



# El frenesí sexual de las anchoas contribuye al funcionamiento de los ecosistemas costeros

**Beatriz Mouriño Carballido**

Centro de Investigación Mariña, Universidade de Vigo, GOB, Vigo, Spain

**Bieito Fernández Castro**

Ocean and Earth Science, National Oceanography Centre, University of Southampton, Southampton, UK )

**Esperanza Broullón**

Centro de Investigación Mariña, Universidade de Vigo, GOB, Vigo, Spain

*Los datos de este estudio publicado en la revista [Nature Geoscience](#) se obtuvieron en el marco del [Proyecto Remedios](#) financiado por el Plan nacional de Investigación, liderado por Beatriz Mouriño (UVIGO), que cuenta con la colaboración del Instituto de Investigaciones Mariñas IIM-CSIC, el Instituto Español de Oceanografía (IEO, CSIC), la Universidad de Southampton y el Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology.*

El 29 de junio de 2018 a las 22:00 de la noche partimos del Puerto de Vigo a bordo del Ramón Margalef. Me estrenaba como jefa de campaña en una expedición de más de tres días lo que explica, entre otras muchas cosas, la terrible ocurrencia de iniciar la

expedición a una hora tan intempestiva. Después de un duro día cargando e instalando equipos nos vimos obligados a pasar la primera, de una larga lista, de noches en vela. Pero era mucha la emoción y los nervios por desentrañar el papel de la turbulencia en la formación de [capas finas de fitoplancton](#).



BIO Ramón Margalef en la Ría de Vigo durante la campaña REMEDIOS.

Estas algas microscópicas constituyen un poderoso aliado, pero también pueden convertirse en nuestro terrible enemigo. Como si fuesen alfombras gigantes, el fitoplancton puede acumularse en capas de pequeño espesor (generalmente menos de 5 m) formando capas finas. Estas estructuras pueden pasar fácilmente desapercibidas por los sistemas tradicionales de muestreo, que no tienen suficiente resolución vertical, y servir como escondites a las especies tóxicas. Después de meses deliberando la estrategia de muestreo decidimos que seguiríamos “la estrategia del pescador”. Esperaríamos pacientemente la aparición de una de estas estructuras en un polígono de bateas, en frente de la costa de Bueu, famoso por permanecer la mayor parte del año cerrado a la extracción de mejillón, debido a la presencia de toxina diarreica. Tras cinco días de larga espera la estrategia dio su fruto y finalmente “pescamos” una capa fina de fitoplancton, y mucho más. Con frecuencia, si mantenemos los ojos bien abiertos, la naturaleza nos revela increíbles acontecimientos, que parecen el resultado de la alineación fortuita de los astros. La luna nueva que brilló en el cielo hacia la mitad del período de observación, seguro que tuvo algo que ver.





Bieito Fernández, Antonio Comesaña, Esperanza Broullón y Miguel Gil Coto realizando maniobras de turbulencia durante la campaña REMEDIOS

Durante las dos semanas que permanecemos en frente de la costa de Bueu, cada media hora durante el día y la noche medimos la turbulencia y la mezcla de las aguas. Cada noche desde el anochecer hasta el amanecer las medidas indicaban que, bajo nuestros pies, desde unos 10 a 30 m de profundidad, se estaba produciendo una turbulencia muy intensa, comparable a la que puede generar una tormenta sobre la superficie de océano, sin vislumbrar ningún rayo en el horizonte. ¿Qué estaba sucediendo? Sabemos que la [turbulencia](#) juega un papel fundamental en el funcionamiento del océano, ya que hace que las aguas superficiales y profundas se mezclen, intercambiando calor, lo que contribuye a poner en marcha las grandes corrientes oceánicas. Además, esta mezcla hace que la vida florezca en los océanos porque transporta los nutrientes almacenados en las aguas profundas hacia la superficie, donde son utilizados por el fitoplancton. Pero, ¿y si los propios animales marinos al nadar produjeran turbulencia y mezcla, contribuyendo así a las grandes corrientes oceánicas y a mantener la vida en los océanos? Este fenómeno, conocido como bioturbulencia, lleva fascinando a la comunidad científica durante décadas sin que hasta ahora se encontrara una respuesta definitiva. Cuantificar la turbulencia en el océano es complicado, porque supone medir movimientos de agua y cambios de temperatura a escalas tan pequeñas como centímetros, lo cual solo se puede conseguir con unos instrumentos especiales diseñados para ese propósito. Además, hay que tener la fortuna de encontrar un banco de peces o de crustáceos que permanezcan en las cercanías del barco durante tiempo suficiente para obtener una buena serie de medidas. ¡Todo un reto! Aunque muchas personas dedicadas a la investigación en este campo fracasaron, unas pocas afortunadas consiguieron demostrar que los bancos de peces y crustáceos pueden generar turbulencia de pequeña escala. Sin embargo, estos estudios sugieren que la

bioturbulencia no es capaz de generar mezcla entre las distintas capas de agua, es decir, transportar calor y nutrientes verticalmente. La explicación es que los remolinos que generan los peces al nadar, son demasiado pequeños, del orden de unos pocos centímetros como mucho, mientras que para observar un cambio apreciable de temperatura o de concentración de nutrientes, hay que desplazarse varios metros en la vertical. ¡Sería cómo intentar montar la mayonesa haciendo minúsculos círculos con la punta de un alfiler! ¡Paciencia y buena suerte! Así, la idea de la bioturbulencia estuvo a punto de caer en el olvido, hasta que... En nuestra campaña en el Ramón de Margalef, las sondas acústicas del barco indicaban que la potente turbulencia detectada podía deberse a la acción de los cardumes. ¿Pero cómo saber de qué peces se trataba si no teníamos redes de pesca a bordo para capturarlos? Lo que sí teníamos eran pequeñas redes para hacer muestreos de zooplancton, las lanzamos y... ¡encontramos montones de huevos de anchoa! Las anchoas se juntaban cada noche en la zona donde nos encontrábamos para poner y fertilizar sus huevos, y su nocturno frenesí generaba una fuerte turbulencia. ¡El misterio estaba resuelto!



Bieito Fernández lanzando redes de zooplancton durante la campaña REMEDIOS

Pero, como dijimos antes, la turbulencia, si no produce mezcla, tiene repercusiones muy limitadas para el funcionamiento y la vida en los océanos. ¿Hacían nuestros frenéticos bocartes que las capas de agua de distintas temperaturas se mezclaran entre sí? ¡El análisis exhaustivo de los datos reveló que sí! ¡La anhelada biomezcla estaba teniendo lugar bajo nuestros pies! ¿Pero, qué hay de especial en nuestras rías para que aquí suceda lo que nadie antes fue capaz de observar? En las rías tenemos el afloramiento, causado por los vientos del norte, que trae aguas profundas y frías cerca de la superficie. Cuando eso ocurre, la temperatura del agua puede cambiar varios grados en unos pocos metros, o incluso centímetros, de profundidad. Así, los remolinos creados por las anchoas consiguen mezclar aguas de temperaturas muy diferentes y también hacer que las aguas profundas entreguen sus nutrientes a la superficie. De este modo, con nuestras

observaciones, demostramos que los peces y otros organismos nadadores pueden generar mezcla en los océanos, siempre y cuando la temperatura y otras propiedades cambien de manera brusca en el lugar donde se encuentren. Zarpamos del puerto de Vigo dispuestos a estudiar como la turbulencia afecta a los organismos marinos, pero acabamos demostrando como los organismos pueden influir en la turbulencia oceánica, que a su vez influye en los organismos (Para saber más: <https://www.youtube.com/watch?v=u1v80EXknnQ&t=83s>).



Beito Fernández y Miguel Gil Coto analizando datos de turbulencia durante la campaña REMEDIOS

### Sobre los autores

- Beatriz Mouriño es profesora titular en la Facultad de Ciencias del Mar (UVIGO).
- Beito Fernández es investigador postdoctoral en la Universidad de Southampton.
- Esperanza Broullón es investigadora predoctoral en el Centro de Investigaciones Marinas (UVIGO).