

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

**Carlos M. Duarte (ed.)**

---

Separata del capítulo

**INTRODUCCIÓN**

por

**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](http://www.fbbva.es)

ISBN: 978-84-96515-26-0



EL OCÉANO ES CUNA de la vida en nuestro planeta y representa, además, el hábitat más extenso de la biosfera. Sin embargo, mientras que la exploración de la biodiversidad en los ecosistemas terrestres depara actualmente pocas sorpresas, por cuanto las formas dominantes de vida están ya descritas, la exploración de la biodiversidad en los ecosistemas marinos se encuentra aún en sus inicios. Este contraste se debe a tres hechos principales:

1. Las limitaciones tecnológicas a la exploración del océano, ya que, por ejemplo, la vida a más de 200 m de profundidad –hábitat que comprende más del 90% del espacio disponible para la vida en el planeta– sólo se observó directamente por vez primera en 1934, y pocos países están hoy capacitados para la observación directa en las grandes profundidades oceánicas.

2. La biodiversidad marina está dominada por organismos microscópicos, con un repertorio metabólico muy superior al encontrado en tierra y que proporciona constantes sorpresas. Basta indicar, a modo de ejemplo, que los dos grupos de organismos fotosintéticos más abundantes en el océano, y responsables del 40% de la producción primaria marina, se describieron por primera vez hace poco más de dos décadas. El océano sigue asombrándonos a niveles taxonómicos elevados –incluso se descubren nuevos filos–, cosa que no ocurre en tierra, y algunos de los animales más grandes del planeta –como los calamares gigantes– todavía no han sido observados en su hábitat. Las mayores oportunidades de lograr hallazgos en biodiversidad marina se dan en los hábitats remotos o extremos –como fosas oceánicas, cuevas submarinas, ambientes hipersalinos y anóxicos, fuentes hidrotermales, y bolsas de aguas hipersalinas y anóxicas–, que son los menos explorados.

3. El esfuerzo de investigación invertido en la exploración de la biodiversidad marina es muy inferior al realizado para la exploración y conservación de la biodiversidad terrestre. Este contraste queda constatado en una serie de hechos objetivos. Así, en términos de publicaciones científicas en revistas internacionales, el

◀ **Foto 0.1: Vista submarina de un manglar de *Rhizophora* en Borneo, Indonesia.** Los bosques de manglar, con árboles adaptados al crecimiento en zonas intermareales mediante raíces que emergen y permiten el intercambio de gases con la atmósfera, están restringidos a las costas tropicales. Se trata de ecosistemas altamente productivos y que albergan una gran biodiversidad.



**Foto 0.2: Pradera de posidonia (*Posidonia oceanica*) en el Mediterráneo español.** La posidonia es una de las 60 especies de angiospermas (plantas superiores) marinas, y sus praderas constituyen uno de los ecosistemas más productivos y con mayor biodiversidad del Mediterráneo. Estos ecosistemas, que requieren de varios siglos para formarse, se encuentran actualmente en rápido retroceso por culpa de los impactos derivados de la actividad humana.

esfuerzo de investigación en el estudio de la biodiversidad marina es 10 veces inferior que en el caso de la biodiversidad terrestre (Hendriks, Duarte y Heip 2006). Otro ejemplo lo tenemos en el primer congreso del programa internacional Diversitas, dedicado a la investigación de la biodiversidad global, donde el número de contribuciones relacionadas con biodiversidad terrestre fue más de 10 veces superior al de las referentes a biodiversidad marina (v. [www.diversitas-international.org](http://www.diversitas-international.org)).

La exploración de la biodiversidad marina se enfrenta, por tanto, con importantes desafíos tecnológicos, incluyendo el desarrollo de tecnologías para explorar y estudiar la vida a grandes profundidades (vehículos operados remotamente, submarinos, plataformas habitadas a gran profundidad, etc.), además de sondas moleculares para identificar nuevas formas de vida microbiana en el océano. Así pues, la exploración de la biodiversidad marina pasa por un estímulo tecnológico, del que se pueden derivar importantes beneficios para la sociedad. La importante riqueza genética presente en el océano representa ya hoy una significativa fuente de recursos y potencialidades para la biotecnología y la farmacia (Munro et al. 1999). El número de especies marinas cultivadas está aumentando rápida-

mente (Naylor et al. 2000) y, tras sólo 30 años de acuicultura intensiva, supera con mucho al de especies animales sujetas a explotación después de casi 10.000 años de ganadería.

El retraso en la investigación sobre biodiversidad marina en comparación con la biodiversidad terrestre se refleja también en un retraso paralelo en la conservación de los hábitats marinos en relación con los terrestres. Así, la tasa de pérdida de hábitats con un papel clave en la conservación de la biodiversidad marina –como arrecifes de coral, praderas submarinas, bosques de manglar y marismas– es entre 2 y 10 veces superior a la tasa de pérdida del bosque tropical (Hendriks, Duarte y Heip 2006). En contraste, el área marina protegida es inferior al 0,1% de la extensión de los océanos, mientras que la superficie terrestre amparada se aproxima al objetivo del 10% fijado por la Convención para la Biodiversidad Biológica (Hendriks, Duarte y Heip 2006). La conservación de la biodiversidad marina se basa, además, en modelos de áreas protegidas derivados directamente de modelos desarrollados para la conservación en ecosistemas terrestres y que, dado el carácter abierto de los océanos, podrían no resultar efectivos en el mar.

El desarrollo de las oportunidades para aportar servicios a la sociedad a partir de la biodiversidad marina, así como el de conceptos y modelos que permitan su conservación, requiere que progrese desde nuestra limitada comprensión actual de la vida en el océano hacia una exploración completa de los ecosistemas marinos y un aumento de nuestra capacidad de gestionar sus recursos. Este esfuerzo se ha de acompañar de un impulso paralelo en el desarrollo de tecnologías para la investigación de la vida oceánica, lo que plantea desafíos comparables a los de la exploración espacial, y por ello no resulta sorprendente que la NASA desempeñe un papel relevante en la promoción de la exploración de la biodiversidad marina (Fiala y Stetter 2004).

Este libro recoge los contenidos del primer ciclo de debates organizado conjuntamente entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Fundación BBVA en torno a la Estación de Investigación Costera del Faro Cap Salines (Mallorca, Illes Balears), con el objetivo de propiciar la reflexión acerca de los desafíos y descubrimientos científicos en el campo de la biodiversidad marina, y de sensibilizar a la sociedad sobre la necesidad de conservar los océanos y las costas.

La obra ofrece, a través de las contribuciones de varios expertos de renombre internacional, una visión prospectiva sobre la situación real de la exploración y la conservación de la vida en los océanos y sobre los futuros desafíos científicos y tecnológicos.

Agradezco la financiación y el apoyo de la Fundación BBVA, que ha hecho posible la organización del evento del que dimana esta obra y la edición de la misma. También me gustaría dar las gracias a José Manuel Reyero y sus colaboradores por su ayuda en la edición del libro.

## BIBLIOGRAFÍA

- FIALA, G., y K. O. STETTER. «*Pyrococcus furiosus* sp. nov. represents a novel genus of marine heterotrophic archaeobacteria growing optimally at 100 °C». *Archiv. Microbiol.* 145 (2004): 56-61.
- HENDRIKS, I., C. M. DUARTE, y C. HEIP. «Biodiversity research still grounded». *Science* 312 (2006): 1715.
- MUNRO, M. H. G., J. W. BLUNT, E. J. DUMDEI, S. J. H. HICKFORD, R. E. LILL, S. LI, C. N. BATTERSHILL, y A. R. DUCKWORTH. «The discovery and development of marine compounds with pharmaceutical potential». *Journal of Biotechnology* 70 (1999): 15-25.
- NAYLOR, R. L., R. J. GOLDBURG, J. H. PRIMAVERA, N. KAUTSKY, M. C. M. BEVERIDGE, J. CLAY, C. FOLKE, J. LUBCHENCO, H. MONEY, y M. TROELL. «Effect of aquaculture on world fish supplies». *Nature* 405 (2000): 1017-1024.

**ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS**

Foto 0.1: Vista submarina de un manglar de <i>Rhizophora</i> en Borneo, Indonesia. © Peter Scoones/naturepl.com .....	12
Foto 0.2: Pradera de posidonia ( <i>Posidonia oceanica</i> ) en el Mediterráneo español. © Juan Carlos Calvín .....	14

## NOTA SOBRE EL AUTOR

**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](mailto:carlosduarte@imedea.uib.es)