

IP. Leila Carmona Barnosi - GI. Biología Marina y Pesquera - Email: leila.carmona@uca.es

Enmarcado en la Línea de Acción 1 del programa, "Observación y seguimiento de los ambientes marinos y costeros", el proyecto GIBMAR-BB pretende construir una serie temporal que permita el seguimiento futuro de las comunidades bentónicas marinas del Estrecho de Gibraltar y del Golfo de Cádiz. Más concretamente, el proyecto aborda cuatro de los cinco objetivos (OA.1-OA.2 y OA.4-OA.5) esbozados en el texto de la Línea de Acción 1.

HITOS

El otro resultado relevante del Proyecto es la **configuración de un sistema de mesocosmos** (Fig. 1) capaz de simular y controlar la temperatura del agua de mar en tanques experimentales. Esta instalación permitirá reproducir condiciones de estrés térmico, como por ejemplo **olas de calor marina**, y así poder evaluar experimentalmente el **impacto del calentamiento global sobre la biodiversidad bentónica**. Además, el sistema permitirá manipular de forma simultánea otros factores de estrés y estudiar así los efectos aditivos e interacciones de los impactos derivados del cambio global (p. ej. invasiones biológicas, fragmentación del hábitat).



Fig. 1

MEJORAS

El diseño planteado, **basado en experiencias previas**, permite realizar ensayos en diferentes volúmenes, adaptándolo al tipo de organismos marinos objeto de estudio y maximizando el número de réplicas independientes y por tanto la complejidad del diseño experimental (ver p.ej. Gestoso et al. 2016; Riera et al. 2018; Ferrario et al. 2020; Roma et al. 2021; Parreti et al. 2021; Bernal et al. 2022).

Para el control y monitorización de los parámetros del agua se han instalado ordenadores GHL-Profilux 4.1 (ver detalles en Castro et al. 2021). Como equipamiento básico y específicamente para la manipulación de la temperatura, cada tanque consta de calentadores y enfriadores de agua de mar, que son controlados por el ordenador para mantener la temperatura en los valores experimentales deseados. El sistema permite monitorizar otras variables (p. ej. pH, salinidad) y posee la capacidad de controlar equipamientos específicos para su control (p. ej. válvulas solenoides para inyección de CO₂).

- Bernal-Ibáñez A, **Gestoso I**, Ramalhosa P, Campanati C, Cacabelos E. (2022). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 556, 151795.
- Castro N, Ramalhosa P, Cacabelos E, Costa JL, Canning-Clode J, **Gestoso I**. (2021) Winners and losers: prevalence of non-indigenous species under different simulated marine heatwaves and high propagule pressure in an oceanic island. *Marine Ecology Progress Series*, 668: 21-38.
- Ferrario J, **Gestoso I**, Ramalhosa P, Cacabelos E, Duarte B, Caçador I, Canning-Clode J. (2020). *Aquatic Invasions*, 15(2): 196-216.
- **Gestoso I**, Arenas F, Olabarria C (2016). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 474:116-125.
- Parretti P, Ros M, **Gestoso I**, Ramalhosa P, Costa AC, Canning-Clode J. (2021). *Aquatic Invasions*, 16 (2): 186-207.
- Roma J, Schertenleib K, Ramalhosa P, **Gestoso I**, Canning-Clode J, Lenz M (2021). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 542-543: 151603

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Sistema de tanques experimentales (24 unidades de 60L) que son alimentados por tanques cabecera (4 unidades de 300L), donde se pueden manipular previamente las condiciones del agua de mar experimental (p.ej. Temperatura, Fig. 2).



Fig. 2

INNOVACIÓN Y POTENCIALES APLICACIONES

El sistema se ha diseñado para **ser desmontable y transportable**, con el objetivo de poder ser instalado **en el emplazamiento más idóneo**. Esto permitirá optimizar su uso y actualización mediante la **ampliación de sus capacidades** en función de las características del lugar y las coyunturas que puedan ir surgiendo.

Este simulador de cambio global para organismos marinos permitirá **exponer las comunidades bentónicas pre-reclutadas en ARMS** a condiciones de **estrés**. Concretamente, en el mesocosmos se evaluarán los efectos interactivos que las olas de calor y la fragmentación del hábitat pueden tener sobre la biodiversidad, y posteriormente en el mar, las consecuencias en el proceso de colonización de especies exóticas.

TRANSFERENCIA

La información generada a partir de los diferentes experimentos llevados a cabo en el sistema de mesocosmos descrito beneficiará directamente a los **organismos e instituciones públicas responsables de la gestión medioambiental de medio marino andaluz**. En la gestión ambiental del medio marino, la detección temprana de problemas y la toma de medidas preventivas es crucial.

Por otro lado, desde el punto de vista de la **docencia universitaria** la inclusión en la docencia práctica de este tipo de experimentos, en asignaturas de especialización de diferentes niveles (grado, máster, doctorado) permitirá una formación más integral de alumnos de Ciencias del Mar, Ciencias Ambientales o Biología. Desde el punto de vista de la **investigación**, poder exportar u ofrecer este tipo de sistema de mesocosmos a otros puntos del país o de Europa permitirá la colaboración con otros grupos investigadores, y así poder tener una idea más global de los efectos del calentamiento del mar, y no solo en un área restringida. Además de su **versatilidad** (diferentes tipos de experimentos), su **“portabilidad”** ofrece una gran ventaja a la hora de llevar a cabo experimentos en localizaciones/estaciones no permanentes.

Finalmente, los objetivos del proyecto hacen de GIBMAR-BB favorecen la participación en eventos de **divulgación científica** e impartición de seminarios en centros de educación secundaria, acercando la **problemática del Cambio Global** al público en general, y a los jóvenes en particular.

TRL 5 - Validación en entorno relevante

El sistema es funcional y se han desarrollado experimentos con control de variables ambientales. Está en uso en condiciones reales, pero aún no ha sido replicado en distintos escenarios o institucionalizado como herramienta estándar

DENOMINACIÓN DEL PRODUCTO

Plataforma portátil de mesocosmos marinos para simular efectos del cambio climático sobre comunidades bentónicas.