

>Oceanografía/ Divulgación

Una exposición fotográfica que divulga la belleza del océano

PÁGINA 3



Los centinelas del mar

>Medio ambiente / 'Observadores del mar', que cuenta con la colaboración ciudadana para recoger datos del medio marino, ha puesto en marcha una Red de Observatorios Centinela a lo largo de la costa española. / El IMEDEA es el centro coordinador en Baleares y lidera tres de los proyectos. **Elena Soto**

El 2 de septiembre de 2016, en una roca plana cubierta del alga *Cystoseira* y rodeada de abundante posidonia, a unos ocho metros de profundidad, el objetivo de una cámara captó una hermosa hembra de caballito de mar (*Hippocampus guttulatus*) en aguas de Baleares; el 20 de agosto, en la Colonia de Sant Jordi, se detectaba, por primera vez fuera de la Bahía de Palma, la nueva alga invasora, *Halimeda incrassata* y, unos días antes, el 9 de agosto, esta vez en la costa de Murcia, una fotografía mostraba a la peligrosa alga invasora *Caulerpa cylindracea*, colocada sobre un ejemplar de nacra (*Pinna nobilis*); éstas son tres de las muchas imágenes, realizadas por ciudadanos, que pueden verse en la plataforma 'Observadores del Mar' y que están ayudando a los investigadores a obtener información sobre especies bastante desconocidas, como los caballitos de mar o los peces pipa, de las que existen muy pocos datos; o exóticas, como el caso de las algas, detectando su aparición y expansión, ya que el fenómeno de las invasiones biológicas se ha disparado en los últimos años en el Mediterráneo y constituye una de sus principales amenazas.

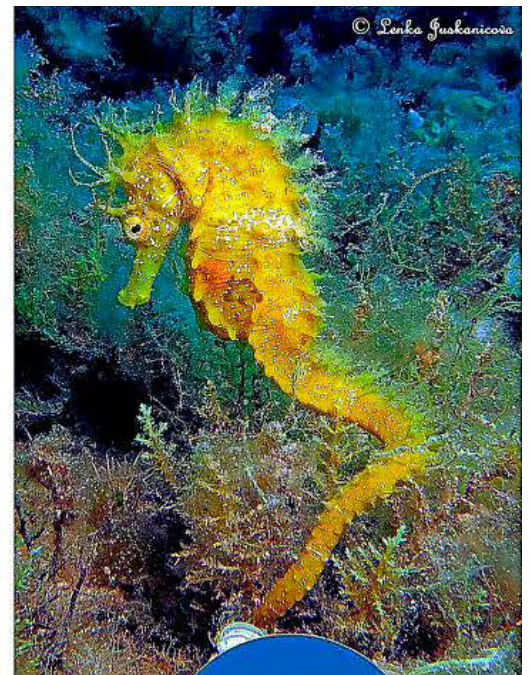
El portal 'Observadores del Mar', coordinado por el Instituto de Ciencias del Mar (ICM) del (CSIC), busca fomentar la participación de los ciudadanos para contribuir al conocimiento de la fauna y flora marinas, así como de problemáticas concretas de interés específico para los investigadores. Las observaciones realizadas por los colaboradores son posteriormente validadas por un equipo científico formado por especialistas de los distintos temas. Se creó en 2012, cuenta en la actualidad con 1184 usuarios registrados y ha publicado más de 5700 observaciones.

La plataforma desarrolla 12 proyectos

de investigación (¡Atención corales!, Peces invasores, Alerta medusas, Crustáceos decápodos, Peces mediterráneos, Aves marinas, Algas invasoras, Esponjas introducidas, Praderas marinas, Familia signátidos, Plástico 0 y Basura del fondo) con retos muy concretos, como pueden ser detectar impactos del cambio climático en la biología y distribución de especies, notificar de la aparición y expansión de especies introducidas o invasoras, informar de la presencia de especies que causan alerta como las medusas o el pez globo, ampliar el conocimiento sobre biología, hábitat y distribución de especies autóctonas o denunciar la contaminación de las costas y del fondo marino y conocer su impacto en los organismos y ecosistemas.

Los objetivos de 'Observadores del Mar' son transversales ya que, además del valor científico de los resultados, sirve para acercar a los ciudadanos al conocimiento del medio marino y sensibilizarlos sobre sus problemáticas.

Dentro de este proyecto el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA, CSIC-UIB) lidera tres proyectos, el de algas invasoras, praderas marinas y caballitos de mar, que fueron presentados oficialmente en el Aula del Mar del Portixol, Palma, junto con una nueva iniciativa, los Observatorios Centinela, una red de centros que abarca de sur a norte de la costa mediterránea y la entrada desde el Atlántico, formada por clubs de buceo, asociaciones deportivas y grupos de voluntarios, entre otras entidades, que estará activa durante todo el año para que haya una continuidad en el tiempo que permita conocer la evolución de algunas de las problemáticas que se están investigando, como la de las especies invasoras o los efectos del cambio climático. **SIGUE EN PÁGINA 2**



Logo y fotografías de las observaciones realizadas por los voluntarios en los distintos proyectos.

-VIENE DE PORTADA

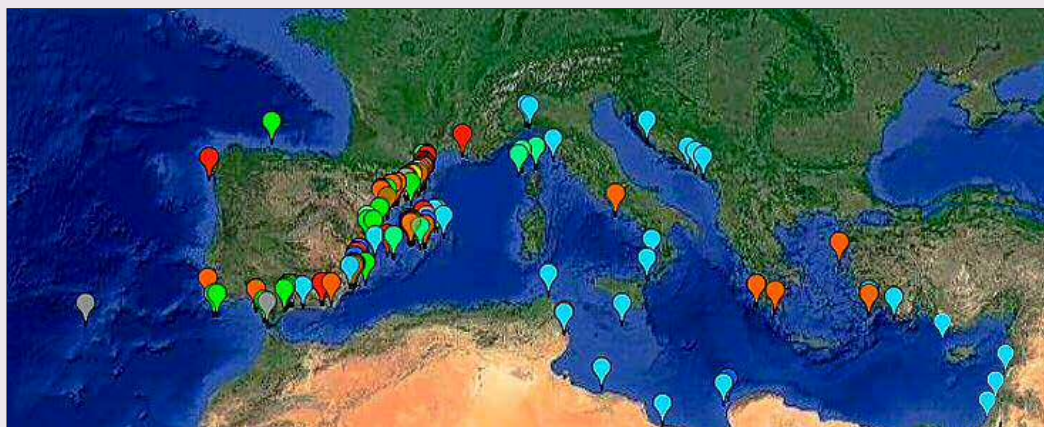
Elisabetta Broglio, del ICM-CSIC y coordinadora de la plataforma, dio una visión general del proyecto, su funcionamiento y los retos futuros. «El mar es un espacio tan vasto para la investigación que necesitamos muchos ojos; con la colaboración de los ciudadanos se amplía el rango de observación, lo que permite obtener una visión más global de la situación actual».

«Este año, hemos dado un nuevo paso y, además de trabajar con el colectivo de ciudadanos, comenzamos a montar una red de centros centinelas para llevar a cabo un seguimiento continuo», informa Broglio. «Las especies y el mar no funcionan solo en verano, muchos fenómenos ocurren en invierno, por eso hemos acudido a colectivos que sabemos que realizan inmersiones durante todo el año, como los clubs de buceo, que conocen bien su territorio y, en la mayoría de los casos, ya han detectado cambios en su entorno. El objetivo es que hagan un seguimiento en su zona de acción para ver los cambios en el tiempo».

En Baleares, el centro coordinador de esta red de observatorios es el IMEDEA (CSIC-UIB) y los investigadores Fiona Tomas, Jorge Terrados y Beatriz Morales, presentaron en el acto los tres proyectos que lidera el Instituto.

Fiona Tomas informó sobre la problemática de las algas invasoras, sus impactos en los ecosistemas nativos y la importancia de su detección temprana. «En la mayoría de los casos, cuando las vemos ya es demasiado tarde, por eso, entender cómo llegan y se expanden es clave para poder actuar y evitar que se extiendan, sobre todo en el Mediterráneo que el mar más invadido del mundo».

Tomas hizo especial hincapié en la nueva alga invasora de origen tropical *Halimeda incrassata*, detectada por primera vez, en 2011, en la Bahía de Palma y que se está expandiendo rápidamente por los hábitats arenosos pocos profundos.

LA CIENCIA CIUDADANA SE ALÍA CON EL MEDIO AMBIENTE

Mapa de las observaciones que se han llevado a cabo en los diferentes proyectos. OBSERVADORES DEL MAR



Flor y propágulos (frutos, semillas, plántulas) de 'Posidonia oceánica' que ayudan a conocer su reproducción.



La invasora 'Caulerpa cylindracea' crece sobre la nacra.



Muestra de las especies objetivo para la investigación en el Aula del Mar del Portitxol.



La investigadora explicó que la biodiversidad del Mediterráneo está en proceso de tropicalización; cada vez más especies colonizan este mar como consecuencia del cambio climático y del aumento del transporte marítimo o la acuicultura.

Jorge Terrados, director del IMEDEA y responsable del grupo de Ecología de Macrófitos Marinos informó sobre el proyecto Praderas Marinas, destacando la importancia de las fanerógamas, sobre todo la Posidonia, que forman parte del paisaje del Mediterráneo y son claves por los servicios que proporcionan. A pesar de que los científicos llevan años estudiándolas, hay algunos aspectos críticos, como la reproducción, que todavía presentan muchas lagunas y las observaciones son una herramienta muy útil para poder estudiarla por lo que se pide a los ciudadanos que si ven propágulos (frutos, semillas, plántulas) de estas especies, mientras pasean por la playa o bucean, le saquen una foto y la suban a la plataforma.

El tercer proyecto, Familia signatidos, centrado en los caballitos de mar y peces pipa o aguja, especies estrechamente ligadas a los fondos someros de macroalgas y fanerógamas del litoral español, busca recolectar datos sobre estos peces y su dinámica. «Son especies icónicas muy vulnerables a los impactos humanos y difíciles de observar. Por ello, estamos realizando un estudio para identificar y caracterizar hábitats de preferencia que puedan ayudar a elaborar medidas de protección», explicó Beatriz Morales, responsable del proyecto en el IMEDEA.

En el caso de estos esquivos peces, los observadores pueden aportar imágenes y describir el tipo de fondo que habitan y la profundidad a la que se encuentran.

Participar en 'Observadores del Mar' es tan sencillo como registrarse en la plataforma y enviar la imagen y observaciones a los especialistas que, posteriormente, validarán los datos y resolverán las dudas.

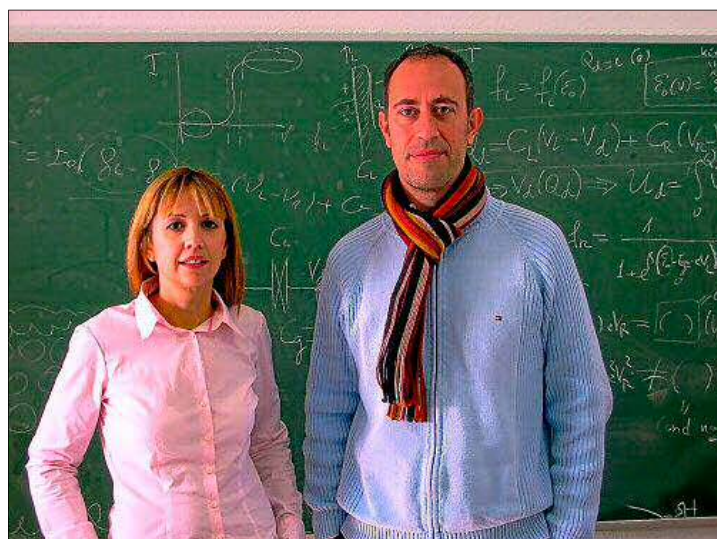
>PROYECTOS CON FUTURO**El arrastre de carga entre puntos cuánticos**

Por **E. S.**

Una colaboración entre el Instituto de Física Interdisciplinar y Sistemas Complejos (IFISC, CSIC-UIB) y la Universidad de Stanford ha conseguido demostrar por primera vez el proceso de arrastre correlacionado de electrones entre dos puntos cuánticos. La comprobación experimental de este efecto y el modelo teórico que lo explica se ha publicado en un trabajo conjunto de la revista *Physical Review Letters* y en él han participa-

do los investigadores Rosa López y David Sánchez del IFISC.

Para conseguir el régimen cuántico los investigadores han tenido que bajar de manera considerable la temperatura, muy cerca del cero absoluto (-273 grados Celsius). Se ha demostrado que a esta temperatura se producen movimientos correlacionados de electrones que implican un intercambio de energía entre ambos puntos cuánticos. El efecto de arrastre se había ob-



Los investigadores Rosa López y David Sánchez del IFISC (UIB-CSIC). UIB

servado en materiales como el grafeno, los hilos cuánticos y ahora también en puntos cuánticos.

Lo que hace único a los puntos cuánticos es que se han propuesto como uno de los posibles elementos básicos dentro del campo de la computación cuántica.

Este estudio permitirá poner un límite a la densidad de empaquetamiento de los circuitos nanoelectrónicos y abre la puerta a investigaciones más detalladas sobre las propiedades de detección de sensores cuánticos de carga. Desde el punto de vista de la física fundamental, los resultados obtenidos son claves para avanzar en la comprensión de la dinámica cuántica de partículas que interactúan entre sí.