

O impacto do cambio climático sobre os ecosistemas das rías

Moncho Gómez- Gesteira, CIM-UVigo

Agradecimientos

Adrián Castro Olivares, CIM-UVigo

Maite de Castro, CIM-UVigo

Marisela Des, CIM-UVigo

Diego Fernández- Nóvoa, CIM-Uvigo

Luis Gómez- Gesteira, CETMAR

David Iglesias, CIMA

Brezo Martínez, URJC

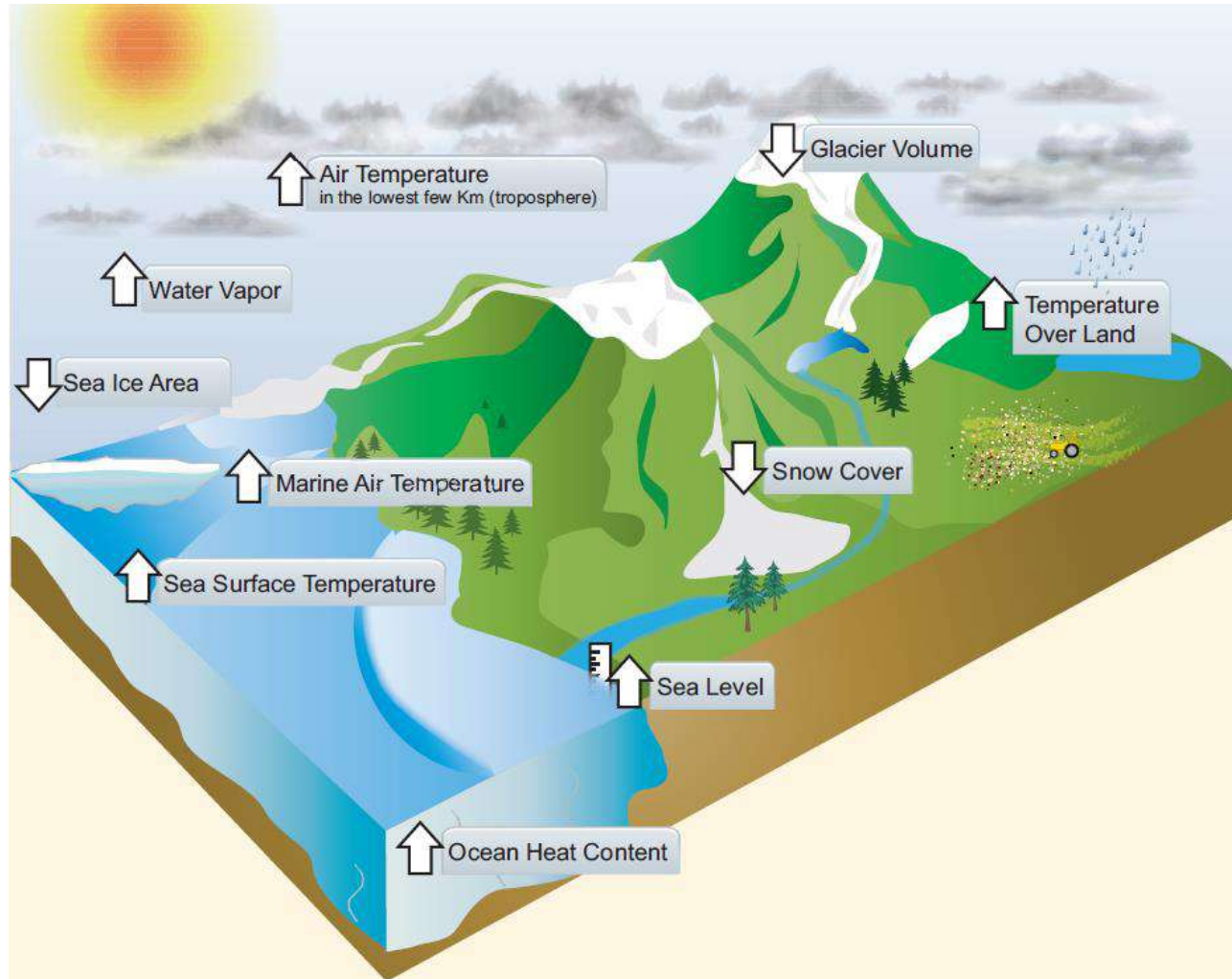
Celia Olabarría, CIM-UVigo

Magda Sousa, U. Aveiro

Elsa Vázquez, CIM-UVigo

Rosa Viejo, URJC

El pasado



Y el futuro??

Si no puedo saber que tiempo va a hacer la semana que viene, cómo puedo saber que tiempo va a hacer dentro de 100 años??



Realmente **no** podemos, **ni** queremos, hacerlo.

Nos interesa el clima, **NO** el tiempo

Realmente **no podemos, **ni** queremos, hacerlo.**

Nos interesa el clima, **NO el tiempo**

Para eso usamos Modelos Climáticos Globales (GCM)

Hay alrededor de 40 GCMs desarrollados por distintos centros de investigación en todo el mundo para analizar el clima futuro bajo distintos escenarios

Qué son los escenarios??



Escenarios Futuros

- Descripciones plausibles de cómo puede desarrollarse el futuro.
- No son predicciones ni pronósticos, sino más bien "previsiones"
- Son generados por modeladores climáticos para resaltar posibles vías alternativas de emisión de GEI y rutas socioeconómicas

Escenarios de Emisión Futuros

	FR	Tendencia del FR	[CO ₂] en 2100
RCP2.6	2,6 W/m ²	decreciente en 2100	421 ppm
RCP4.5	4,5 W/m ²	estable en 2100	538 ppm
RCP6.0	6,0 W/m ²	creciente	670 ppm
RCP8.5	8,5 W/m ²	creciente	936 ppm

Escenarios Futuros

Escenarios SSP

Prevén los cambios socioeconómicos proyectados hasta 2100

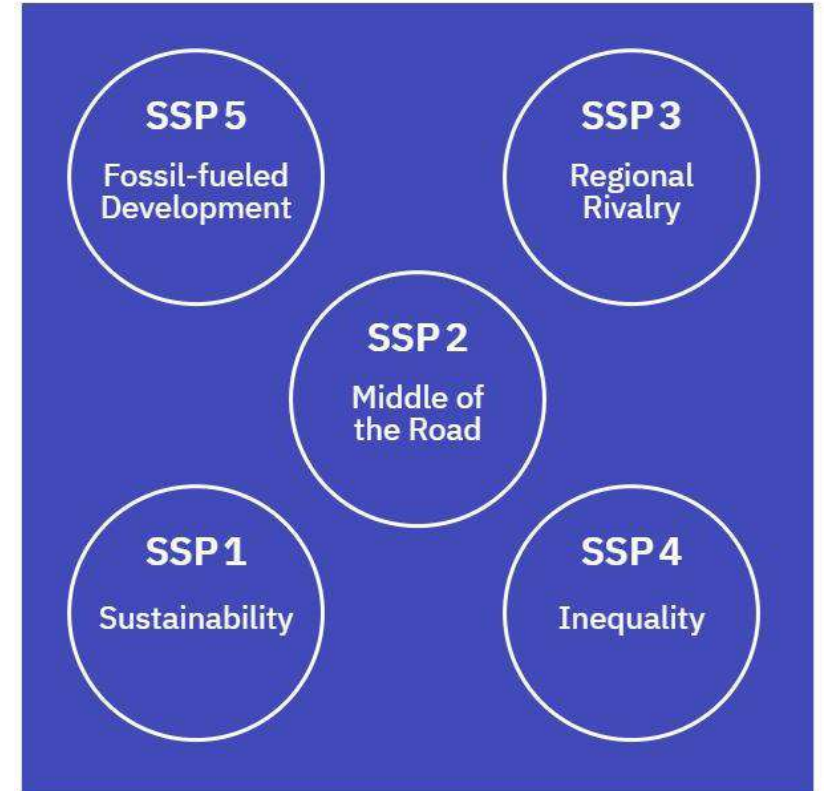
SSP1: Sostenibilidad (tomar el camino verde)

SSP2: Mitad del camino

SSP3: Rivalidad regional (un camino rocoso)

SSP4: Desigualdad (un camino dividido)

SSP5: Desarrollo impulsado por combustibles fósiles (tomar la autopista)



Escenarios Futuros

Rutas socioeconómica compartida (Shared Socioeconomic Pathway, SSP)

SSP1: Sostenibilidad (tomar el camino verde)

El mundo cambia gradualmente de manera generalizada hacia un camino más sostenible que respeta los límites ambientales. La gestión de los bienes comunes mundiales mejora lentamente, las inversiones en educación y salud aceleran la transición demográfica y el énfasis en el crecimiento económico se desplaza hacia el bienestar humano. La desigualdad se reduce tanto entre los países como dentro de ellos. El consumo está orientado hacia un bajo crecimiento material y una menor intensidad de recursos y energía.

Escenarios Futuros

Rutas socioeconómica compartida (Shared Socioeconomic Pathway, SSP)

SSP3: Rivalidad regional (un camino rocoso)

El **resurgimiento del nacionalismo**, las preocupaciones sobre la competitividad y la seguridad y los conflictos regionales **empujan a los países a centrarse cada vez más en cuestiones nacionales o, como mucho, regionales**. Las **políticas cambian con el tiempo para orientarse cada vez más hacia cuestiones de seguridad nacional y regional**. Los países se centran en alcanzar los objetivos de seguridad energética y alimentaria dentro de sus propias regiones. **Disminuyen las inversiones en educación y desarrollo tecnológico**. El **desarrollo económico es lento, el consumo es intensivo en materiales y las desigualdades persisten o empeoran con el tiempo**. El crecimiento de la población es bajo en los países industrializados y alto en los países en desarrollo. Una **baja prioridad internacional para abordar las preocupaciones ambientales** conduce a una **fuerte degradación ambiental** en algunas regiones.

Escenarios Futuros

Rutas socioeconómica compartida (Shared Socioeconomic Pathway, SSP)

SSP5: Desarrollo impulsado por combustibles fósiles (tomar la autopista)

Este mundo **confía cada vez más en los mercados competitivos**, la innovación y las sociedades participativas para producir un **rápido progreso tecnológico** y el desarrollo del capital humano como camino hacia el desarrollo sostenible. Los mercados globales están cada vez más integrados. También hay **fuertes inversiones en salud, educación e instituciones para mejorar el capital humano y social**. Al mismo tiempo, **el impulso por el desarrollo económico y social se combina con la explotación de abundantes recursos de combustibles fósiles y la adopción de estilos de vida intensivos en recursos y energía en todo el mundo**. Todos estos factores conducen a un rápido crecimiento de la economía mundial, mientras que la población mundial alcanza su punto máximo y disminuye en el siglo XXI. Los problemas ambientales locales como la contaminación del aire se gestionan con éxito. Existe fe en la capacidad de gestionar con eficacia los sistemas sociales y ecológicos, incluso mediante la geoingeniería si es necesario.

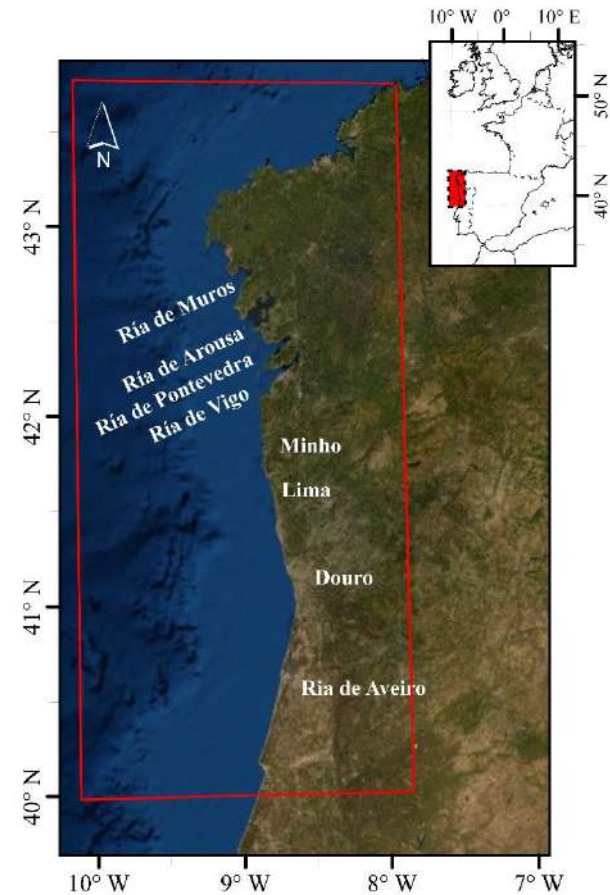
**Podemos usar los resultados de
esos GCMs ??**



Sí, especialmente si somos capaces de bajarlos de escala



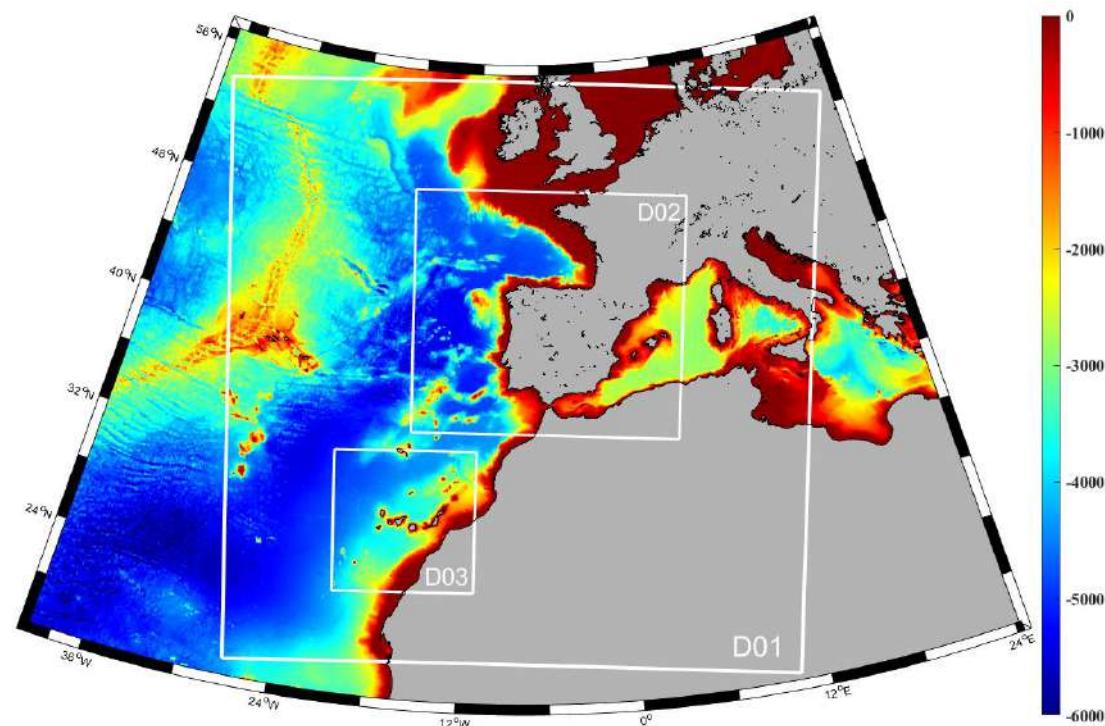
GCMs



Sí, especialmente si somos capaces de bajarlos de escala



GCMs



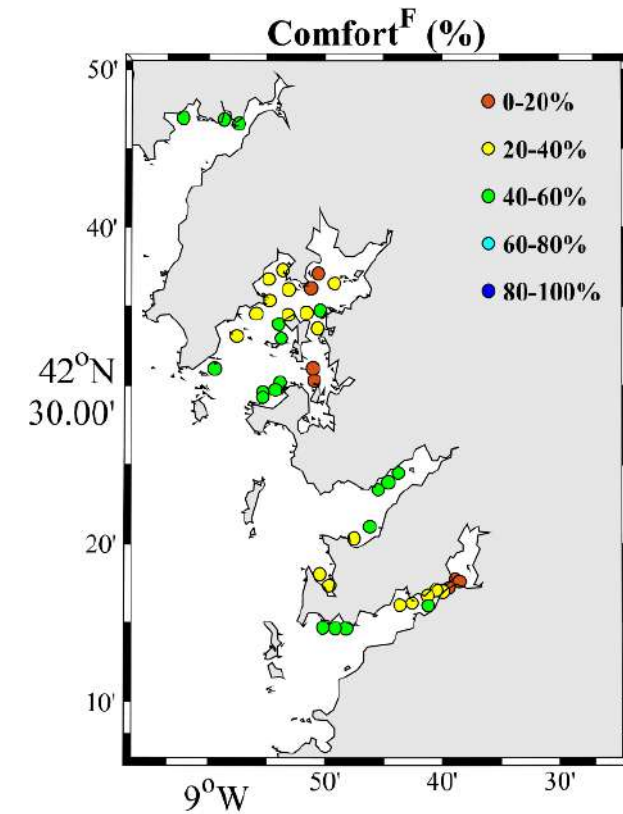
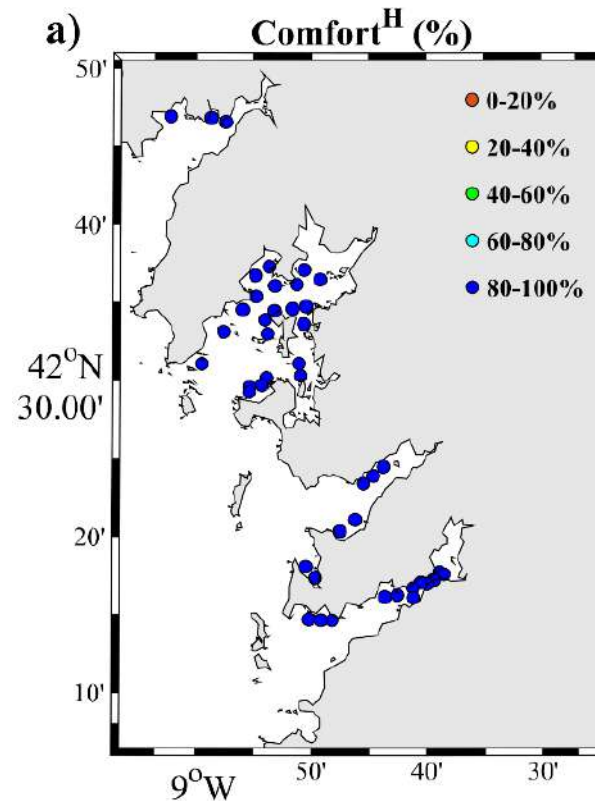
Efecto del calentamiento sobre organismos vivos

Índice de Confort:

% de tiempo en el que la temperatura del agua está entre **14** y **20 °C**.

Mytilus galloprovincialis (Mejillón)

Capas superficiales [0-6] m



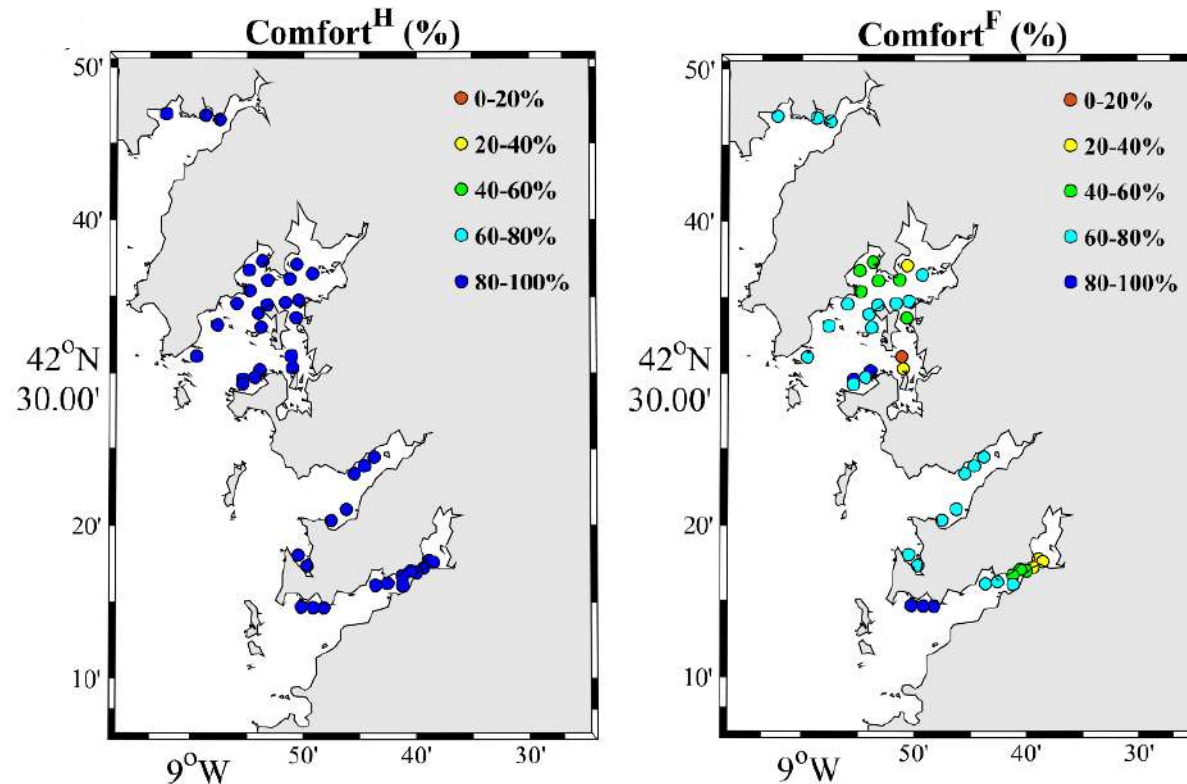
Efecto del calentamiento sobre organismos vivos

Índice de Confort:

% de tiempo en el que la temperatura del agua está entre 14 y 20 °C.

Mytilus galloprovincialis (Mejillón)

Fondo (6-12] m



Efecto del calentamiento sobre organismos vivos

Zona de tolerancia térmica:

Ruditapes decussatus: 18-25 °C

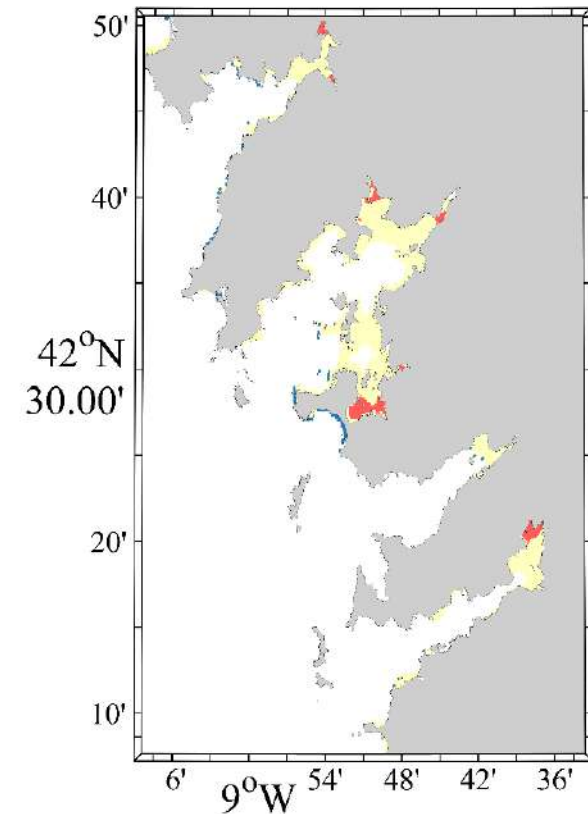
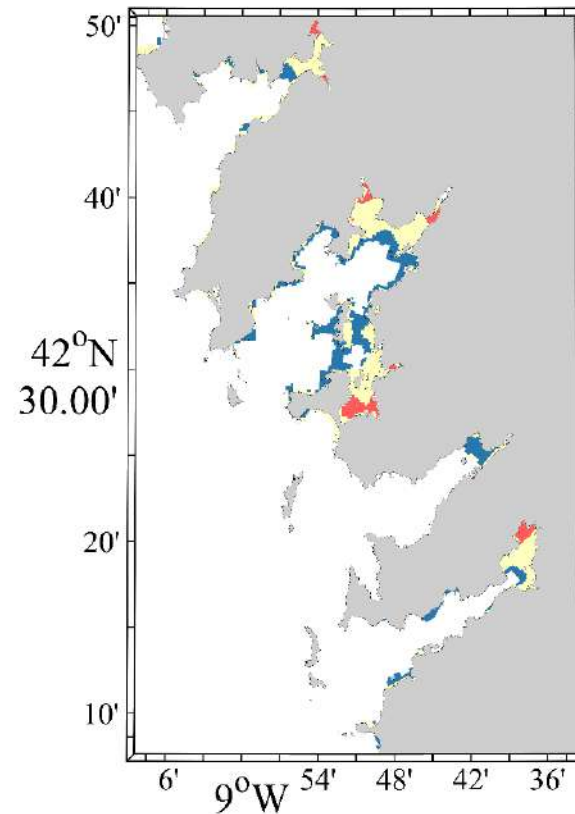
Ruditapes philippinarum: 15-25 °C

Calado <5 m



R. decussatus (almeja fina)

R. philippinarum (almeja japónica)



Mejora Igual

Empeora

Efecto del calentamiento sobre organismos vivos

Zona de tolerancia térmica:

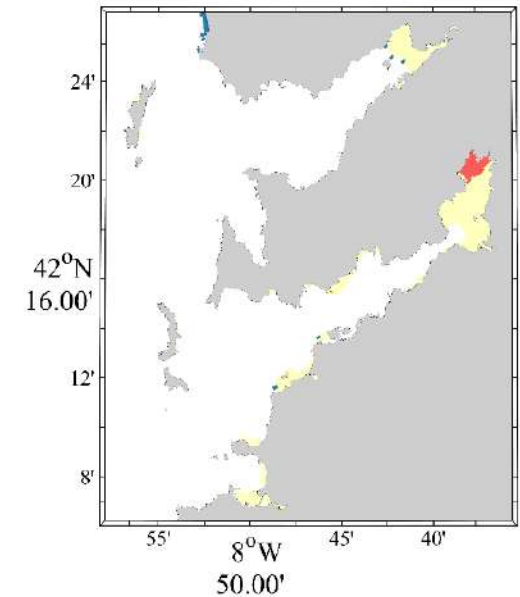
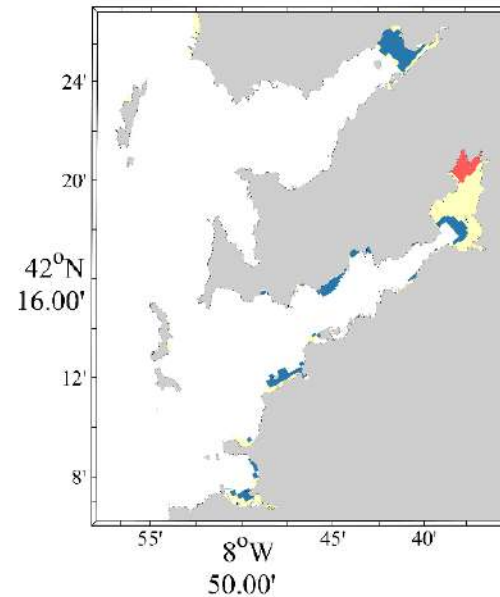
Ruditapes decussatus: 18-25 °C

Ruditapes philippinarum: 15-25 °C

Calado <5 m



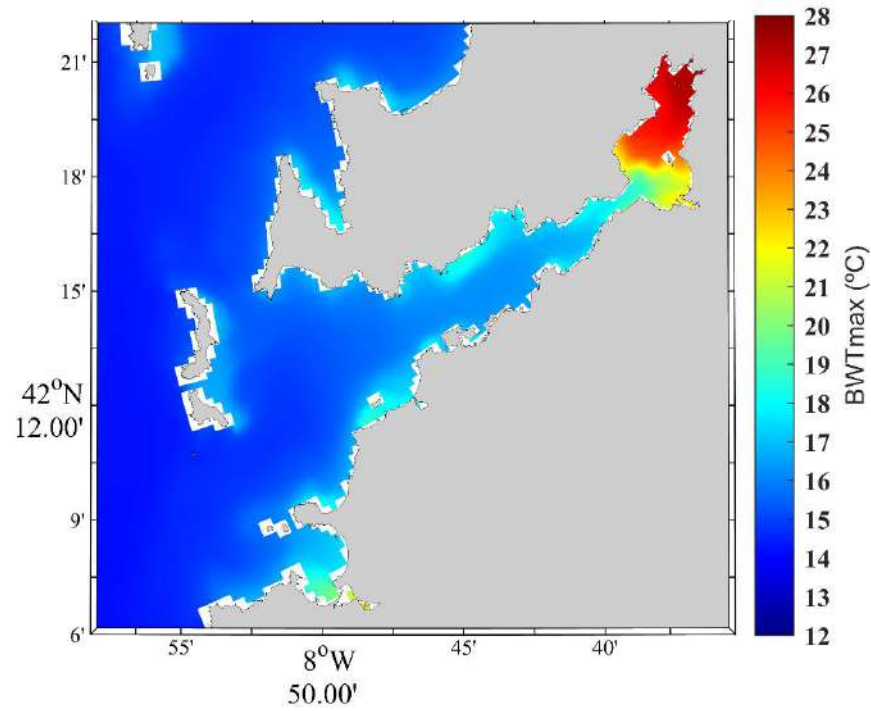
R. decussatus (almeja fina) *R. philippinarum* (almeja japónica)



■ Mejora ■ Igual ■ Empeora

Efecto de olas de calor sobre organismos vivos

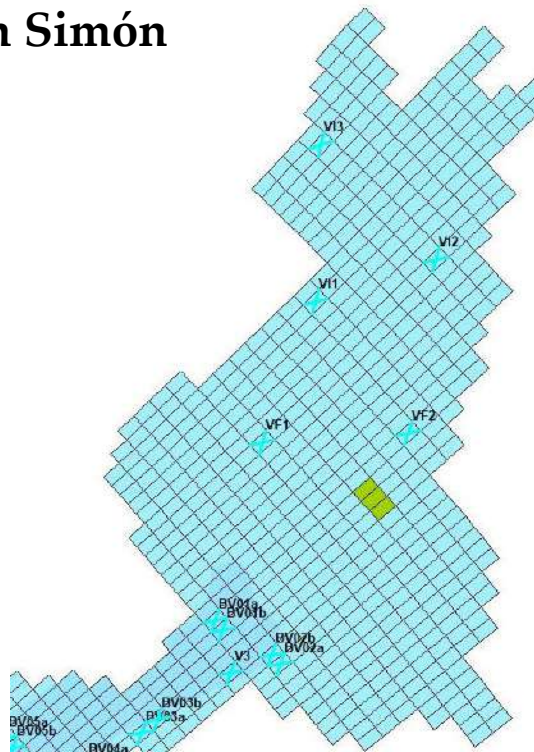
Se prevén a mitad del S. XXI olas de calor de más de 10 días



Temperaturas máximas
durante ola de calor futura

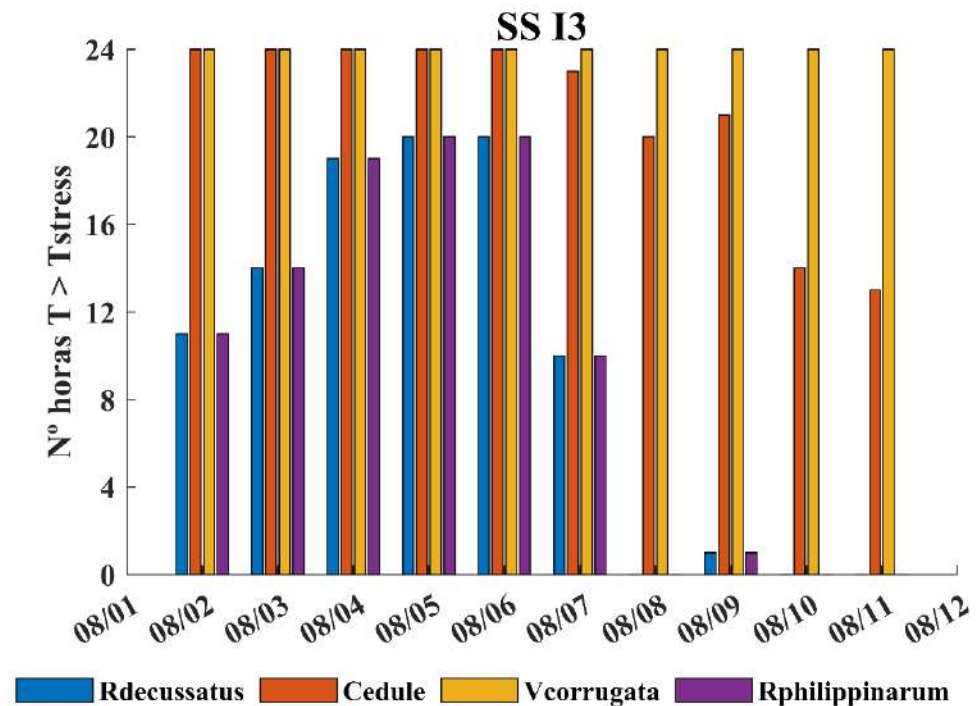
Efecto de olas de calor sobre organismos vivos

Ría de Vigo:
Bahía de San Simón



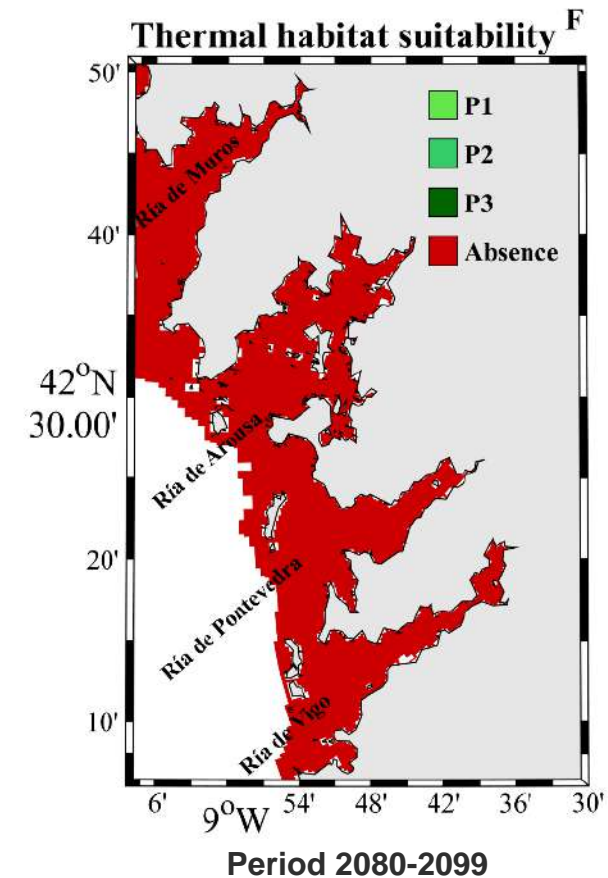
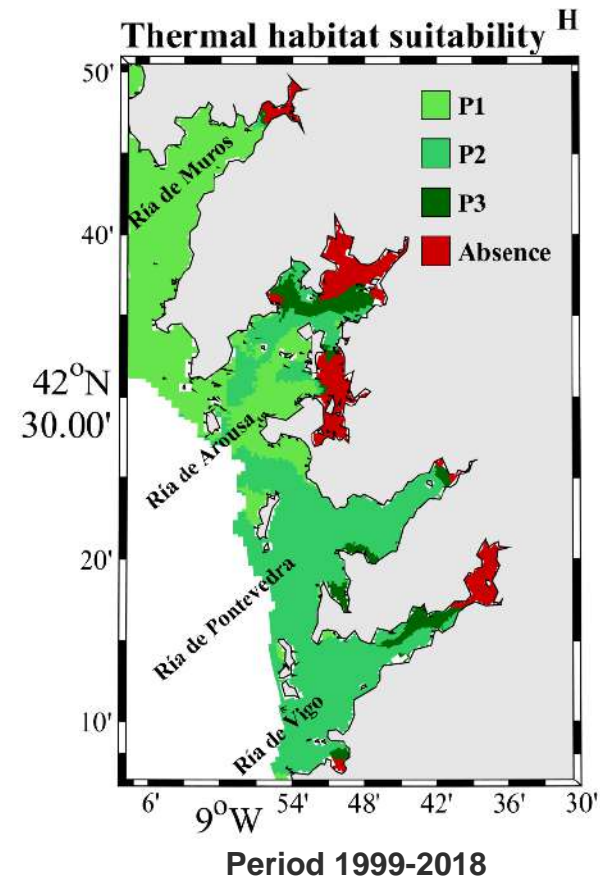
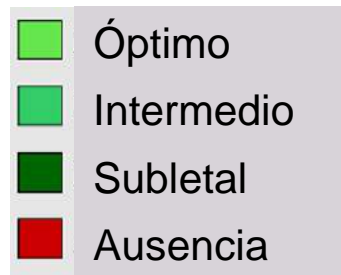
Umbrales óptimos especies:

- *R. decussatus* (18-25 °C)
- *R. philippinarum* (15-25 °C)
- *V. corrugata* (15-20 °C)
- *C. edule* (17-23 °C)



Efecto del calentamiento sobre organismos vivos

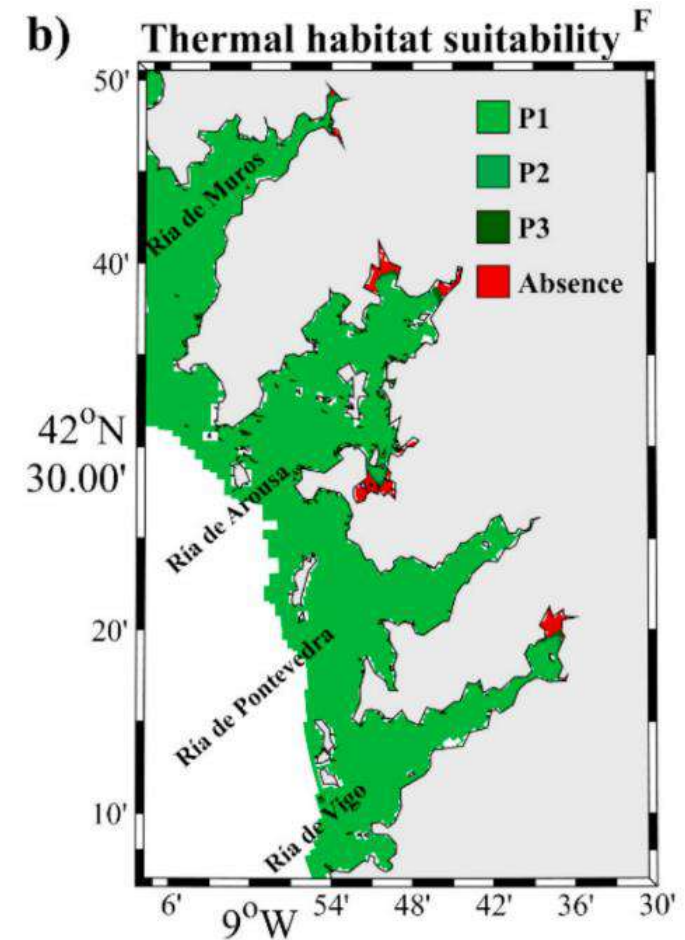
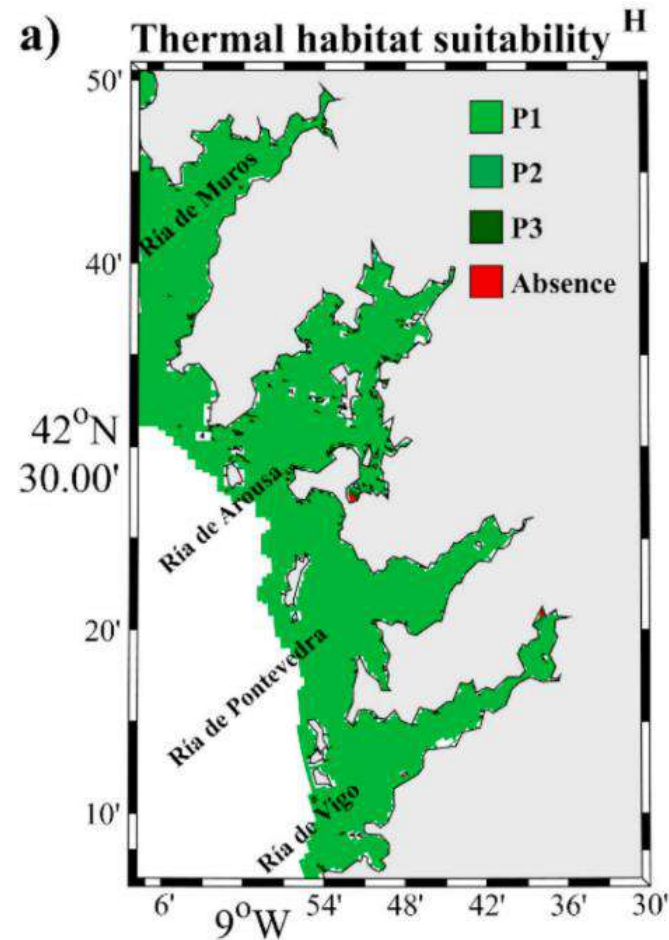
Umbral de tolerancia térmica: **18°C 10 días** **Himanthalia elongate (cinta)**



Efecto del calentamiento sobre organismos vivos

Umbral de tolerancia térmica: **24.7°C 10 días**

Bifurcaria bifurcata



Efecto del calentamiento sobre organismos vivos

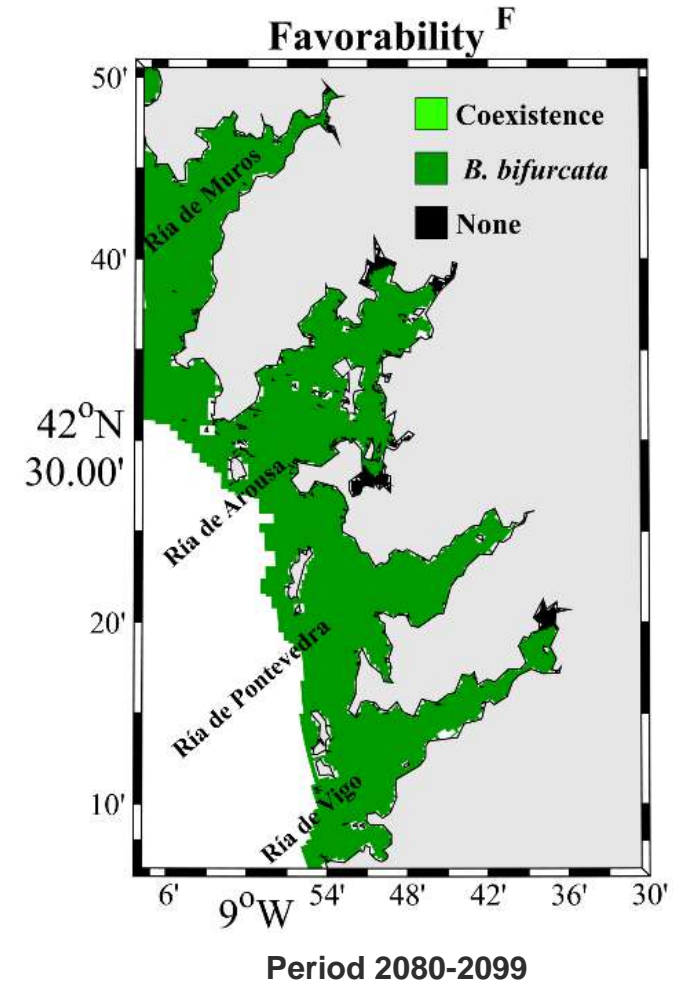
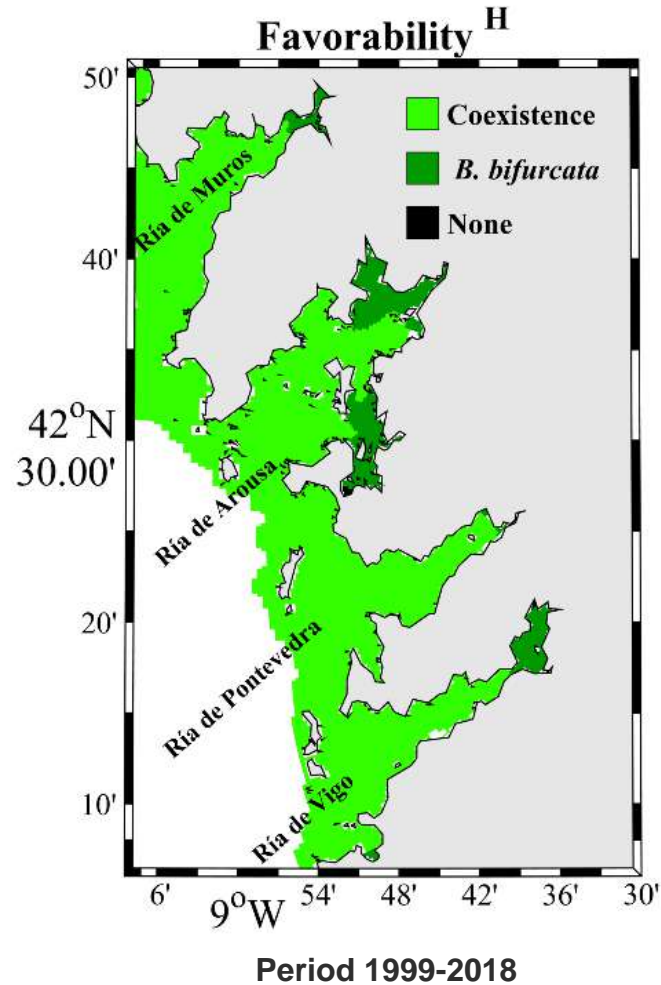
Umbral de tolerancia térmica:

Himanthalia elongata:

18°C 10 días

Bifurcaria bifurcata:

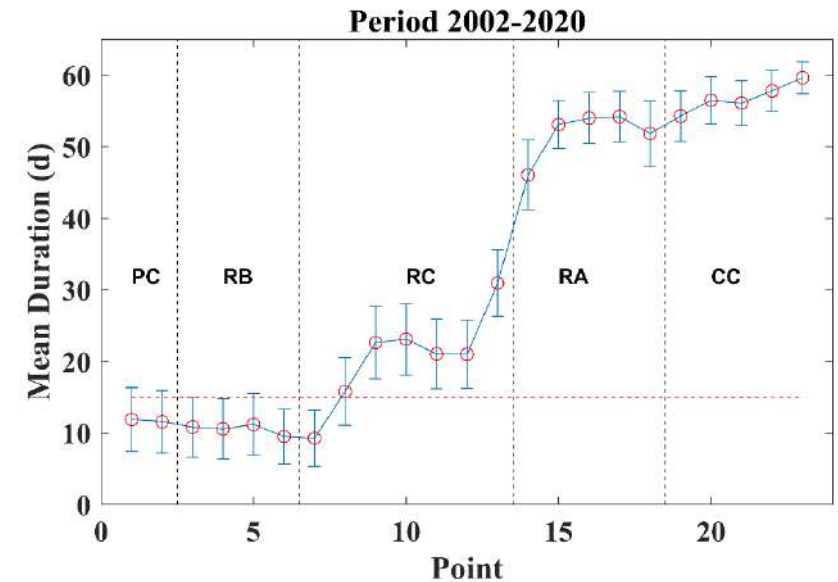
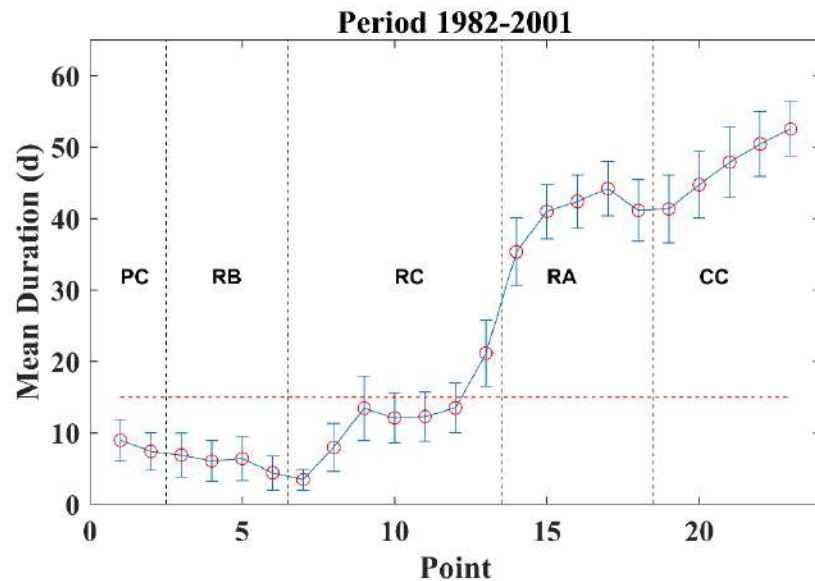
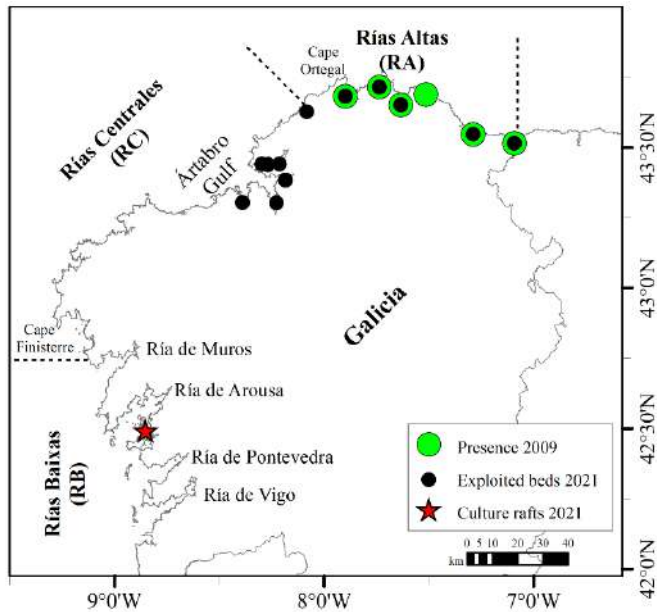
24.7°C 10 días



Efecto del calentamiento sobre organismos vivos

Puede reproducirse si $T_{\text{agua}} \geq 18^{\circ}\text{C}$ al menos **2 semanas**

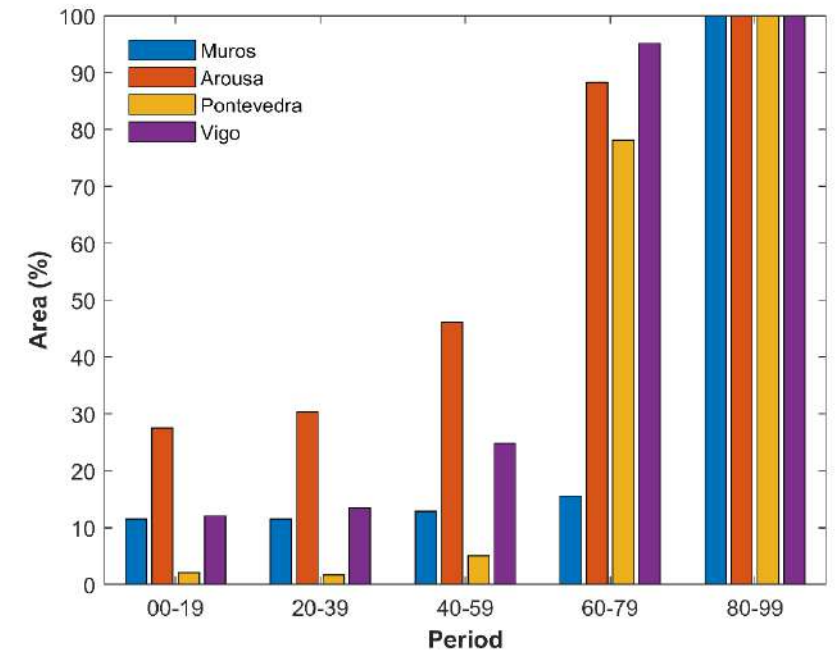
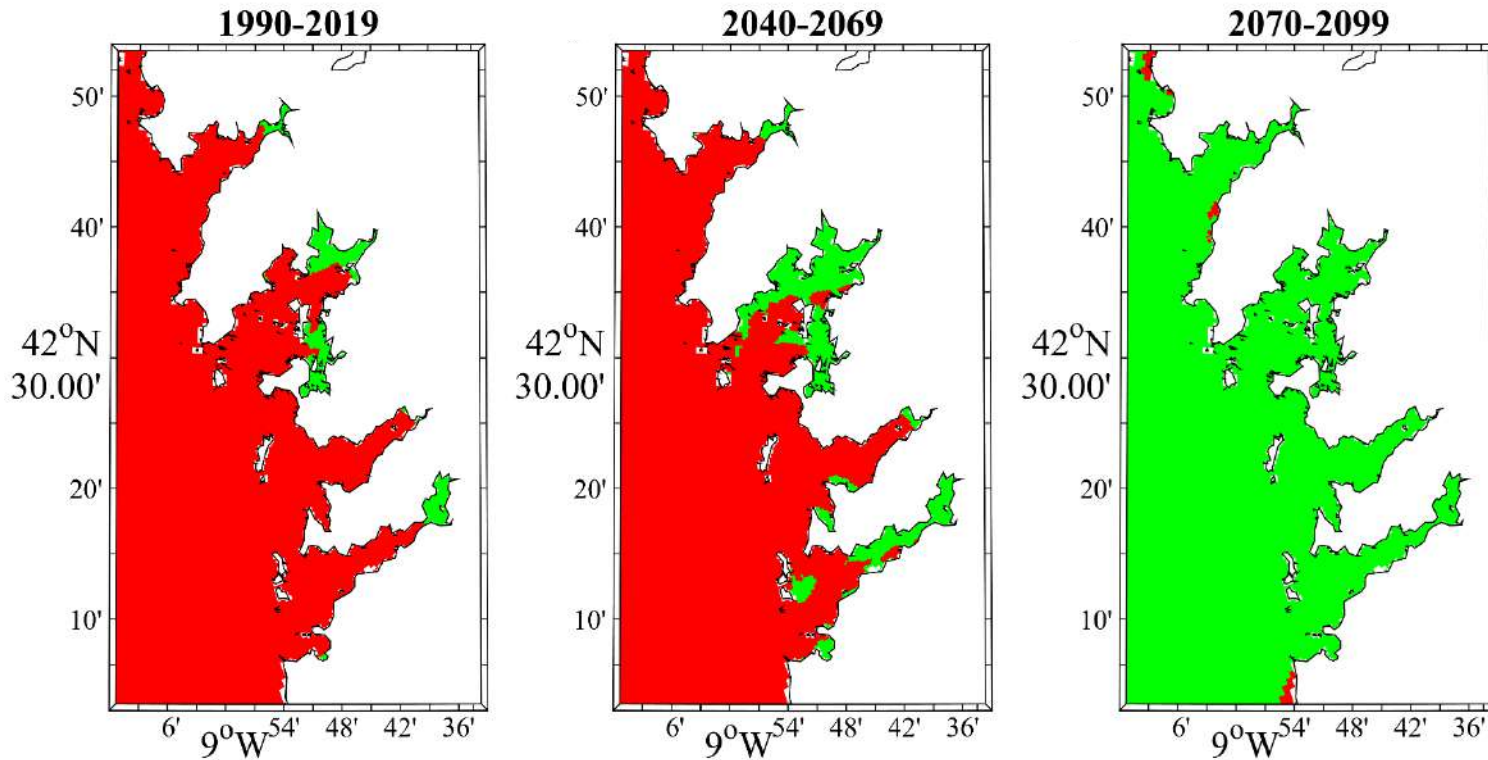
Magallana gigas (ostra japonesa)



Efecto del calentamiento sobre organismos vivos

Puede reproducirse si T agua $\geq 18^{\circ}\text{C}$ al menos **2 semanas**

Magallana gigas (ostra japonesa)



Efecto de lluvias extremas sobre organismos vivos

Umbral de tolerancia al agua dulce:

Mortalidad severa: si salinidad media diaria en el fondo
<15 al menos 9 días consecutivos

o

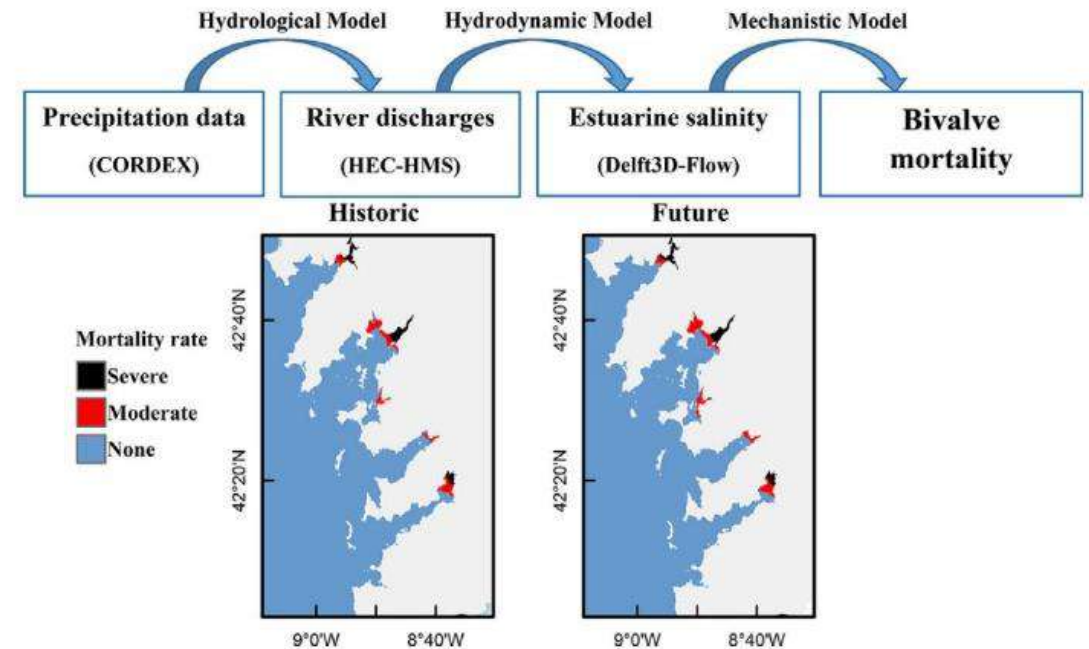
<10 al menos 7 días consecutivos

Mortalidad moderada: si salinidad media diaria en el fondo

<15 al menos 3 días consecutivos

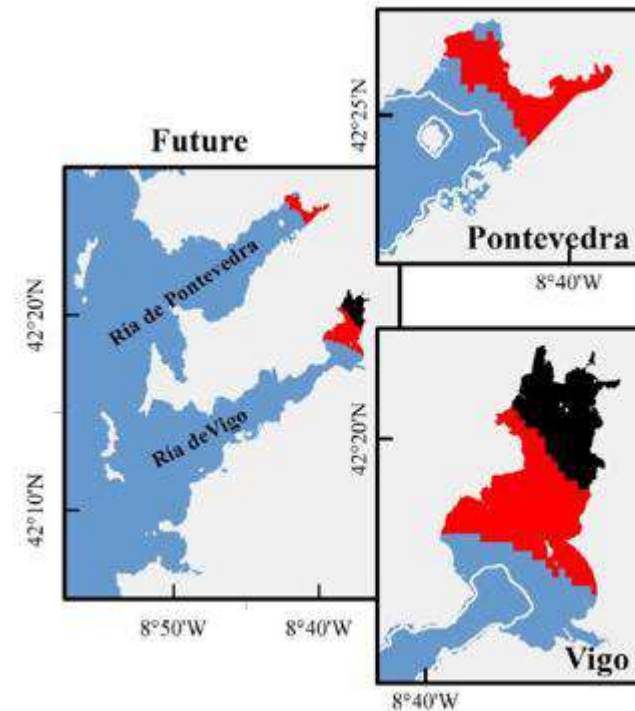
o

<10 al menos 1 día



Efecto de lluvias extremas sobre organismos vivos

Las zonas donde se puede dar mortalidad (moderada o severa) crecerán en el futuro entre un 5% y un 10%.



Qué podemos hacer??



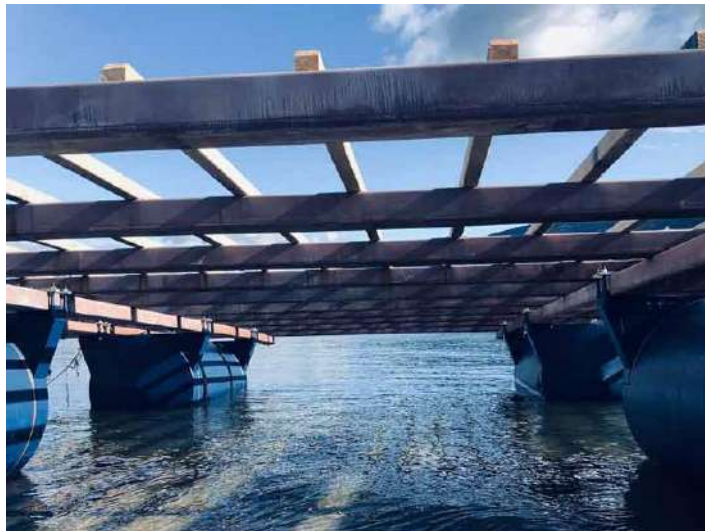
Adaptación

- Apostar por las especies más resistentes
 - experimentos en mesocosmos
 - mejora de especies
- Reanálisis continuo del cambio climático
 - nuevas proyecciones
 - modelos más detallado
- Posibles cambios de ubicación
 - monitorización
 - modelado (oleaje, S, T,....)
- Sistemas de alerta y/o control
- Avances tecnológicos
- Usos compartidos

Adaptación: Tecnología



Ocean Farm 1, la primera granja de peces 110 metros de diámetro, 70 m de altura, 40 m bajo el agua y 250000 metros cúbicos de hábitat



Nuevas bateas, adaptadas a estados de mar más energéticos, posiblemente con nuevos sistemas de fondeo.

Adaptación: Usos compartidos



- WEC**
 - 1. Albatern and Marine Harvest
 - 2. MARIBE
 - 3. SINN Power
 - 4. Aquapower Technologies
 - 5. Carnegie Clean Energy
 - 6. BLUE DEAL Med
- OTEC**
 - 7. Hawaii Ocean Science and Technology Park
- Hybrid**
 - 8. Penghu
 - 9. Multi Level Floating Platform
 - 10. ERSEO
- Solar PV**
 - 11. Copper Beech Farm
 - 12. Eco-Ark

Co-colocación con otros usos como energía, turismo,



Escocia, ejemplo de granja de salmones y boya de Aquapower Technologies



Gracias por la atención