

**La exploración
de la biodiversidad marina**
**Desafíos científicos
y tecnológicos**

Carlos M. Duarte (ed.)

Separata del capítulo

**1. ASPECTOS GENERALES DE LA BIODIVERSIDAD
EN LOS ECOSISTEMAS MARINOS Y TERRESTRES**

por

Damià Jaume y Carlos M. Duarte
Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)-Universidad de las Islas Baleares
Esporles, Mallorca, España

© Fundación BBVA, 2006

www.fbbva.es

ISBN: 978-84-96515-26-0



1.1. INTRODUCCIÓN

LOS OCÉANOS SON EL BIOMA más grande de la Tierra. Con 361 millones de km² y una profundidad media de 3.730 m, cubren el 71% de la superficie planetaria. Su volumen (1.348 millones de km³) resulta inmenso. Además, han sido el escenario primigenio de la diversificación de la vida. Así, los primeros fósiles conocidos corresponden a estromatolitos marinos, estructuras laminares producidas por la actividad de cianobacterias, preservados en Australia y datados en 3.500 millones de años. De igual modo, los primeros animales aparecen también en el mar. Se conocen rastros fósiles de 800 millones de años de antigüedad atribuibles directamente a su actividad, si bien los primeros fósiles de animales «reales» están datados algo más tardíamente, a finales del periodo Proterozoico, hace unos 640 millones de años. Estos animales integran la denominada fauna de «Ediacara» del sistema Vendense, nombre que hace referencia a la localidad australiana donde se descubrieron originariamente, si bien se han hallado con posterioridad en otros puntos del globo. Se trata de animales sin partes duras, difícilmente asignables a alguno de los tipos modernos.

En contraposición, el registro fósil terrestre más temprano lo conforman esporas, posiblemente de briófitos (musgos, hepáticas, etc.), adscribibles al Ordovícico medio (hace 450 millones de años). Por su parte, la primera ocupación animal de los continentes parece aún algo más tardía, pues se remonta al Silúrico (hace poco más de 400 millones de años), periodo del que proceden restos de miriápodos (ciempiés y milpiés) y arácnidos, si bien hay rastros fosilizados atribuibles a artrópodos terrestres datados en el Ordovícico.

Por tanto, los organismos marinos han contado con muchísimo más tiempo para la diversificación que los terrestres (el doble en el caso de los animales), pese a lo cual los océanos parecen albergar tan sólo un 2% de las especies animales conocidas. Los científicos han formulado diversas hipótesis para explicar esta paradoja. Se ha hablado del enorme potencial de dispersión de los propágulos (huevos y larvas) de los animales marinos, que actuaría en contra de la segregación genética de

◀ **Foto 1.1: Caballito de mar (*Hippocampus ramulosus*) en una pradera de angiospermas marinas.** Los caballitos de mar, frecuentemente asociados a praderas submarinas en nuestras costas, están experimentando una regresión a escala global, cuya causa se desconoce.

sus poblaciones en un mundo aparentemente sin barreras. Y también se ha aludido al diferente porte de los productores primarios en mares y continentes. Así, mientras que en tierra la vegetación arbórea puede alcanzar algo más de 100 metros de altura y proporciona multitud de nichos y microhábitats para la diversificación de otros organismos, en el mar el peso de la producción primaria pivota sobre bacterias y algas unicelulares, que ofrecen poco soporte estructural para la diversificación. Por no mencionar la ausencia de procesos coevolutivos entre insectos y angiospermas (plantas con flores) en el mar, verdadera fuerza impulsora de la biodiversidad terrestre (hay sólo 58 especies de angiospermas marinas, frente a unas 300.000 en los continentes).

¿Es esta situación –de preponderancia de la biota continental– un fiel reflejo de la realidad? Vamos a abordar la cuestión analizando primero lo que se sabe de la biodiversidad animal en continentes y océanos, para pasar luego a comentar algunos aspectos que limitan la exploración de la biodiversidad en el mar y que podrían explicar de algún modo esta paradoja.

1.2. COMPARACIÓN ENTRE LA BIODIVERSIDAD DE MARES Y CONTINENTES

Se estima que el número de especies animales en los continentes ronda los 12 millones (cuadro 1.1). El 91% de ellas pertenece a un único filo (el nivel más alto de la jerarquía taxonómica), el de los artrópodos, en el que se engloban criaturas como los insectos, crustáceos, arácnidos, ácaros y otros grupos menores. El de los continentes es, por tanto, un mundo poco diverso en cuanto a planes de organización corporal, habiéndose alcanzado el gran número de especies presentes mediante variaciones prácticamente infinitas de únicamente dos tipos de arquitecturas corporales, a saber: la de los artrópodos con un solo par de antenas y tres pares de patas (los insectos); y la de los artrópodos que caminan por medio de los apéndices de la región perioral (los quelicerados: arácnidos, ácaros y afines). Es cierto que lo que queda aún por descubrir y catalogar en los continentes en cuanto a número de especies es apabullante. Las expediciones entomológicas a los bosques tropicales siguen localizando miles de nuevas especies de insectos, hasta el

Cuadro 1.1: Número estimado de especies animales en los continentes por grupo taxonómico

Taxón	Número de especies según Briggs (1995)
Insecta	10.000.000
Acari	750.000
Arachnida	170.000
Nematoda	1.000.000
Mollusca	20.000
Otros grupos	100.000
Total	12.040.000



Foto 1.2: Estromatolitos en Hamelin Pool, Shark Bay, Australia. Los estromatolitos son las estructuras vivas más arcaicas conocidas, formadas por el crecimiento de comunidades de microorganismos. Los fósiles más antiguos, datados en unos 3.500 millones de años, se han encontrado en Australia.

punto de que muchas de ellas no pueden describirse con los métodos convencionales por falta de tiempo y/o de recursos, y se identifican únicamente con un número o código de registro. Un ejemplo: en un estudio de sólo 10 árboles de una selva de Borneo, el entomólogo británico Nigel Stork recogió un promedio de 580 especies de insectos por árbol, una cifra considerable si se compara con las 100-200 que alberga un roble europeo. En las selvas tropicales, la diversidad arbórea (hasta 250 especies por hectárea) es mucho mayor que en los bosques templados, y la especificidad de los insectos para con los árboles que los hospedan se sitúa entre el 3 y el 20% (Ødegaard et al. 2000). Estas cifras suponen un número extremadamente elevado de especies por hectárea, sin contar los insectos de hábitat terrestre en vez de arbóreo, que también presentan una diversidad mucho mayor en las selvas tropicales que en cualquier otro tipo de bosque.

Pero también es cierto que en los continentes ya raramente se describen categorías taxonómicas de rango superior. Recientemente (2002) se ha dado a conocer el hallazgo en Namibia y Tanzania de un nuevo orden de insectos, Mantophasmatodea, parecidos a las mantis religiosas, si bien había ejemplares de este grupo en museos sudafricanos desde hacía más de un siglo, aunque erróneamente clasificados. La última descripción de un nuevo orden de insectos databa de 1914 (Notoptera).

En los continentes tampoco se describen ya con frecuencia especies de gran porte. Éstas proceden siempre de áreas extremadamente remotas o azotadas por guerras o regímenes aislacionistas, lo que ha impedido su exploración zoológica hasta la actualidad. Los hallazgos más recientes y espectaculares incluyen a *Dendrolagus mbasio* –un canguro arborícola de Nueva Guinea descrito en 1995–, al bóvido *Pseudoryx nghetinhensis* y al cévido *Megamuntiacus vuquangensis* –estos últimos, pobladores de los bosques de Vietnam y Laos, descritos respectivamente en 1993 y 1996.

La situación en el mar es diferente. La cifra de especies marinas descritas ronda solamente las 212.000, aunque aquí son 8, y no sólo 1, los filos animales que se reparten el 90% del total de especies (cuadro 1.2). La diversidad de planes corporales es, por tanto, mucho mayor que en los continentes: se conocen 30 filos en el mar, 15 de ellos –incluyendo algunos como equinodermos, urocordados o ctenóforos– exclusivos. En comparación, únicamente se han censado 15 filos terrestres, siendo sólo 1, el de los onicóforos –un tipo de gusanos con patas y mandíbulas y con textura de terciopelo–, exclusivo de este medio. Durante un tiempo, algunos fósiles marinos del Cámbrico, como *Aysheaia*, han sido considerados representantes de este último filo, si bien ahora se los clasifica como pertenecientes a un grupo aparte, conocido vagamente como «lobópodos». Parece que limitaciones de tipo fisiológico (p. ej., la necesidad de vanadio, un componente de los pigmentos sanguíneos de los urocordados ampliamente disponible en el agua marina, pero en concentración mucho más baja o irregular en las aguas dulces) o estructural (la conexión directa del sistema ambulacral de los equinodermos con el exterior, que dificulta la osmorregulación) han frenado la invasión de las aguas continentales por parte de algunos filos típicamente marinos.

El inventario de la biodiversidad de los océanos dista mucho de estar completo, como lo demuestra el hecho de que aún se describen allí nuevos filos. En el año 2000 se incorporó a este catálogo el último de ellos, Ciliophora, un grupo de gusanos asquelmintos que viven como comensales en la región perioral de la cigala

Cuadro 1.2: Número aproximado de especies de animales marinos por grupo taxonómico

Taxón	Número de especies según Bouchet (v. capítulo 2)
Porifera	5.500
Cnidaria	10.000
Nematoda	12.000
Annelida	17.000
Arthropoda	45.000
Mollusca	52.500
Bryozoa	15.000
Chordata	21.000
Otros grupos	20.500
Total	212.000



Foto 1.3: Calamar gigante (*Architeuthis*) encontrado cerca de las costas de Asturias. Estos míticos cefalópodos son relativamente abundantes, pero aun así siguen envueltos en el misterio, ya que todavía no han sido observados vivos en su hábitat.

Nephrops norvegicus y de los bogavantes *Homarus gammarus* y *H. americanus* (Obst, Funch y Kristensen 2006). En 1983 se había añadido a la lista otro filo, Loricifera, un conjunto de animales que se parecen a los rotíferos y habitan entre los granos no consolidados de sedimentos marinos en todas las profundidades (Kristensen 1983). Y en cuanto a animales de gran porte, baste con recordar que aún no ha sido observada en vivo ninguna de las aproximadamente 10 especies de calamares gigantes –de más de 20 m de longitud– de cuya existencia se tiene constancia (foto 1.3), pese a ser aparentemente abundantes (los cachalotes muestran con frecuencia las marcas dejadas por sus ventosas); o con mencionar la descripción, en 1983, del tiburón de boca ancha, *Megachasma pelagios* –de 4,5 m de longitud– (foto 1.4), descubierto en aguas del Indopacífico, o, en 2003, la de *Balaenoptera omurai*, un pequeño rorcual –alcanza los 9 m de envergadura– descubierto en la misma zona.

En cuanto a animales de talla más discreta, queda aún mucho por catalogar y describir, incluso en aguas someras, fácilmente accesibles desde la costa. Centrándonos en la meiofauna, que es como se denomina a la comunidad animal pobladora de los intersticios existentes entre granos de sedimento no consolidados, su descripción y catalogación distan mucho de ser completas, incluso en las costas europeas de más larga tradición naturalística. Así, se calcula que del 35 al 45% de las



Foto 1.4: Tiburón de boca ancha (*Megachasma pelagios*) en aguas del Pacífico norteamericano. Los descubrimientos en biodiversidad marina no se limitan a especies de pequeño porte, sino que incluyen también animales de gran tamaño, como este tiburón de más de 4 m de longitud, descubierto hace 23 años.

especies de copépodos (pequeños crustáceos componentes mayoritarios del zooplancton, pero abundantes también en los sedimentos) de las playas belgas son nuevas para la ciencia (Rony Huys, comunicación personal). Otros hábitats costeros de más difícil acceso siguen ofreciendo también hallazgos inesperados de categoría taxonómica superior. Así, la exploración reciente de las denominadas cuevas anquialinas (cavidades situadas tierra adentro, pero con sus pasadizos anegados por agua marina o salobre) ha revelado la existencia de una nueva clase de crustáceos –de un total de cinco–, Remipedia (1980), parecidos a ciempiés nadadores; o de dos órdenes nuevos de peracáridos (parientes de anfípodos, isópodos y misidáceos), Mictacea y Bochsacea (1985), además de numerosas familias y géneros de otros grupos de crustáceos. Así, 8 de las 28 familias nuevas de copépodos descritas entre 1980 y 1999 fueron descubiertas en cuevas anquialinas, frente a sólo 3 en el plancton marino, que puebla un volumen comparativamente inmenso (Geoff Boxshall, comunicación personal).

Por lo que sabemos, la mayoría de organismos bentónicos de aguas someras muestran una distribución extremadamente discontinua, y se requiere de un muestreo intensivo y bien diseñado para revelar adecuadamente su diversidad. Así, Cunha et al. (2005) acaban de dar a conocer, mediante técnicas moleculares, la extraordinaria diversidad de moluscos gasterópodos del género *Conus* presen-



Foto 1.5: Arrecifes de coral en el mar Rojo. Los arrecifes de coral son ecosistemas muy diversos que se extienden por aguas poco profundas en mares tropicales. Recientemente se han descubierto enormes extensiones de corales blancos que viven en profundidades de hasta 1.000 m, incluso en aguas polares.

te en aguas del archipiélago de Cabo Verde (52 especies, 49 de ellas endémicas), con algunas especies restringidas incluso a una única bahía, y con vicariantes en bahías próximas. En mares tropicales, un estudio reciente de los moluscos existentes en un área de 292 km² situada en Nueva Caledonia (Pacífico suroeste), fuera ya de la zona de máxima diversidad de corales del Indopacífico, ha revelado la presencia de 2.738 especies en 42 estaciones de muestreo repartidas por todo tipo de hábitats, y las curvas de acumulación de especies sugieren que podrían alcanzarse las 3.900 con un esfuerzo de muestreo adicional (Bouchet et al. 2002). Esto es mucho más que lo contabilizado en ninguna otra parte en una superficie oceánica semejante; y, lo que resulta aún más apasionante, un lugar distante 200 km en la misma costa de Nueva Caledonia comparte con la zona estudiada ¡sólo un 36% de las especies!

1.3. LA BIODIVERSIDAD EN EL MAR PROFUNDO

Como hemos visto, la franja costera de los océanos, con su gran variedad de hábitats (arrecifes de coral, manglares, praderas de fanerógamas, estuarios, fondos blandos y rocosos...), alberga una biodiversidad extraordinaria. Cabría suponer que, en comparación, el fondo oceánico a más de 1.000 m de profundidad, supues-

tamente uniforme y mayoritariamente cubierto por sedimentos blandos, no pudiera rivalizar con ella en cuanto a número de especies. Es éste el hábitat más extenso del planeta, con una superficie de aproximadamente 300 millones de km². Y, no obstante, su diversidad biológica permanece prácticamente sin prospectar, debido sobre todo a limitaciones técnicas y económicas. Así, resulta muy difícil manejar con precisión maquinaria, redes y vehículos a estas profundidades, y el tiempo requerido para cada inmersión o lance de pesca es muy elevado. Sólo el descenso de una draga a 4.000 m de profundidad supone una inversión de dos horas, y otras dos su izamiento. Y el precio cobrado por usar un buque oceanográfico capacitado para operar a estas profundidades es muy elevado (unos 50.000 euros/día en el caso del buque alemán *Polarstern*, uno de los más cualificados en la actualidad para el estudio de fondos profundos). Si computamos 0,5 m² de superficie de fondo oceánico muestreada por draga, que es lo que abarcan las más grandes –del tipo llamado «Van Veen»–, y cinco lances de pesca al día –con el personal científico trabajando ininterrumpidamente 24 horas–, resulta que muestrear 2,5 m² de fondo oceánico supone un día completo de trabajo y un coste mínimo de ¡50.000 euros! No hay cabida, por tanto, para muchos lances pesqueros en los cruceros oceanográficos modernos, en general dedicados a menesteres diferentes a la mera prospección faunística.

Es, además, un mundo oscuro. Alrededor de los 900 m de profundidad, la oscuridad es total para el ojo humano, de modo que lo que pueda atisbarse directamente con cámaras de filmación, vehículos no tripulados o submarinos queda limitado a lo cubierto por los haces de luz artificial.

El estudio de este medio se inició tarde. Durante la primera mitad del siglo XIX, el océano se consideraba azoico más allá de las 300 brazas (aproximadamente 550 m) de profundidad. El arraigo de esta idea se debe al célebre naturalista británico Edward Forbes (1815-1854), uno de los biólogos marinos más cualificados y autor de *Natural history of the european seas*, el manual de biología marina más elaborado de su época, publicado póstumamente en 1859. Forbes publicó en 1843 una memoria sobre los moluscos, cnidarios y equinodermos del mar Egeo, donde no halló ningún rastro de vida animal en sondeos realizados a 230 brazas (unos 420 m) de profundidad. Esto le llevó a generalizar la situación a todo el océano, y su autoridad no dejó resquicios para la refutación de la teoría, que contó con una amplia aceptación pese a la existencia de indicios en su contra. Así, diversos científicos y exploradores británicos habían venido detectando señales de vida animal a gran profundidad durante la primera mitad del siglo. Entre ellos cabe mencionar a John Ross, que recuperó una estrella de mar a 1.800 m de profundidad en la bahía de Baffin en 1818; o a James Clark Ross, quien en los sondeos que realizó alrededor de Nueva Zelanda constató la existencia de vida animal en fondos a 730 m de profundidad en 1843. Algo más tarde, en 1860, George C. Wallich capturó 13 ofiuras a 2.293 m entre la península del Labrador e Islandia. Más concluyente aún para desacreditar la teoría azoica debería haber sido el hallazgo, ese



Foto 1.6: Copépodo marino. Los copépodos, crustáceos planctónicos, forman el grupo de organismos marinos más numeroso en individuos, siendo en este sentido el equivalente marino de los insectos.

mismo año, de animales sésiles adheridos a un cable telegráfico submarino averiado, y recuperado para su reparación, entre Cerdeña y el cabo Bon (Túnez) a 2.184 m de profundidad. Todo esto no se tuvo en consideración hasta 1868-1869, cuando los también británicos Charles Wyville Thomson y William Carpenter emprendieron sus célebres campañas de prospección en el Atlántico a bordo del *Lightning* y el *Porcupine*, en las que descubrieron vida animal a 4.289 m de profundidad. En descargo de Forbes cabe decir que el *Porcupine*, durante una ulterior campaña de dragados en el Mediterráneo iniciada en 1870, constató que la vida animal a 2.744 m de profundidad era allí muy pobre en comparación con la hallada en aguas profundas atlánticas, y que incluso algunas otras zonas prospectadas en el mismo mar resultaron ser prácticamente azoicas.

La vida en las profundidades oceánicas no se observó directamente por primera vez hasta 1934, cuando William Beebe, zoólogo, y Otis Barton, ingeniero, descendieron a 923 m de profundidad en aguas de las islas Bermudas dentro del *Bathysphere*, una claustrofóbica esfera de acero provista de ojos de buey y conectada al barco nodriza por vía telefónica. Y aún hubieron de transcurrir casi 30 años para que el hombre alcanzara el fondo de las fosas oceánicas más profundas; fue en 1960, cuando el batiscafo *Trieste*, con el suizo Jacques Piccard y el estadounidense Don Walsh a bordo, logró posarse en el fondo de la fosa de las Marianas, a 10.915 m de profundidad, la cota submarina más profunda conocida.

La superficie total de fondo oceánico a más de 3.000 m de profundidad que ha sido prospectada en busca de fauna es inferior a 30 m² y presenta una gran heteroge-

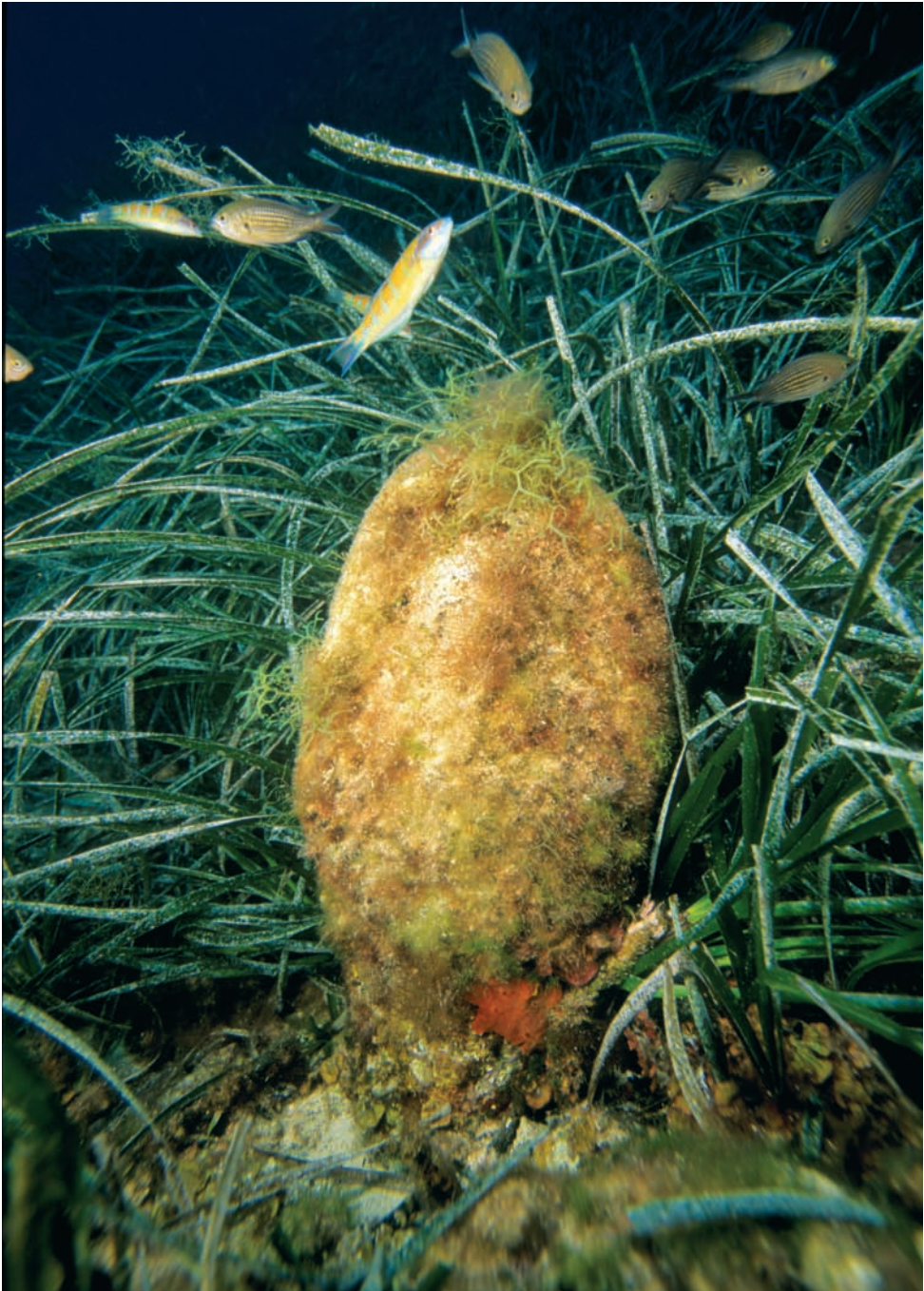


Foto 1.7: Nacra (*Pinna nobilis*) en una pradera de *Posidonia oceanica* en el Mediterráneo español. La nacra es el bivalvo de crecimiento más rápido (hasta 1 mm de concha por día), llegando a alcanzar 1 m de altura. Habita en praderas de *Posidonia oceanica*. Su abundancia ha mermado notablemente, por lo que en la actualidad su recolección está estrictamente prohibida.

neidad en cuanto a composición taxonómica de una zona a otra. El número de especies nuevas que se obtienen en los lances de pesca a estas profundidades es muy elevado, y prácticamente siempre supone más del 50% de las capturas. Recientemente, el muestreo de 1 m² de superficie oceánica a 5.000 m de profundidad en la cuenca de Angola, en el Atlántico sur, ha reportado 600 especies nuevas de copépodos harpacticoides (Pedro Martínez-Arbizu, comunicación personal). Si tenemos en cuenta que la cifra de especies de copépodos conocidas en la actualidad ronda las 12.500 –incluyendo las innumerables formas parásitas de peces e invertebrados marinos–, habría que dar crédito a algunas aproximaciones que calculan que en los fondos oceánicos profundos podrían existir hasta 10 millones de especies –o incluso 100 millones si se incluye la meiofauna (Lamshead, 1993)–. Cabe decir, no obstante, que los métodos de estimación utilizados para lanzar estas predicciones son poco elaborados, por lo que estas suposiciones deben considerarse con muchas reservas. En efecto, en un estudio que se ha convertido en clásico, Grassle y Maciolek (1992) establecieron un modelo de correlación espacial entre el número de especies capturadas y la distancia recorrida a lo largo de un transecto entre los 1.500 y los 2.100 m de profundidad en el talud continental de la costa este de Norteamérica, y estimaron que se acumulaba una especie adicional por cada km² de fondo oceánico muestreado. Basándose en esto, dedujeron que las 798 especies de invertebrados que hallaron en 21 m² de fondo se convertían en 100 millones cuando la cifra se extrapolaba a todo el fondo oceánico mundial situado por debajo de los 1.000 m. No es necesario decir que hacen falta muchos más estudios de prospección faunística y de heterogeneidad espacial a todas las escalas en muchas otras partes del océano para evaluar la solidez de este tipo de estimaciones.

Vemos, pues, que aún es extremadamente aventurado avanzar cifras sobre el grado de diversidad específica que albergan los océanos, si bien es probable que sea comparable al del medio terrestre. A lo rudimentario de los métodos estadísticos de estimación de este número cabe añadir que los datos de base que se manejan son extremadamente fragmentarios en el océano, tanto en cobertura geográfica como taxonómica. Y existen limitaciones operacionales graves para obtenerlos, sobre todo en el mar profundo. En cualquier caso, los océanos son un reservorio extraordinario de biodiversidad. La vida ha tenido en ellos mucho más tiempo para diversificarse que en los continentes. Albergan hasta 30 filos de metazoos, de los que 15 son exclusivamente marinos –frente a sólo 1 terrestre–, y, simultáneamente, constituyen el hábitat del animal más grande de la Tierra, la ballena azul, que puede alcanzar hasta 36 m de longitud.

AGRADECIMIENTOS

Este capítulo es una aportación a la red de excelencia MarBEF (Marine Biodiversity and Ecosystem Functioning), financiada por la Comisión Europea.

BIBLIOGRAFÍA

- BOUCHET, P., P. LOZOUET, P. MAESTRATI, y V. HEROS. «Assessing the magnitude of species richness in tropical marine environments: exceptionally high numbers of molluscs at a New Caledonian site». *Biological Journal of the Linnean Society* 78 (2002): 421-436.
- BRIGGS, J. C. *Global biogeography*. Ámsterdam: Elsevier, 1995.
- CUNHA, R. L., R. CASTILHO, L. RÜBER, y R. ZARDOYA. «Patterns of cladogenesis in the venomous marine gastropod genus *Conus* from the Cape Verde Islands». *Systematic Biology* 54 (2005): 634-650.
- GRASSLE, J. L., y N. J. MACIOLEK. «Deep-sea species richness: regional and local diversity estimates from quantitative bottom samples». *American Naturalist* 139 (1992): 313-341.
- KRISTENSEN, R. M. «Loricifera, a new phylum with Aschelminthes characters from the meiobenthos». *Z. Zool. Syst. Evolut. Forsch.* 21 (1983): 163-180.
- LAMBSHEAD, P. J. D. «Recent developments in marine benthic biodiversity research». *Oceanis* 19 (1993): 5-24.
- OBST, M., P. FUNCH, y R. M. KRISTENSEN. «A new species of Cyclophora from the mouthparts of the American lobster, *Homarus americanus* (Nephropidae, Decapoda)». *Organisms Diversity & Evolution* 6 (2006): 83-97.
- ØDEGAARD F., O. H. DISERUD, S. ENGEN, y K. AAGAARD. «The magnitude of local host specificity for phytophagous insects and its implications for estimates of global species richness». *Conservation Biology* 14 (2000): 1182-1186.

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS E ILUSTRACIONES

Foto 1.1:	Caballito de mar (<i>Hippocampus ramulosus</i>) en una pradera de angiospermas marinas. © Ángel M. Fitor/Seaframes	18
Foto 1.2:	Estromatolitos en Hamelin Pool, Shark Bay, Australia. © Carlos M. Duarte	21
Foto 1.3:	Calamar gigante (<i>Architheutis</i>) encontrado cerca de las costas de Asturias. © Eloy Alonso	23
Foto 1.4:	Tiburón de boca ancha (<i>Megachasma pelagios</i>) en aguas del Pacífico norteamericano. © Bruce Rasner/Rotman/naturepl.com	24
Foto 1.5:	Arrecifes de coral en el mar Rojo. © Juan Carlos Calvín	25
Foto 1.6:	Copépodo marino. © David Shale/naturepl.com	27
Foto 1.7:	Nacra (<i>Pinna nobilis</i>) en una pradera de <i>Posidonia oceanica</i> en el Mediterráneo español. © Juan Carlos Calvín	28
Cuadro 1.1:	Número estimado de especies animales en los continentes por grupo taxonómico	20
Cuadro 1.2:	Número aproximado de especies de animales marinos por grupo taxonómico	22

NOTA SOBRE LOS AUTORES

Carlos M. Duarte es profesor de investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA) en Esporles, Mallorca (CSIC-Universidad de las Islas Baleares). Su campo de investigación abarca una amplia gama de estudios, con una atención especial a la ecología de los ecosistemas acuáticos y su papel en el funcionamiento de la biosfera.

e-mail: carlosduarte@imedea.uib.es

Damià Jaume es científico titular del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA) en Esporles, Mallorca (CSIC-Universidad de las Islas Baleares). Sus áreas de especialización son la taxonomía y biogeografía de los crustáceos de todo el planeta, especialmente aquellos que habitan las cuevas costeras.

e-mail: vieadjl@uib.es