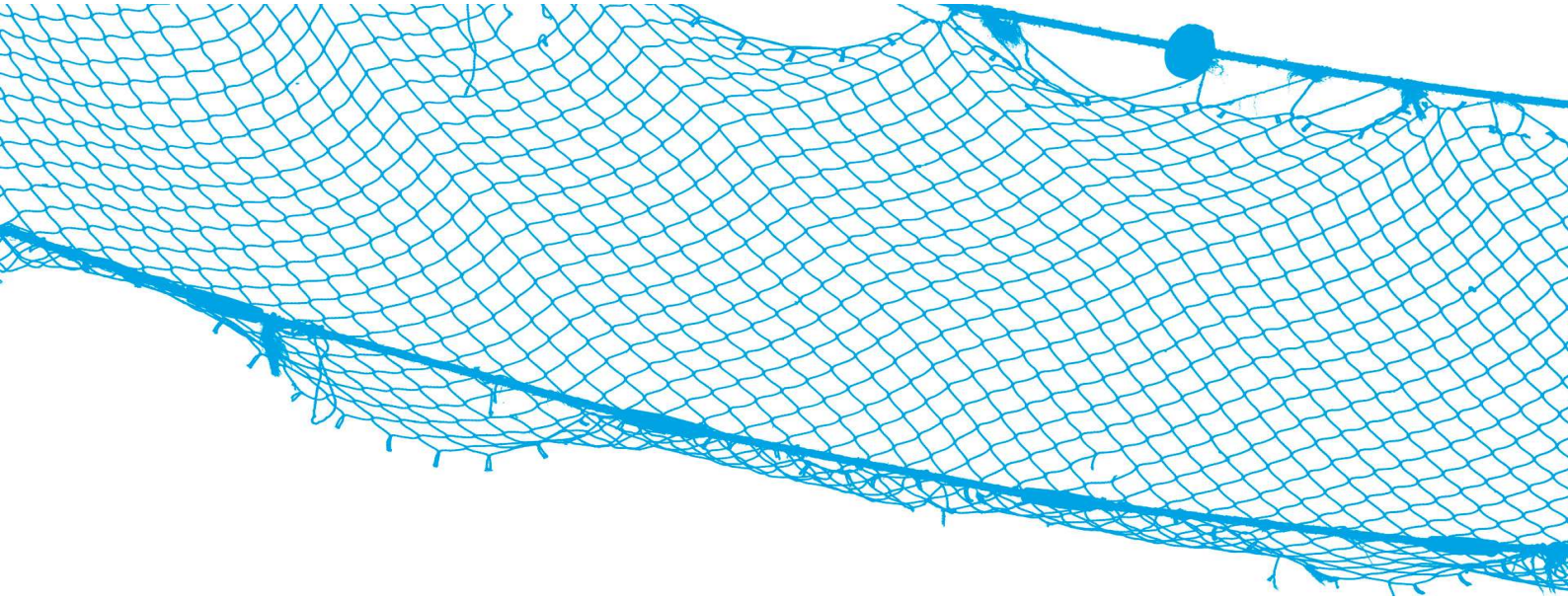


Evaluación de riesgos producidos por bajas salinidades y olas de calor en bivalvos de interés comercial

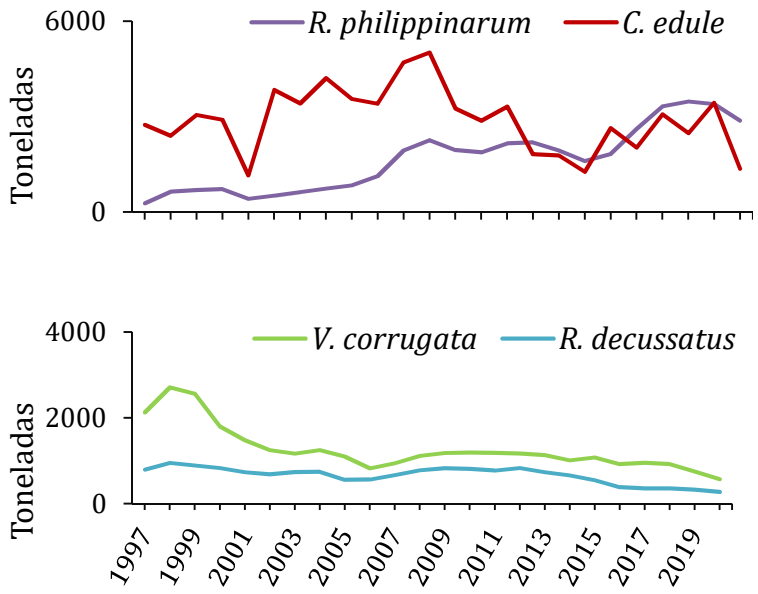
Rula Domínguez, Celia Olabarria y Elsa Vázquez

Universidade de Vigo

Una de las consecuencias del cambio climático a nivel global es el aumento en la frecuencia e intensidad de eventos extremos. Las proyecciones regionales del IPCC predicen con mucha seguridad que, en las próximas décadas, en la costa atlántica europea las olas de calor y las lluvias torrenciales van a ser más frecuentes, intensas y de mayor duración. Este tipo de cambios en el clima afectan a las especies y modifican los hábitats. Particularmente, las zonas costeras de tipo estuárico como las rías, con gran influencia de los ríos que desaguan en ellas y de las amplias mareas, sufren grandes variaciones en la salinidad y temperatura. Las especies que allí viven están adaptadas a los cambios cíclicos, pero el aumento en la frecuencia e intensidad modifica su respuesta, sobre todo de las especies que, como los bivalvos, tienen poca movilidad para escapar del estrés a zonas más favorables. Procesos como la respiración, alimentación, excreción y reproducción, así como el comportamiento (enterramiento en el sustrato) se alteran, provocando, entre otras cosas, un menor crecimiento, o mayor vulnerabilidad a enfermedades o a los depredadores. En última instancia, se producen mortalidades masivas con consecuencias para los ecosistemas y la productividad de los

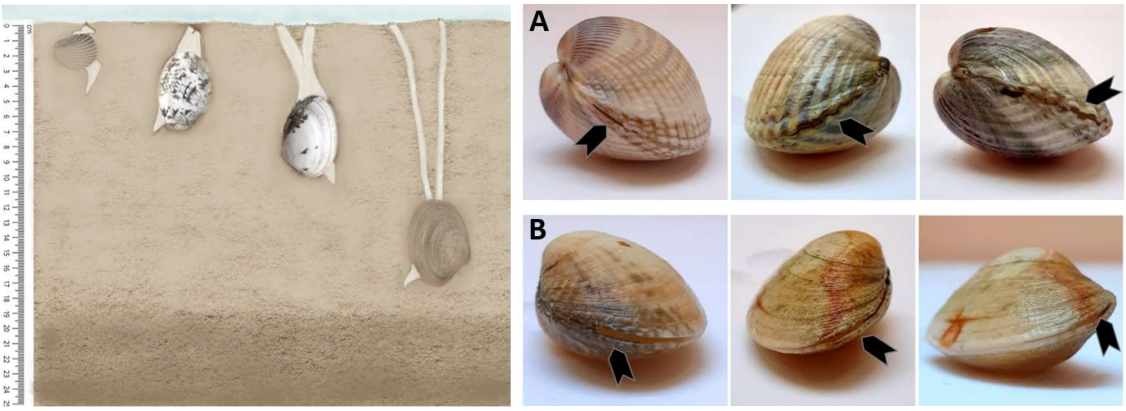
bancos marisqueros, como aconteció en otoño-invierno del 2000-2001, 2006, o en el período 2012-2014.

Las almejas autóctonas fina *(Ruditapes decussatus*) y babosa (*Venerupis corrugata*), y la introducida almeja japonesa (*Ruditapes philippinarum*) y el berberecho (*Cerastoderma edule)* representaron en los últimos años casi el 80% del total de desembarcos y más del 85% del valor de los desembarcos totales de bivalvos en Galicia (exceptuando el mejillón), constituyendo la mayor pesquería artesanal de España en cuanto a ventas y empleo (www.pescadegalicia.com).



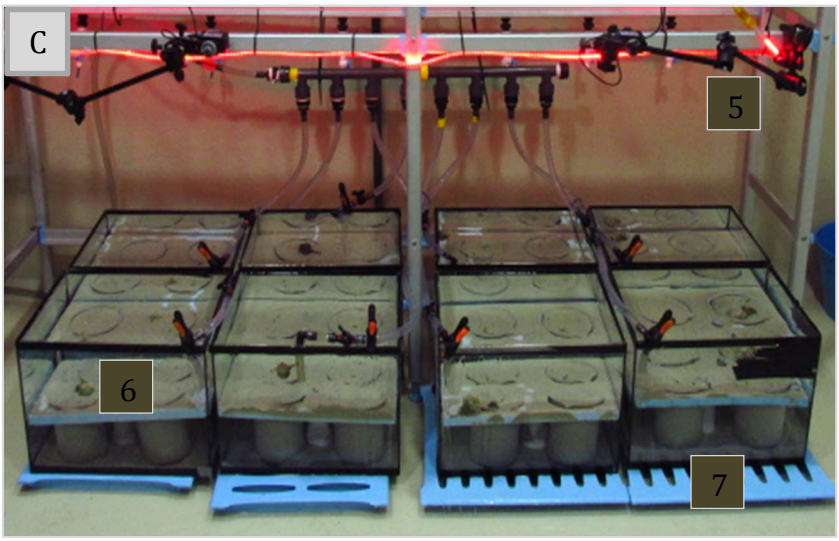
Registro anual de ventas de las cuatro especies estudiadas. Datos de www.pescadegalicia.com

Estas especies difieren en sus principales características vitales. Mientras que el berberecho tiene tasas de crecimiento rápido y puestas más espaciadas en el tiempo, la fina es de crecimiento más lento y puestas masivas. Las condiciones ambientales óptimas también son diferentes para cada una. Según estudios previos, la almeja babosa sería menos tolerante a las oscilaciones de salinidad y la fina a más resistente. En cuanto a la temperatura, la babosa sería menos resistente, aun
que se tienen registrado altas mortalidades de fina relacionadas altas temperaturas al final del verano. La almeja japonesa fue introducida progresivamente en los bancos marisqueros, igual que en el resto de zonas productivas mundiales no solo porque su tasa de crecimiento es elevada, también porque se considera que resiste mejor a los cambios ambientales.



Profundidad de enterramiento en el sedimento característica de cada especie, de izquierda a derecha: berberecho, almeja babosa, japonesa y fina. Morfología externa mostrando la abertura de las valvas de A) berberecho e B) almeja babosa

Por esto, investigadores del grupo Ecocost de la Universidad de Vigo investigamos, en colaboración con varias cofradías y con la Universidad de South Carolina (EEUU), el efecto de los descensos de salinidad provocados por fuertes lluvias y de olas de calor sobre estos cuatro bivalvos con experimentos en los laboratorios de la CIM- ECIMAT de la Universidad de Vigo y en los bancos marisqueros. La metodología que utilizamos en los experimentos en el laboratorio es novedosa porque simulamos las condiciones naturales de mareas y el incremento progresivo del estrés hasta valores extremos encontrados en los bancos marisqueros, usando además tanques con sedimento. Hicimos tres experimentos en otoño, invierno y primavera simulando, durante 6 días, cuatro diferentes condiciones de descensos de salinidad, y un experimento en verano, simulando olas de calor durante 4 días. Medimos la respiración, alimentación, excreción, defecación, estado reproductor y comportamiento de casi 3000 individuos.



Montaje de los experimentos de: A) baja salinidad, B) alta temperatura e C) depredación.

1. Tanques de cabecera con las mezclas de agua a diferentes salinidades

2. Cajas con sedimento. En cada caja una especie de bivalvo

3. Lámparas cerámicas que producen calor, pero no luz para provocar la ola de calor en el sedimento

4. Desagüe para simular las mareas bajas

5. Cámara

6. Depredador

7. Recipientes con sedimento y bivalvos.

La respuesta general de todas las especies a las salinidades más bajas (5, 10 y 15) fue aislamiento por cierre de las valvas, reduciendo bruscamente la actividad de alimentación, y por tanto su capacidad para crecer. Bajo las salinidades altas (20, 25 y

30) los resultados difirieron. La generalidad fue que la fina resistió mejor en todas las épocas del año a las bajas salinidades, pero disminuyó su capacidad para crecer en comparación con el resto de especies. En otoño el berberecho y en invierno, la babosa fueron las más vulnerables a las salinidades más bajas. En primavera, aún dos días después de terminar el estrés, ninguna especie fue capaz de recuperar los valores iniciales de su capacidad para crecer. Su comportamiento también varió ya que la capacidad de enterramiento disminuyó claramente durante las salinidades más bajas, lo que puede aumentar la vulnerabilidad a la depredación. El desarrollo reproductivo de todas las especies se vio generalmente retardado debido a la exposición a las bajas salinidades.

Registramos una mortalidad significativa del berberecho y babosa a temperaturas del sedimento por encima de 30°C durante los períodos de marea baja diurna ya en los primeros dos días de estrés; en las que sobrevivieron, observamos una merma en la capacidad de crecimiento y en la actividad de enterramiento. Después de cuatro días, todas las especies tenían ya nula capacidad para crecer las temperaturas más altas, y la mortalidad continuó aumentando, sorprendentemente también para la japonesa. Se detectaron cambios en el desarrollo reproductivo de la babosa, fina y berberecho que sufrieron temperaturas por encima de los 32°C.

En otro experimento de laboratorio se investigó si el estrés debido a la baja salinidad podría aumentar el riesgo de depredación, empleando dos tipos de depredadores de bivalvos, el cangrejo común *Carcinus maenas* y el molusco gasterópodo *Bolinus brandaris* (canaílla), una especie introducida accidentalmente hace décadas. Ambos depredadores consumieron claramente más bivalvos cuando estos estaban estresados (salinidades 5 y 10). El consumo global del berberecho y babosa fue mayor que el de la almeja japonesa, probablemente debido a su menor resistencia a las bajas salinidades, y también a trazos morfológicos que favorecen al depredador (concha más fina y la presencia de aberturas en las valvas).

Los resultados de estos experimentos están publicados en tres artículos que forman parte de una tesis de doctorado en la Universidad de Vigo, así como en otros estudios derivados del mismo proyecto. Basándonos en los resultados, en general, destacar que los bancos marisqueros del interior de las rías, y zonas elevadas con mayor tiempo de fuera del agua, serán más sensibles a los efectos de los eventos extremos. De las cuatro especies, la almeja babosa del intermareal y el berberecho, que vive más superficial en el sedimento, pueden ser las más afectadas, pero la repetición de eventos extremos probablemente afectará a todas las especies, particularmente si las lluvias torrenciales se producen en primavera durante la época de reproducción de estos bivalvos y las olas de calor coinciden con la época de puesta de cada especie. Estos cambios mudarán el funcionamiento del ecosistema y las estrategias de gestión de la pesca. Los resultados de este proyecto sirven de herramienta para la gestión y además para incluir en modelos predictivos que funcionan como los modelos meteorológicos. En ellos se pueden incluir diversos tipos de datos para caracterizar los bancos marisqueros, como el efecto de los ríos, embalses, topografía o tipos de sedimento, que influyen en las dinámicas de salinidad y temperatura de cada zona.

Autoras:

Rula Domínguez. Doctora en Ciencias Marinas, Tecnología y Gestión por la Universidade de Vigo.

Celia Olabarria. Profesora titular en el Departamento de Ecología y Biología Animal, Universidade de Vigo.

Elsa Vázquez. Catedrática de Zoología en el Departamento de Ecología y Biología Animal, Universidade de Vigo.