscos de la Península Ibérica y Baleares (HIDALGO, 1917). Por otro lado, el buen nivel de conocimientos actual sobre los moluscos de nuestra fauna ha sido propiciado en buena parte por la creación de la Sociedad Española de Malacología en 1980 y la publicación de su revista *Iberus*. Hoy día son muchos los buenos especialistas españoles en la taxonomía de los distintos grupos de moluscos, reconocidos a nivel internacional.

ANNELIDA. Son animales de aspecto vermiforme que presentan una conspicua segmentación, tanto externa como interna, y sedas quitinosas, si bien algunos secundariamente la pierden y resulta difícil identificarlos como anélidos. Este *Phylum* se divide tradicionalmente en tres grandes grupos: Poliquetos (en su mayor parte marinos, actualmente reconocidos como grupo parafilético), Oligoquetos (lombrices de tierra, la mayoría edáficas y unas pocas de agua dulce y estuarinas) e Hirudíneos (sanguijuelas, la mayoría de agua dulce, hematófagos, depredadores y carroñeros tanto en el medio marino como, predominantemente, dulceacuícola). Todas las especies marinas de Hirudíneos son parásitas de tortugas, peces y elasmobranquios; las especies carroñeras son de agua dulce y algunas terrestres. Las especies llamadas “liquidomatófagas” (que se alimentan de los fluidos del celoma de caracoles y diversos gusanos), son todas acuáticas. Oligoquetos e Hirudíneos compondrían el clado Clitellata.

En total, los anélidos comprenden unas 13.100 especies conocidas a nivel mundial, de las que unas 9.000 son poliquetos. Estos últimos son los gusanos marinos más abundantes en todo tipo de hábitats. En España es un grupo relativamente bien estudiado del que se conocen algo más de 1.300 especies. Dentro de los oligoquetos, se conocen bien las lombrices de tierra (familia Lumbricidae), con unas 100 especies citadas. Sin embargo, otras familias de oligoquetos con numerosas especies como los enquitréidos han sido poco estudiadas, a pesar de que las especies presentes en nuestros suelos y riberas de los ríos podrían superar las 200 (cabe destacar el trabajo de SESMA & DÓZSA-FARKAS, 1993, con la descripción de siete especies nuevas en el Sistema Central). Además, se han citado en nuestras aguas 28 especies de sanguijuelas (dos de ellas marinas). Actualmente, también se consideran como pertenecientes a los anélidos

otros grupos que anteriormente se consideraron *Phyla* aparte, los Equiúridos y los Pogonóforos (o más correctamente, Siboglínidos). Los Equiúridos tienen un cuerpo blando, rechoncho, sin segmentación, con una probóscide, que no pueden retraer dentro del tronco, y de un tamaño que varía entre pocos milímetros y unos 40 cm. Viven en los sedimentos o hendiduras de las rocas. En España sólo se conocen unas 15 especies de este grupo (SÁIZ SALINAS, 1987b), siendo *Bonellia viridis* la especie más conocida, cuya probóscide, evaginada y extendida, puede alcanzar hasta más de metro y medio. Los Siboglínidos son poliquetos muy modificados que viven dentro de tubos, poseen un penacho de tentáculos y carecen de tubo digestivo. Dependen totalmente de la actividad de bacterias simbiotes. Varían entre unos 10 cm y cerca de un metro de longitud, y son animales bentónicos que viven a bastante profundidad (a partir de unos 100 m). En total comprende unas 100 especies, de las que sólo tres se han citado en nuestras costas. Las primeras contribuciones de relevancia al conocimiento de los anélidos ibéricos proceden de Enrique Rioja y Antonio Campoy (en poliquetos) y de Julio Álvarez (Oligoquetos). En la actualidad existen en nuestro país numerosos especialistas tanto en poliquetos como en oligoquetos. Caben destacarse las dos monografías de la serie *Fauna Ibérica* dedicadas a los poliquetos (SAN MARTÍN, 2003 y VIÉTEZ *et al.*, 2004), y en Oligoquetos las contribuciones del grupo de Darío Díaz Cosín, Ana García Moreno, Juan B. Jesús Lidón, entre otros, de la Universidad Complutense de Madrid.

CHAETOGNATHA. Los Quetognatos son conocidos también como “gusanos flecha” e incluyen a unas 60 especies exclusivamente marinas y mayoritariamente planctónicas. Su tamaño oscila entre 0,5 y 15 cm. Poseen aletas a lo largo del cuerpo, una potente cola y en la cabeza tienen unas espinas móviles con las que atrapan a sus presas. Son activos depredadores del plancton. Constituyen excelentes indicadores de las características hidrológicas de las distintas masas de agua oceánicas, por lo que son animales muy utilizados por los oceanógrafos. En nuestro país el grupo se conoce relativamente bien y ha sido objeto de numerosos trabajos (cerca de 30 especies se han citado en nuestras aguas). En el estudio de este grupo cabe destacar a la investigadora gallega afincada en Estados Unidos, Angeles Alvariño, que desde la década de 1950 ha venido publicando numerosos trabajos (ALVARIÑO, 1969). Entre otros autores españoles que han publicado trabajos sobre los quetognatos de nuestras aguas, pueden mencionarse a Pilar Andreu, del Instituto de investigaciones Marinas de Barcelona (CSIC), que realizó su tesis doctoral sobre los quetognatos de las costas de la península Ibérica (ANDREU, 1990), José Antonio Camiñas (e.g. CAMIÑAS, 1985), del Centro Oceanográfico de Málaga (IEO), o Fátima Hernández, del Museo Insular de ciencias Naturales de Tenerife, quien publicó un libro sobre los quetognatos de Canarias (HERNÁNDEZ, 1991).

ECTOPROCTA (O BRIOZOOS). Son animales coloniales bentónicos, en su mayor parte marinos. Toda la colonia está recubierta por una envuelta de naturaleza diversa, muy a menudo calcárea, y muchos de ellos se asemejan a pequeños corales. Son uno de los grupos de animales sésiles más abundantes en los fondos rocosos, compitiendo con esponjas, ascidias y cnidarios, por la ocupación del sustrato. Los briozoos comprenden unas 4.500 especies a nivel mundial, de las cuales sólo unas 50 se encuentran en las aguas dulces. En España han sido bien estudiados, se conocen más de 300 especies, muchas de ellas descritas como nuevas en los dos últimas décadas. El primero en estudiar este grupo en nuestro

país fue Manuel Gerónimo Barroso. En épocas recientes el estudio taxonómico y faunístico del grupo ha sido abordado por Mikel Zabala, de la Universidad de Barcelona, Juan A. Álvarez, de la Universidad del País Vasco, Carlos M. López-Fe, de la Universidad de Sevilla, y Eugenio Fernández Pulpeiro, Óscar Reverter Gil y Javier Souto, de la Universidad de Santiago de Compostela. Como obras de conjunto cabe citar las de ZABALA & MALUQUER, 1988 y la de REVERTER-GIL & FERNÁNDEZ-PULPEIRO, 2001.

BRACHIOPODA. Se caracterizan por poseer una concha bivalva, por lo que externamente se asemejan mucho a los moluscos bivalvos. Sin embargo, en los braquiópodos las valvas son dorsal y ventral, mientras que en los bivalvos son derecha e izquierda. Son exclusivamente marinos y bentónicos. A pesar de que fueron un grupo enormemente diversificado en el Paleozoico (se conocen más de 30.000 especies fósiles), en la actualidad sólo existen unas 350 especies, de las cuales 31 han sido halladas en nuestras costas (ÁLVAREZ *et al.*, 2005). Por lo general se trata de especies poco comunes, pero pueden llegar a abundar en algunas zonas del borde de la plataforma continental y del talud. El principal especialista español en el grupo es Fernando Álvarez, de la Universidad de Oviedo.

PHORONIDA. Su apariencia es la de un pequeño gusano tubícola con un penacho terminal de tentáculos. Miden entre 1 y 20 cm y viven en el interior de tubos de consistencia quitinosa o coriácea. Sólo se conocen 11 especies a nivel global, todas marinas y bentónicas. Algunas son solitarias y otras dan lugar a densos agregados. Es un grupo bien estudiado en nuestras costas, donde se han hallado ocho especies (ÁLVAREZ *et al.*, 2005). La mayor parte del conocimiento sobre foronídeos en la Península Ibérica procede de los trabajos de Christian Emig, de la Estación Marina de Endoume, Marsella, y de José Manuel Viéitez, de la Universidad de Alcalá.

ECHINODERMATA. Los Equinodermos se caracterizan por no presentar cefalización y por poseer simetría pentarradiada. Las cerca de 7.000 especies actuales conocidas son exclusivamente marinas y comprenden las comátulas o lirios de mar (Crinoideos), estrellas de mar (Asteroideos), ofiuras (Ofiuroideos), erizos (Equinoideos) y holoturias o pepinos de mar (Holoturoideos), además de un elevado número de formas fósiles. A pesar de que puede considerarse como un grupo relictivo (más abundante en épocas pasadas que en la actualidad) y que su número de especies no es muy elevado en comparación con otros grupos, se trata de animales muy comunes en todo tipo de fondos marinos; además desempeñan un importante papel ecológico y son muy utilizados para la caracterización de las diferentes comunidades bentónicas. Los erizos son los principales macroherbívoros de los fondos litorales y las estrellas se encuentran entre los principales depredadores, tanto en sustratos duros como sedimentarios.

A pesar de ser un grupo bien conocido a nivel general, en nuestras costas han sido insuficientemente estudiados. En aguas españolas se conocen cerca de 270 especies. A pesar de tratarse de un grupo muy conspicuo y común en nuestro país y de que varios investigadores han comenzado su estudio, ninguno de ellos ha llegado a estabilizarse, con excepción de Ángel Pérez Ruzafa, de la Universidad de Murcia, especialista en holoturias. En la actualidad, sólo Eugenia Manjón Cabeza, de la Universidad de Málaga, centra sus estudios en este grupo.

Tabla IV.- Número de taxones (especies y subespecies) incluidos por Categorías de Amenaza en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Fuente: MMARM, 2009.

- Number of taxa (species and subespecies) organized in Categories of threatened species in the Catálogo Nacional del Especies Amenazadas. After: MMARM, 2009.

Grupo	En peligro de extinción	Sensible a la alteración de su hábitat	Vulnerable	De interés especial	Total
Total	166 *	21 *	61 *	363 *	611 * 602 taxones
Flora	112 *	7 *	9 *	11	139 * 137 taxones
Invertebrados	16	7	9	10	42 42 taxones
No Artrópodos	4	1	4	1	10 taxones
Artrópodos	12	6	5	9	32 taxones
Vertebrados	38 *	7 *	43 *	342 *	430 * 423 taxones
Peces	4	0	6	1	11 11 taxones
Anfibios	1	0	1	20	22 22 taxones
Reptiles	5	3	1	42	51 51 taxones
Aves	21 *	3	12 *	251 *	287 * 283 taxones
Mamíferos	7	1 *	23 *	28 *	59 * 56 taxones

Tabla V.- Lista de especies de invertebrados no artrópodos incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Fuente: MMARM, 2009.

- List of species of invertebrates not arthropods included in the Catálogo Nacional del Especies Amenazadas. After: MMARM, 2009.

Especie o subespecie	Categoría
<i>Margaritifera auricularia</i> (Spengler, 1793)	En Peligro de Extinción
<i>Patella candei candei</i> (D'Orbigny)	En Peligro de Extinción
<i>Theodoxus velascoi</i> (Graells, 1846)	En Peligro de Extinción
<i>Patella ferruginea</i> (Gmelin, 1791)	En Peligro de Extinción
<i>Asterina pancerii</i> (Gasco, 1870)	Sensible a la alteración de su hábitat
<i>Pinna nobilis</i> (Linnaeus, 1757)	Vulnerable
<i>Charonia lampas lampas</i> (Linnaeus, 1758)	Vulnerable
<i>Dendropoma petraeum</i> (Monterosato, 1884)	Vulnerable
<i>Astroides calycularis</i> (Pallas, 1766)	Vulnerable
<i>Centrostephanus longispinus</i> (Philippi, 1845)	De Interés Especial

HEMICHORDATA. Los Hemicordados comprenden alrededor de un centenar de especies de animales que viven en los fondos marinos. Su característica más notoria es la presencia de hendiduras branquiales en la faringe. Dentro de los hemicordados se incluye a dos grupos de morfología muy diferente: los Enteropneustos y los Pterobranquios, con categoría de clase, aunque recientemente algunos autores le dan la categoría de *Phylum* a cada uno de ellos.

Los Enteropneustos son vermiformes y tienen una probóscide cónica y entre 10 y 100 pares de aberturas branquiales. Miden normalmente entre 3 y 20 mm, aunque la especie *Balanoglossus gigas* puede alcanzar hasta 1,5 m. Existen unas 80 especies, todas marinas, bentónicas y solitarias, por lo general poco comunes, y que viven enterradas en sustratos fangosos. Cinco de estas especies se han hallado en nuestras costas. La mayor parte del conocimiento sobre este grupo se debe a Jesús Benito, de la Universidad Complutense de Madrid. Los Pterobranquios poseen un tronco rechoncho, una probóscide en forma de escudo y un collar con dos o más brazos provistos de tentáculos. Tienen un solo par de hendiduras branquiales o carecen totalmente de ellas. Existen muy pocas especies, todas marinas bentónicas y normalmente de pocos milímetros. Ninguna de ellas ha sido hallada en nuestras costas.

CHORDATA. Este *Phylum* animal está formado en su mayor parte por los vertebrados, pero además incluye a dos grupos de invertebrados: los Urocordados o Tunicados y los Cefalocordados. Los cordados se caracterizan por poseer, al menos durante su desarrollo embrionario o larvario, un cordón nervioso dorsal hueco y un eje esquelético por debajo de éste, la notocorda. En los vertebrados adultos, la notocorda se transforma en la columna vertebral.

Los Urocordados incluyen especies exclusivamente marinas, que viven fijas al fondo (ascidias) o formando parte del plancton (salpas y apendicularias). Las ascidias pueden ser solitarias y coloniales y son uno de los grupos de animales sésiles dominantes en los sustratos duros, junto a esponjas, briozoos y cnidarios. Se trata de uno de los grupos más estudiados desde el punto de vista de sus defensas químicas, pues en algunas especies, como en *Ecteinascidia turbinata*, se han encontrado sustancias antitumorales. En las costas españolas se conocen cerca de 350 especies de las más 1.400 especies conocidas en todo el mundo. Las principales contribuciones al estudio de las ascidias en nuestras costas se deben a Alfonso Ramos, de la Universidad de Alicante, Valentín Buencuerpo, de la Universidad Complutense de Madrid, Xavier Turón, del Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CSIC), Elsa Vázquez, de la Universidad de Santiago de Compostela o Santiago Naranjo, de la Universidad de Sevilla. Como obra de conjunto puede citarse la de RAMOS (1991).

Por otro lado, salpas y apendicularias constituyen, junto a medusas y ctenóforos, el principal componente del denominado plancton gelatinoso, que en ocasiones se acumula en enormes cantidades. Por último, los Cefalocordados o anfibios están constituidos por un reducido número de especies (25), de pequeño tamaño, con forma de pez, muy delgados y semitransparentes, y que viven enterrados en los fondos arenosos marinos. La presencia de estas especies caracteriza en nuestras costas un determinado tipo de sedimentos, que se denomina "arena de anfibios". En fondos de nuestra plataforma continental se conocen dos especies de este grupo.

OTROSPHYLAMENORES, EXCLUSIVOS DEL MEDIO INTERSTICIAL. Algunos de los denominados "*Phyla* menores" se han adaptado a la vida entre

los granos del sedimento (medio intersticial) y son exclusivos de este medio, por lo que una de sus principales características es su diminuto tamaño. Se trata de los GNATOSTOMULIDOS, QUINORRINCOS, LORICÍFEROS, GASTROTRICOS y TARDÍGRADOS. Son tratados aquí de forma conjunta, más por las convergencias que presentan y por compartir el mismo hábitat que por su grado de parentesco filogenético. Los tres primeros son exclusivos del medio marino y comprenden un reducido número de especies. Los dos últimos son más numerosos y se hallan también en las aguas dulces; algunos, como los tardígrados pueden encontrarse en ambientes terrestres muy húmedos.

En España estos grupos son poco conocidos y han comenzado a estudiarse en fechas muy recientes. El grupo de los tardígrados está siendo estudiado en la actualidad por Noemí Güil, del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (CSIC). En su catálogo (GÜIL, 2002) señala 114 especies para la Península Ibérica, Baleares e islas Chafarinas, que eleva a 131 en una publicación posterior (GÜIL, 2008). La mayor parte de estas especies se han citado en Portugal, donde este grupo ha sido muy estudiado desde mediados del siglo pasado por la Dra. A. X. Da Cunha, de la Universidad de Coimbra. Por otro lado, la mayor parte de estas especies corresponden al medio limnoterrestre, mientras que las marinas han sido poco estudiadas y sólo se conocen en nuestras costas unas 20 (ver GRIMALDI & VILLORA-MORENO, 1996; VILLORA-MORENO & GRIMALDI, 1996). En lo que se refiere a los gnatostomúlidos, cabe destacar la descripción de dos especies nuevas procedentes de la playa de Las Canteras, Las Palmas de Gran Canaria (STERRER, 1997). La presencia de loricíferos, aunque no han sido citados expresamente en nuestras costas, es bastante probable, puesto que se han hallado en Portugal y hay una especie del género *Rugiloricus* en proceso de descripción (PARDOS, com. pers.). Los Quinorricos están siendo estudiados por Fernando Pardos, de la Universidad Complutense de Madrid, y en las costas españolas se conocen unos 10 géneros y 24 especies, 10 de ellas descritas recientemente (PARDOS *et al.*, 1998; GARCÍA ORDÓNEZ *et al.*, 2008).

4. INVERTEBRADOS AMENAZADOS

Al contrario de lo que sucede con los otros grupos, mucho mejor estudiados, más aparentes y atractivos para el gran público, los invertebrados, al menos la gran mayoría, son bastante desconocidos y poco se puede decir sobre su grado de amenaza (Tabla IV). A pesar de los esfuerzos realizados en los últimos años, sólo sabemos la situación real de las poblaciones de unas pocas especies. Por ejemplo, en el Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (BAREA-AZCÓN *et al.*, 2008), se consideran como amenazadas 5 especies de poríferos, 16 de cnidarios, 26 de moluscos marinos, 16 de moluscos de agua dulce, 20 de moluscos terrestres, 4 de equinodermos, un sipuncúlido, un poliqueto, un briozoo y una ascidia, además de algunas otras especies en menor grado de peligro.

La mayor parte de los invertebrados amenazados en España, al menos cuya situación es conocida, pertenecen a los moluscos (Tabla V), donde hay catalogadas 95 especies con problemas de conservación (89 gasterópodos, 6 bivalvos); los más amenazados son gasterópodos terrestres, con 69 especies en la lista del Libro Rojo de los Invertebrados de España. El proceso de inclusión de invertebrados en listas de protección ha sido más lento que en el caso de otros grupos. Por ejemplo, en un encuentro científico celebrado en la Costa Azul francesa, en 1989, ya se señalaron varias especies que necesitaban protección, como algunas especies de esponjas comerciales, varias gorgonias, coral rojo (*Corallium rubrum*),

Patella ferruginea, especies del género *Charonia*, el dátíl de mar (*Lithophaga lithophaga*), la nacra (*Pinna nobilis*), la cigarra de mar (*Scillarides latus*), el erizo de púas largas (*Centrostephanus longispinus*), ascidias del género *Microcosmus*, entre otros (BOUDOURESQUE *et al.*, 1991).

La actual legislación (TEMPLADO *et al.*, 2004) considera las siguientes especies de invertebrados marinos en peligro o amenazadas: *Geodia cydonium*, *Tethya aurantium*, *Axinella polypoides*, *Ircinia pipetta* y *Aplysina cavernicola* (Esponjas); *Gerardia savaglia*, *Astroides calycularis* y *Errina aspera* (Cnidarios); *Patella candei*, *P. ferruginea*, *P. nigra*, *Dendropoma petraeum*, *Erosaria spurca*, *Luria lurida*, *Schilderia achatidea*, *Zonaria pyrum*, *Tonna galea*, *Ranella olearia*, *Charonia lampas*, *C. variegata* y *Mitra zonata* (Moluscos Gasterópodos); *Lithophaga lithophaga*, *Pinna nobilis*, *Pholas dactylus* (Moluscos Bivalvos); *Hornera lichenoides* (Briozoo); *Ophidiaster ophidianus*, *Asterina pancerii* y *Centrostephanus longispinus* (Equinodermos). Entre las especies cuya explotación se regula figuran: *Spongia agaricina* y *S. officinalis* (Esponjas); *Corallium rubrum* y *Antipathes wollastoni* (Cnidarios); y *Paracentrotus lividus* (Equinodermo). Los mismos autores sugieren algunas otras especies que no figuran por el momento en ninguna lista de especies amenazadas, pero que deberían ser tenidas en cuenta. Entre ellas, figuran los siguientes invertebrados: el bivalvo *Spondylus gaederopus*; el equinodermo *Echinus sculentus*; los madreporarios *Cladocora caespitosa* y *Dendrophyllia ramea*, así como varias especies de gorgonias (*Paramuricea clavata*, *Eunicella cavolinii*, *E. singularis*, *E. verrucosa*, *E. gazella*, *Leptogorgia sarmentosa*, *L. lusitanica*, *Elisella paraplexauroides*, *Callogorgia verticillata*, *Lophogorgia viminalis* y *L. ruberrima*).

Por otro lado, la organización OCEANA (2009) ha hecho recientemente una propuesta de algunas especies más, no protegidas oficialmente, pero que deberían estarlo, entre las que se cuentan además de las arriba mencionadas, los poliquetos *Gesiella jameensis* y *Sabellaria alveolata*, el sipuncúlido *Sipunculus nudus*, el briozoo *Pentapora fascialis*, las esponjas *Petrobiona massiliana*, *Sarcotragus foetidus*, *Hippospongia communis*, *Spongia agaricina*, *S. zimocca*, *Axinella cannabina*, *Scopalina lophyropoda*, *Petrosia ficiformis*, *Calyx nicaensis*, *Corallistes nolitangere* y *Asbestopluma hypogea*, los moluscos bivalvos *Eastonia rugosa*, *Barnea candida*, *Modiolus lulat*, *Ostrea edulis*, *Pinna pernula*, *P. rudis*, *Arctica islandica*, *Donacilla cornea* y *Ungulina cuneata*, los moluscos gasterópodos *Haliotis coccinea canariensis*, *Gibbula nivosa*, *Bolma rugosa*, *Patella ulyssiponensis aspera*, *Babelomurex benoiti*, *B. cariniferus*, *Mitra cornea*, *Ampulla priamus*, *Fasciolaria lignaria*, *Latiaxis babelis*, *Nucella lapillus*, *Nassarius tingitanus*, *Bursa scrobilator*, *Cassiella abylenis*, *Epitonium jolyi*, *Natica vittata*, *Sinum bifasciatum*, *Charonia tritonis*, *Cymatium corrugatum*, *C. parthenopeum* y *Tonna galea*, los Equinodermos *Hacelia attenuata* y *Ophidiaster ophidianus*, los Cnidarios *Actinothoe anguicoma*, *Anemonia sulcata*, *Cibrinopsis crassa*, *Urticina crassicornis*, *Diadumene cincta*, *Edwardsia ivelli*, *Nematostella vectensis*, *Paraedwardsia arenaria*, *Metridium senile*, *M. dianthus*, *Sagartia elegans*, *S. troglodytes*, *Adamsia palliata*, *Eunicella filiformis*, *E. labiata*, *Leptogorgia guineensis*, *Paramuricea biscaya*, *P. candida*, *P. grayi*, *P. macrospina*, *P. placomus*, *Spinimuricea atlantica*, *Swiftia dubia*, *S. pallida*, *S. rosea*, *Villogorgia bebrycoides*, *Antipathes squamosa*, *A. dichotoma*, *A. grayi*, *A. virgata*, *Cirripathes flagellum*, *Stichopathes abyssicola*, *S. filiformis*, *S. gracilis*, *Pteropathes fragilis*, *Schizopathes affinis*, *S. crassa*, *Stauropathes punctata*, *Bathypathes patula*, *Parantipathes larix*, *Leiopathes glaberrima*, *Antipathella subpinnata*, *A. wollastonii*, *Isopora palifera*, *Deltocyathus*

agassizi, *D. italicus*, *Eusmilia fastigiata*, *Lophelia pertusa*, *Pourtalesmilia anthophyllites*, *Balanophyllia europaea*, *Dendrophyllia cornigera*, *Cladocora debilis*, *Solenastrea hyades*, *Madrepora oculata*, *Oculina patagonica*, *Madracis asperula*, *M. pharensis*, *Phyllangia mouchezii*, *Epizoanthus couchii*, *Savalia savalia*, *Isozoanthus dubius*, *I. sulcatus*, *Parazoanthus anguicomus*, *P. axinellae*, y el briozoo *Pentapora fascialis*.

Las principales amenazas a las que se ven sometidos los invertebrados marinos son similares a las de los animales terrestres, es decir, destrucción del hábitat, exceso de recolección en algunos lugares, introducción de especies exóticas, etc. En las últimas décadas también se han detectado enfermedades que han diezmando poblaciones o incluso han extinguido algunas especies localmente (ver capítulo sobre la diversidad marina), incluso entre animales aparentemente carentes de amenazas de este tipo, como en esponjas (MALDONADO & SÁNCHEZ-TOCINO, 2010) o Equinodermos (TIERNO DE FIGUEROA & SÁNCHEZ-TOCINO, 2010).

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer la amable colaboración de algunos colegas que nos dieron información y bibliografía especializada sobre determinados grupos, como Luis Sánchez Tocino, Gonzalo Giribet, Fernando Pardos, Carolina Noreña y Noemí Güil.

BIBLIOGRAFÍA

- ÁLVAREZ, F., EMIG, C. C., ROLDÁN, C. & VIÉITEZ, J. M. 2005. *Lophophorata. Phoronida, Brachiopodada*. In: M. RAMOS *et al.* (Eds.). *Fauna Ibérica* vol. 27. 276 págs. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid.
- ALVARIÑO, A. 1969. Los quetognatos del Atlántico. Distribución y notas esenciales de sistemática. *Trabajos del Instituto Español de Oceanografía*, **37**: 1-290.
- ANDREU, P. 1990. *Quetognatos de las costas de la península Ibérica*. 268 págs. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona.
- VAREA-AZCÓN, J. M., BALLESTEROS-DUPERÓN, E. & MORENO, D. (Coords.) 2008. *Libro rojo de los invertebrados de Andalucía*. 4 tomos, 1430 págs. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.
- BAGUÑÁ, J., SALÓ, E. & ROMERO, R. 1982. Biogeografía de las planarias de aguas dulces (Platyhelminthes; Turbellaria; Tricladida; Paludicola) en España. Datos preliminares. In: PRAT, N. (Ed.). *Actas del primer Congreso de la sociedad Española de Limnología*. págs. 265-280. Ediciones de la Universidad de Barcelona, Barcelona.
- BOUCHET, P. 2006. La magnitud de la biodiversidad marina. In: C. M. DUARTE (Ed.). *La exploración de la biodiversidad marina: desafíos científicos y tecnológicos*. págs. 31-62. Fundación BBVA, Madrid.
- BOUDOURESQUE, C. F., AVON, M., & GRAVEZ, V., 1991. *Les Espèces marines a proteger en Méditerranée*. Colloque International. 448 págs. GIS Posidonie, Marseille, France.
- BOUILLON, J., MEDEL, M. D., PAGÈS, F., GILI, J. M., BOERO, F. & GRAVILI, C. 2004. Fauna of the Mediterranean Hydrozoa. *Scientia Marina*, **68** (suppl. 2): 5-438.
- BRITO, A. & OCAÑA, O. 2004. *Corales de las Islas Canarias*. 477 págs. Francisco Lemus Editor, La Laguna, Tenerife.
- CAMIÑAS, J. A. 1985. Quetognatos del mar de Alborán (resultados de la campaña "Málaga775"). *Boletín. Instituto Español de Oceanografía*, **2**: 77-87.
- CHAPMAN, A. D. 2009. *Numbers of living species in Australia and the World*. 84 págs. Australian Biological Resources (ABRS), Camberra.

- CORDERO DEL CAMPILLO, M. 1975. *Índice-catálogo de zooparásitos ibéricos*. 117 págs. Instituto Nacional de Edafología y Agrobiología, CSIC.
- CRUZ, T. 2002. *Espanjas marinas de Canarias*. 258 págs. Banco de Datos de Biodiversidad de Canarias, consejería de política Territorial y Medio ambiente del Gobierno de Canarias, Santa Cruz de Tenerife.
- DELIBES, M. 2004. La acción humana y la crisis de biodiversidad. In: *Los retos medioambientales del siglo XXI*. Págs. 23-38. Fundación BBVA, Bilbao.
- DOMINGO, J., MONTAGUD, S. & SENDRA, A., 2007. *Invertebrados Endémicos de la Comunitat Valenciana*. 254 págs. Generalitat Valenciana, Conselleria de Territori i Habitatge.
- DONOVARO, R., GAMBI, C., LAMPADARIOU, N. & TSELEPIDES, A. 2008. Deep-sea nematode biodiversity in the Mediterranean basin: testing for longitudinal, bathymetric and energetic gradients. *Ecography*, **31**: 231-244.
- FARIAS, F., GAMO, J. & NOREÑA JANSSEN, C. 1995. Nuevas aportaciones al conocimiento de los microturbelarios de la Península Ibérica. *Graellsia*, **51**: 93-100.
- FRUTOS, I., MONTALVO, S. & JUNOY, J. 1998. A new species of *Prosorhochmus* (Hoplonemertea, Monostilifera) from the Chafarinas Islands (western Mediterranean). *Journal of Zoology*, **245**: 293-298.
- GARCÍA MAS, I. & JIMÉNEZ, J. M. 1984. Turbelarios de las aguas continentales de la Península Ibérica y Baleares. *Arquitos do Museu Bocage, serie B*, **2**: 109-122.
- GARCÍA ORDÓÑEZ, D., PARDOS, F. & BENITO, J. 2008. Three new *Echinoderes* (Kinorhyncha, Cyclorhagida) from North Spain, with new evolutionary aspects in the genus. *Zoologischer Anzeiger*, **247(2)**: 95-111.
- GIBSON, R. & JUNOY, J. 1991. A new species of *Tetrastemma* (Nemertea: Enopla: Monostiliferoidea) from Ría de Foz, north-western Spain, found living in the mantle cavity of the bivalve mollusc *Scrobicularia plana*. *Zoological Journal of the Linnean Society*, **103**: 225-240.
- GRIMALDI, S. D. Z. & VILLORA-MORENO, S. 1996. *Halechiniscus chafarinensis* n. sp. (Halechiniscidae), a new marine Tardigrada from the Alboran Sea (SW Mediterranean Sea). *Cahiers de Biologie Marine*, [1995], **36(4)**: 285-290.
- GÜIL, N. 2002. Mew records and within-species variability of Iberian tardigrades (Tardigrada) from the Iberian Peninsula, Balearic Islands and Chafarinas Islands. *Graellsia*, **58(2)**: 75-94.
- GÜIL, N. 2008. Diversity and distribution of tardigrades (Bilateria, Tardigrada) with comments on the species from the *Echinistus blumi-canadensis* series. *Zootaxa*, **1757**: 1-30.
- HIDALGO, J. G. 1917. Fauna Malacológica de España, Portugal y Baleares. *Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Serie Zoológica*, nº **30**: 752 págs.
- HERNÁNDEZ, F. 1991. *Los Quetognatos de Canarias*. 101 págs. Publicaciones Científicas del Cabildo Insular de Tenerife.
- HEYWOOD, V. H. & WATSON, R. T. 2006. *Global biodiversity assessment*. 24 págs. UNEP, Cambridge University Press, Cambridge.
- HOFRICHTER, R. 2001. *El Mar Mediterráneo*. I. 592 págs. Ediciones Omega, Barcelona.
- JIMÉNEZ GUIRADO, D., PERALTA, M. & REYES PEÑA, S. 2006. Nematodo, Mononchida, Dorylamoidea. 325 págs. In: M. RAMOS *et al.* (Eds.). *Fauna Ibérica* vol. 30. 325 págs. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid.
- JUNOY, J. & GIBSON, R. 1991. A new species of *Procephalothrix* (Anopla, Archinemertea) from north-western Spain. *Zoologischer Anzeiger*, **226**: 185-194.
- LIZANA, M. & VIEJO, J. L. 2007 (2010). La diversidad animal en España. *Documentación Administrativa*, **278/279**: 39-111.
- MALDONADO, M. & SÁNCHEZ-TOCINO, L. 2010. Recurrent disease outbreaks in corneous demosponges of the genus *Ircinia*: epidemic incidence and defense mechanisms. *Marine Biology*, **157**: 1577-1590.
- MATEOS, E., CABRERA, C., CARRANZA, S. & RUITFORT, M. 2009. Molecular análisis of the diversity of terrestrial planarians (Platyhelminthes, Tricladida, Continenticola) in the Iberian Peninsula. *Zoologica Scripta*, **38(6)**: 637-649.

- MATEOS, E., GIRIBET, G. & CARRANZA, S. 1998. Terrestrial planarinas (Platyhelminthes, Terricola) from the Iberian Peninsula: first records of the family Rhynchodemidae, with description of a new *microplana* species. *Zootaxa*, **1739**: 1-20.
- MEDEL, M. D. & LÓPEZ-GONZÁLEZ, P. J. 1996. Updated catalogue of the Hydrozoans from the Iberian Peninsula and Balearic Islands with remarks on zoogeography and affinities. *Scientia Marina*, **60**: 183-209.
- MMARM. 2009. Catálogo Español de Especies Amenazadas (Ley 42/2007). [En línea]. Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino, Madrid. <http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/especies_amenazadas/catalogo_especies/index.htm> [Consulta: 20-01-2011].
- MILLS, C. E., PUGH, P. R., HARBISON, G. R. & HADDOCK, S. H. D. 1996. Medusae, siphonophores and ctenophores of the Alboran Sea, southwestern Mediterranean. *Scientia Marina*, **60(1)**: 145-163.
- OBST, M., FUNCH, P. & GIRIBET, G. 2005. Hidden diversity and host specificity in cycliophorans: a phylogenetic analysis along the North Atlantic and Mediterranean Sea. *Molecular Ecology*, **14**: 4427-4440.
- OCAÑA, A. & IBÁÑEZ, A. 2006. A new record of Placozoa from the Mediterranean Sea. *Belgian Journal of Zoology*, **136** (1): 255-256.
- OCEANA. 2009. *Especies amenazadas. Propuesta para su protección en Europa y España*. 117 págs. Caixa Catalunya, Obra Social, Barcelona.
- PARDOS, F., HIGGINS, R. P. & BENITO, J. 1998. Two new *Echinoderes* (Kinorhyncha, Cyclorhagida) from Spain, including a reevaluation of kinorhynch taxonomic characters. *Zoologischer Anzeiger*, **237**: 195-208.
- RAMOS, A. A. 1991. *Ascidias litorales del Mediterráneo ibérico. Faunística, ecología y biogeografía*. 405 págs. Universidad de Alicante, Alicante.
- RAMOS, M. A. & TEMPLADO, J. 2002. Invertebrados no insectos. In: REYERO, J. M. (Ed.) *La naturaleza de España*. págs. 190-207. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- REVERTER-GIL, O. & FERNÁNDEZ-PULPEIRO, E. 2001. Inventario y cartografía de los briozoos marinos de Galicia (N.O. de España). *Monografías de Nova Acta Científica Compostelana, Serie Biología*, **1**: 243 págs.
- TEMPLADO, J., CALVO, M., GARVÍA, A., LUQUE, A. A., MALDONADO, M. & MORO, L. 2004. *Guía de invertebrados y peces marinos protegidos por la legislación nacional e internacional*. 214 págs. Organismo Autónomo de Parques Nacionales, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- SAIZ SALINAS, J. I. 1986. *Sipuncula*. In: M. RAMOS *et al.* (Eds.). *Fauna Ibérica* vol. 4. 200 págs. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid.
- SAIZ SALINAS, J. I. 1987a. Especies de Priapulidos, Foronídeos y Pogonóforos de la Península Ibérica y Mares adyacentes. *Miscelánea Zoológica*, **11**: 55-60.
- SAIZ SALINAS, J. I. 1987b. Verzeichniss der Echiuriden- Arten (Echiura) von den KÜsten del Iberischen Halbinsel und den angrenzenden Meeren. *Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin*, **63**: 293-300.
- SAN MARTÍN, G. 2003. *Annelida Polychaeta II Syllidae*. In: A. RAMOS *et al.* (Eds.). *Fauna Ibérica* vol. 21. 554 págs. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid.
- SÁNCHEZ-TOCINO, L. & TIerno DE FIGUEROA, J. M. 2008. Sobre la presencia de *Symbion pandora* Funch & Kristensen, 1995 (Cycliophora) en el Mar de Alborán. *Zoologica Baetica*, **19**: 95-97.
- SÁNCHEZ-TOCINO, L. & TIerno DE FIGUEROA, J. M. 2009. Los endoproctos del Mar de Alborán. *Quercus*, **28A**: 42-44.
- SESMA, V. & DÓZSA-FARKAS, K. 1993. Descriptions of seven new species of Enchytraeidae (Oligochaeta) from Spain. *Acta Zoologica Hungarica*, **39**: 249-265.
- STERRER, W. 1997. Gnathostomulida from the Canary Islands. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, **110**: 186-197.
- TIerno DE FIGUEROA, J. M. & SÁNCHEZ-TOCINO, L. 2008. First record of *Loxosomella crassicauda* (Salensky, 1877) (Entoprocta, Loxosomatidae) in the Mediterranean Spanish waters. *Zoologica Baetica*, **19**: 89-93.

- TIERNO DE FIGUEROA, J. M. & SÁNCHEZ-TOCINO, L. 2009a. Contribution to the knowledge of Loxosomatidae (Entoprocta) from the Chafarinas Islands (Alboran Sea, Western Mediterranean). *Graellsia*, **65** (1): 71-74.
- TIERNO DE FIGUEROA, J. M. & SÁNCHEZ-TOCINO, L. 2009b. *Loxosomella almugnecarensis* n. sp. (Entoprocta: Loxosomatidae)—a new sponge epizoite from the Iberian Mediterranean Sea. *Zootaxa*, **2236**: 65-68.
- TIERNO DE FIGUEROA, J. M. & SÁNCHEZ-TOCINO, L. 2010. Mortandad masiva de Equinodermos en Granada, ¿un efecto del cambio global?. *Quercus*, Febrero: 40-41.
- VELASCO, J. L. 1990. *Lista faunística y bibliográfica de los Rotíferos (Rotatoria) de la Península Ibérica e islas Baleares y Canarias*. Listas de la Flora y Fauna de las aguas continentales de la Península Ibérica, A.E.L. Publ. 8: 195 págs.
- VERA, A. DE, MORO, L., BACALLADO, J. J. & HERNÁNDEZ, F. 2008 (2009). Contribución al conocimiento de la biodiversidad de policládidos (Platyhelminthes, Turbellaria) en las islas Canarias. *Revista de la Academia de Ciencias Canarias*, **20**(4): 45-59.
- VIÉITEZ, J. M., ALÓS, C., PARAPAR, J., BESTEIRO, C., MOREIRA, J., NÚÑEZ, J., LABORDA, J. & SAN MARTÍN, G. 2004. *Annelida Polychaeta I*. In: A. RAMOS *et al.* (Eds.). *Fauna Ibérica* vol. 25. 530 págs. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid.
- VILÁ-FARRÉ, M., MATEOS, E., SLUYS, R. & ROMERO, R. 2008. Terrestrial planarinas (Platyhelminthes; Turbellaria; Tricladida; Terricola) from the Iberian Peninsula: new records and description of three new species. *Zootaxa*, **1739**: 1-20.
- VILÁ-FARRÉ, M., SLUYS, R., D'ANIELLO, S., CEBRIÀ, F., FERRER, X. & ROMERO, R. 2010. Marine planarinas (Platyhelminthes: Tricladida: Maricola) from the Western mediterranean Sea and the Cantabrian coast: new records, one new genus, and immunocytochemistry of the nervous system. *Journal of the Marine Biological Association of the U.K.*, **90**(2): 409-422.
- VILLORA MORENO, S. & GRIMALDI, S. D. Z. 1996. New record of marine Tardigrada in the Mediterranean sea. *Zoological Journal of the Linnean Society*, **116**(1-2): 149-166.
- ZABALA, M. & MALUQUER, P. 1988. Illustrated keys for the classification of Mediterranean Bryozoa. *Treballs del Museu de Zoologia de Barcelona*, **4**: 1-294.

