



Dos de las 8.000 especies de esponja conocidas, la *Petrosia ficiformis* (izquierda) y la *Axinella damicornis*. / CEAB-CSIC

Las esponjas cuentan la historia de la vida

Los científicos estudian cómo los animales más primitivos ‘inventaron’ espermatozoides y óvulos

SOFÍA MENÉNDEZ
Fuerteventura

Que las esponjas son organismos primitivos ha quedado muy claro la semana pasada, al identificar sus esteroides como la primera evidencia fósil de vida animal en la Tierra, hace 635 millones de años. Las esponjas abundan en todos los mares del mundo y muchos ríos y lagos. La mayor parte de las especies pasa generalmente inadvertida y los científicos tampoco les han prestado excesiva atención. Es por ello que se estima que las 8.000 especies descritas hasta la fecha representan sólo la mitad del total que existe. A pesar de este histórico abandono, las esponjas están proporcionando información crucial como la citada para entender el origen y la evolución de los animales. Se están revelando también como piezas clave en el funcionamiento de algunos ecosistemas marinos y son, además, objeto de creciente interés industrial debido a sus potenciales aplicaciones en biotecnología.

Desde hace 20 años, Manuel Maldonado, del Departamento de Ecología Marina del Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CEAB-CSIC), investiga la biología y la ecología de las esponjas marinas, con particular énfasis en aspectos de biología reproductiva. “Nuestro equipo”, afirma el científico, “es actualmente uno de los pocos que realizan fecundaciones *in vitro* en esponjas. Mediante estas técnicas hemos sido capaces de obtener en el laboratorio embriones y larvas de varios grupos de esponjas que eran desconocidos”.

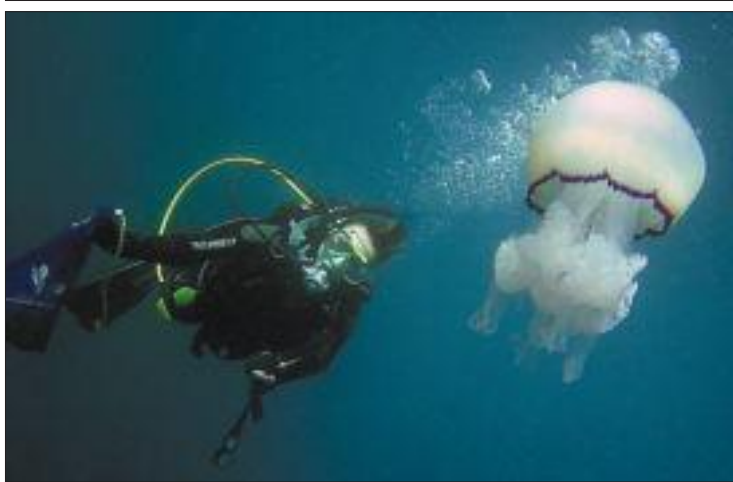
Ana Riesgo, bióloga de este equipo, ha completado investigaciones sobre la reproducción de varias esponjas mediterráneas. “En la actualidad, sabemos perfectamente cómo engendrar

asistidamente a cerdos, vacas y humanos, pero la reproducción de estos invertebrados sigue siendo en gran medida un tema desconocido”, señala Riesgo. “El asunto es más serio de lo que parece a primera vista, ya que las esponjas son los animales más primitivos que existen y, por tanto, fueron ellos los que *inventaron* el sistema de espermatozoides y óvulos que el resto de los animales modernos (incluyendo humanos) empleamos para reproducirnos”. El origen evolutivo de espermatozoides y óvulos, así como los primeros pasos por los que este sistema reproductivo se diversificó en los restantes animales, es una de las cuestiones fundamentales que Riesgo aborda en la Universidad de Alberta (Canadá). Allí investiga la presencia de genes que transforman a células somáti-

Expertos españoles logran reproducir ‘*in vitro*’ varias especies

cas (no reproductivas) de esponjas en células productoras de óvulos y espermatozoides, así como los mecanismos del control de expresión de estos genes.

“Se sabe que las variaciones estacionales de temperatura actúan como estímulo de la reproducción en numerosas esponjas. Por efecto de la acción humana, los parámetros ambientales naturales se están modificando relativamente rápido en el mar y debemos de esforzarnos en entender cómo éstos podrían afectar a los organismos que allí habitan”, afirma la bióloga, quien acaba de recibir la beca Marie Curie para proseguir con sus investigaciones en la



Esponja *Elysia aerophoba* y la bióloga Ana Riesgo. / CEAB-CSIC

Universidad de Harvard (Estados Unidos).

El equipo de Maldonado también investiga otros aspectos de la biología de las esponjas. Hace unos años descubrió la importante implicación de las esponjas marinas en el ciclo biogeoquímico del silicio. El silicio disuelto en agua de mar es un elemento extraordinariamente importante desde el punto de vista ecológico. Es empleado por las algas diatomeas (unos organismos microscópicos que viven en el agua marina) para fabricar su esqueleto y poder crecer. Las diatomeas son la base que sustenta la mayor parte de las cadenas alimentarias del océano. Algunas espon-

jas marinas también capturan silicio del agua para construir sus piezas esqueléticas. En realidad, el registro fósil indica que las esponjas comenzaron a elaborar esqueletos de silicio hace más de 500 millones de años, mientras que las diatomeas son organismos modernos que se expandieron hace sólo unos 60 millones de años.

El equipo del CEAB ha demostrado que las esponjas silíceas que todavía existen funcionan como trampas de este nutriente. “La productividad de muchas zonas costeras, especialmente si son rocosas, sería probablemente bastante más elevada si las esponjas silíceas no existieran”.

Fábricas de sílice y filtros

Las esponjas son capaces de producir sílice de gran pureza isotópica, lo que tiene potenciales aplicaciones en biotecnología. Este material es ampliamente demandado en la elaboración de nuevos y más eficientes microchips. “La producción industrial de esta sílice es económicamente muy costosa y técnicamente complicada, ya que requiere reacciones químicas a elevadas presiones y temperaturas. Sin embargo, las esponjas son capaces de realizar el proceso a temperatura y presión ambiente. Por ello, es necesario que entendamos mejor los procesos celulares mediante los que las esponjas fabrican su sílice”, explica el investigador Manuel Maldonado.

Con su equipo del CEAB realiza actualmente estudios en esta área en colaboración con científicos chinos y alemanes. También están explorando la capacidad de las esponjas, que se alimentan filtrando grandes volúmenes de agua, para eliminar microbios patógenos.

Un arrecife en Guadalajara

Antes de la aparición de las diatomeas —las algas microscópicas que forman la base de la pirámide alimentaria en el océano— las concentraciones de silicio en las aguas oceánicas superficiales eran muy altas y permitían a las esponjas crecer extraordinariamente bien. Tanto que, durante el Jurásico, cuando los dinosaurios dominaban la Tierra, las esponjas formaban gigantescos arrecifes silíceos. Existen restos de un arrecife fósil que cruzaba lo que hoy es Europa Central, extendiéndose desde Guadalajara (España) hasta Polonia. Se trata de una de las mayores estructuras vivas que jamás hayan existido.

Bajo la presión de las diatomeas, muchas de las esponjas jurásicas formadoras de arrecifes se extinguieron y estos animales, según una investigación pendiente aún de publicar, evolucionaron para buscar materiales esqueléticos alternativos, como las proteínas, lo que dio lugar a las esponjas blandas, las de baño.