

Mapas de dispersión de larvas marinas, nueva herramienta para planificar la protección de especies

Un equipo de investigadores del Instituto de Física Interdisciplinar y Sistemas Complejos (centro mixto UIB-CSIC), en colaboración con investigadores franceses, ha descifrado los patrones de movimiento de las larvas marinas en el Mar Mediterráneo y, con ello, ha conseguido elaborar, por primera vez, mapas de dispersión de estos organismos. Se trata de una nueva herramienta que puede ser clave para diseñar planes de conservación y protección marinos en un futuro cercano, los cuáles exigen estrategias de integración de procesos a nivel local y global. Esta investigación es consecuencia de un trabajo previo elaborado por los mismos investigadores del IFISC en 2014¹, que caracterizó la existencia de varias provincias marinas en el Mar Mediterráneo, algunas más conectadas entre sí, y otras con menos relación.

El intercambio de individuos es habitual entre poblaciones de especies marinas (peces, crustáceos, moluscos, etc.), especialmente en sus primeras fases de vida cuando son larvas y las corrientes oceánicas las transportan largas distancias. El intercambio de larvas entre poblaciones tiene consecuencias claras en su estructura y conservación. Esa conectividad, difícil de cuantificar, puede estudiarse de diferentes maneras, como por ejemplo con patrones genéticos relacionando individuos de diferentes grupos o estableciendo conexiones geográficas resultado de las corrientes oceánicas. Hasta ahora se suponía que existían zonas marinas que actuaban como fuentes emisoras o receptoras de larvas. Con este estudio esto ha quedado demostrado, y además, se ha logrado identificarlas claramente, de manera simultánea y sistemática.

¹ Rossi, V., E. Ser-Giacomi, C. Lopez and E. Hernandez-Garcia, 2014. Hydrodynamic provinces and oceanic connectivity from a transport network help designing marine reserves, *Geophysical Research Letters*, 41 (8), 2883–2891, doi:10.1002/2014GL059540.

Los investigadores han considerado varios factores para elaborar los mapas, como las corrientes oceánicas y la orografía submarina. Por eso han empleado simulaciones de las corrientes superficiales marinas de los últimos 10 años, dividiendo la cuenca mediterránea en 3.270 pequeñas áreas y calculando varios millones de trayectorias simulando el intercambio de larvas entre esas áreas.

Además, este análisis se ha repetido en unas 120 combinaciones diferentes de parámetros, como por ejemplo la duración de la fase larvaria del organismo o su periodo de puesta. Esta metodología ha permitido estudiar los patrones de conexión en toda la cuenca Mediterránea de una manera “ecosistémica” (es decir, no sólo centrados en una especie), con especial interés en las especies ubicuas y con más capacidad para dispersarse a larga distancia.

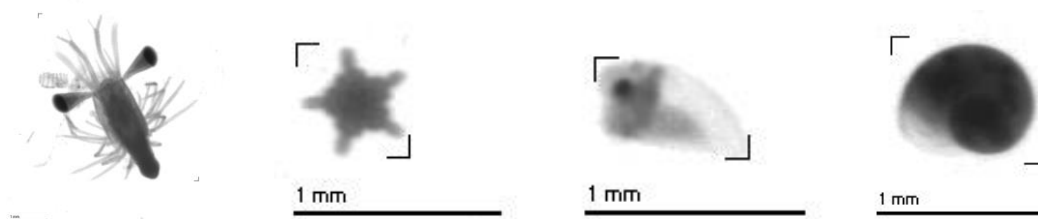


Figura: larvas de varias especies (crustáceos, echinodermata, peces, gasterópodos).

Resultados:

Los mapas resultantes de esta investigación muestran un contraste importante en los patrones de retención de especies. En líneas generales, las larvas se acumulan mayoritariamente en las costas (tanto continentales como insulares) y en los márgenes continentales con una profundidad inferior a los 200 metros, mientras que cuanto más lejos de la costa, menor es el valor de retención.

Algunas regiones se caracterizan por un comportamiento relativamente estable a lo largo de todo el año. Otras, en cambio, presentan patrones de comportamiento claramente diferentes según la estación y su relación con la variabilidad de las corrientes marinas. Es el caso del mar balear, que en verano actúa como una cuenca de atracción de larvas de varios orígenes, que luego

tienen tendencia a acumularse cerca de las islas, hecho que enriquece el ecosistema local y favorece la elevada diversidad biológica y genética de la zona. Mientras que en invierno, el mar balear se convierte en una fuente emisora de larvas fomentando la dispersión e intercambio de individuos a través de toda la cuenca oeste.

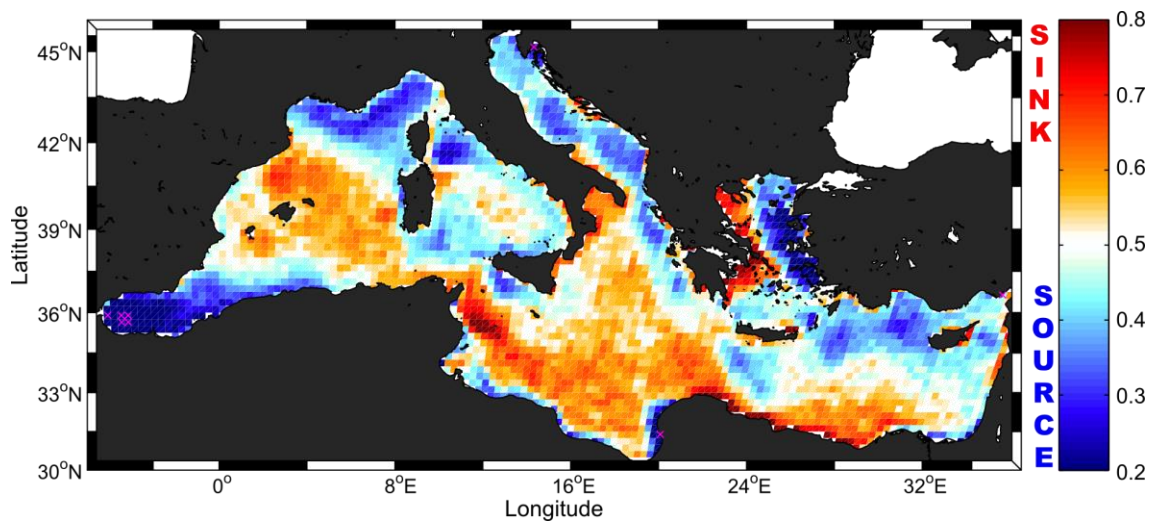


Figura: patrones de exportación (azul) y acumulación (rojo) de larvas durante verano en el Mediterráneo.

Por otro lado, las conclusiones de este estudio determinan que la costa peninsular en general tiene unos niveles de retención moderado y con relativamente pocos intercambios de individuos de otras zonas. Aun así, se detectan distintos patrones, como es el caso del Cap de Creus, que actúa como una fuente emisora de larvas de baja retención, mientras que en otras zonas, como la del Delta del Ebro, se tiende a recibir larvas de zonas adyacentes y a retenerlas (nivel de retención mayor).

La conectividad o el intercambio de individuos entre poblaciones es un tema central en ecología marina y conservación. El grado en que las poblaciones intercambian individuos o retienen sus propias crías tiene consecuencias en su regulación y resiliencia, cosa que es fundamental para el desarrollo de estrategias de conservación de las especies marinas. Los mapas de conectividad serán, partir de ahora, una herramienta a tener en cuenta a la



hora de diseñar planes de protección medioambiental, pero también para hacer estudios genéticos identificando de partida las zonas más interesantes donde tomar muestras y comprobar hipótesis sobre el papel de la dispersión de las larvas y la estructura genética de las especies.

Investigadores del IFISC están involucrados, además, en varias colaboraciones para continuar y profundizar esa investigación. Por ejemplo en el proyecto “HydroGenConnect”, que incluye genetistas de poblaciones y gestores de reservas marinas para estudiar cómo combinar e aplicar las diferentes maneras de estudiar los procesos de conectividad. Paralelamente se colabora con investigadores del Instituto Oceanográfico de Palma para evaluar las implicaciones de esta conectividad en la gestión de especies explotadas.

Han participado en el proyecto “Linking oceanography, larval connectivity and population dynamics for the management of marine ecosystems” los investigadores del IFISC Vincent Rossi, Enrico Ser-Giacomi, Emilio Hernández-García y Cristóbal López. También han participado en él Mélodie Dubois de CRIOBE... y Sophie Arnaud-Haond del IFREMER, Sète (Francia).