



MEMBER OF
BASQUE RESEARCH
& TECHNOLOGY ALLIANCE

Efectos del calentamiento global presente y futuro sobre las especies pelágicas

Guillem Chust

Coordinador de Cambio Global en Ecosistemas Marinos

Agradecimientos al equipo de AZTI: Paula Alvarez, Leire Ibaibarriaga, Andrés Uriarte, Unai Cotano, Ernesto Villarino, Fernando González

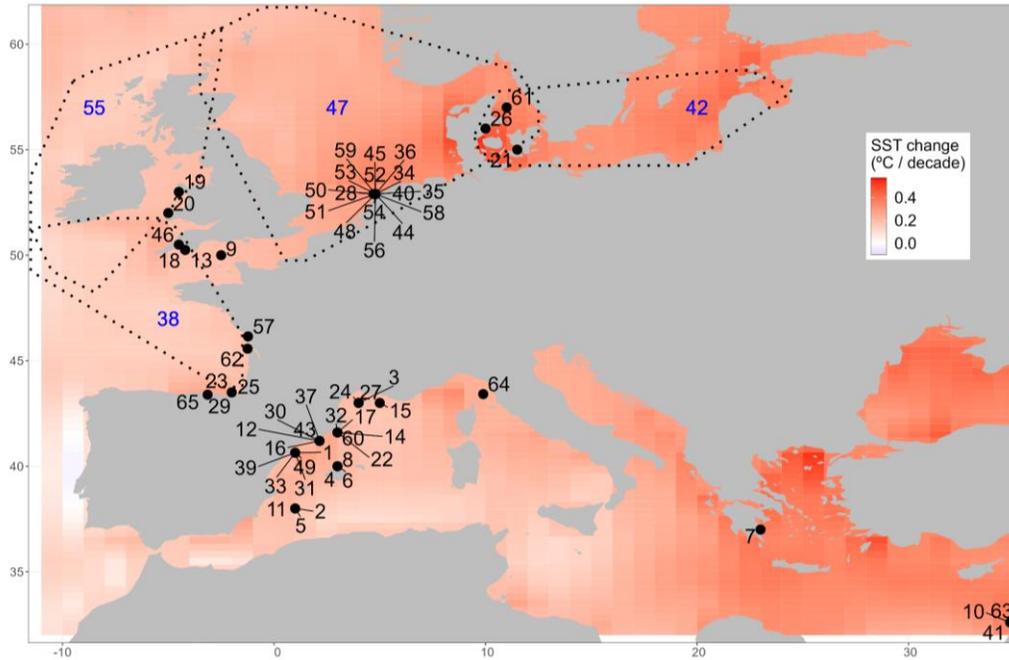
Reunión de Grupo de trabajo de las especies pelágicas e ICCAT
CONSEJO CONSULTIVO PARA LAS AGUAS OCCIDENTALES AUSTRALES (CC SUR)
Online, 17 abril 2024



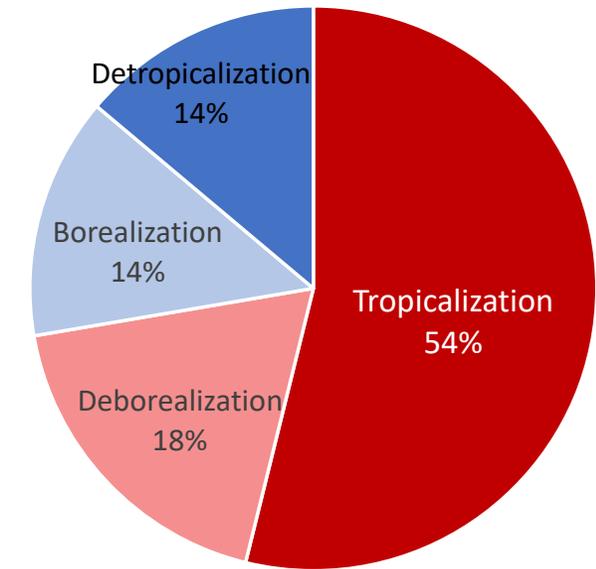
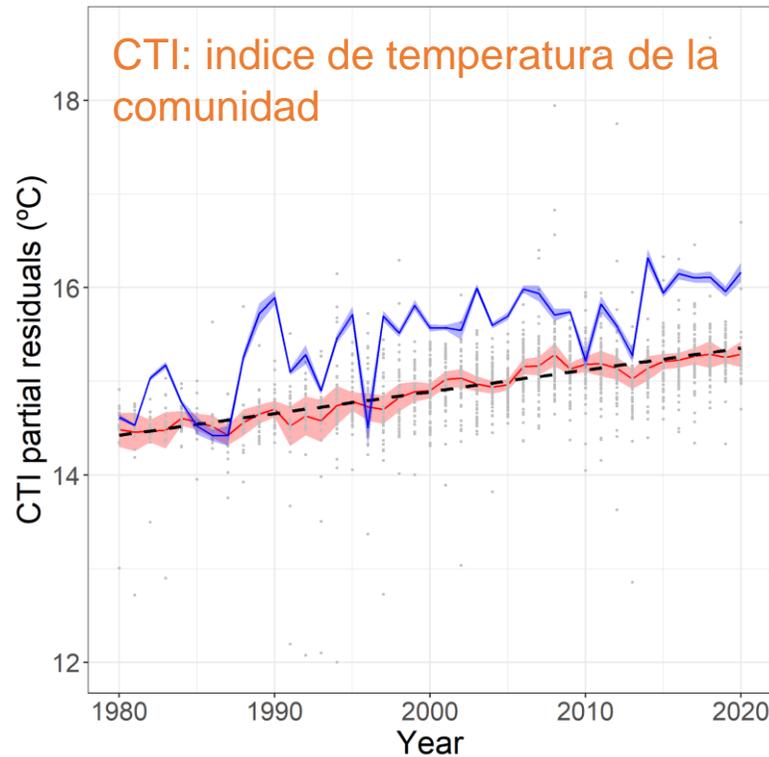


Pez de San Pedro (*Zeus faber*)

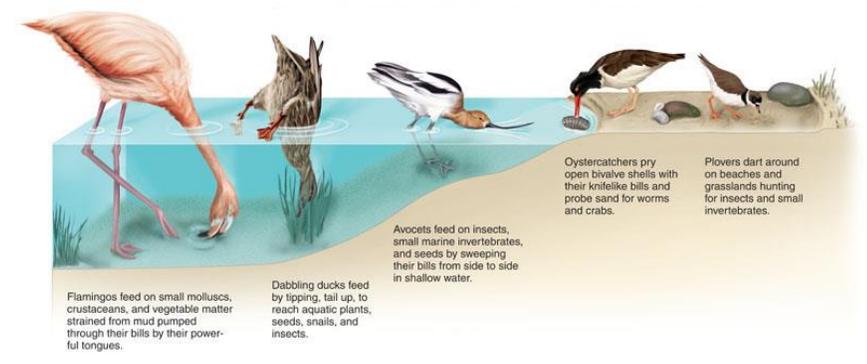
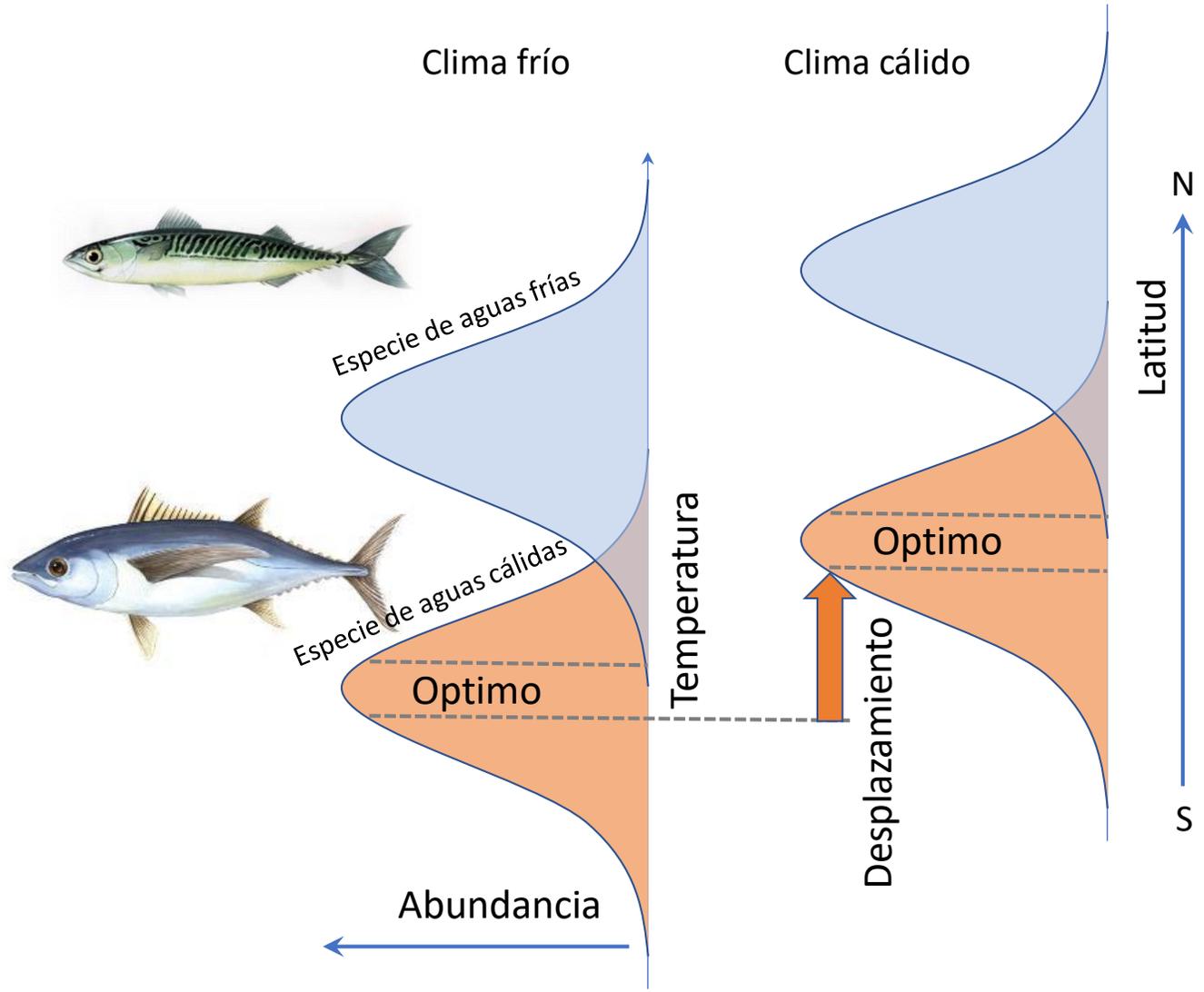
Estrategias de adaptación de las pesquerías de pelágicos al cambio climático



- 65 series temporales de Biodiversidad (1980-2022)
- 1817 species
- Zooplancton, bentos, invertebrados pelagicos y demersales
- 418 especies de peces (pelágicos, demersales, estuaricos)

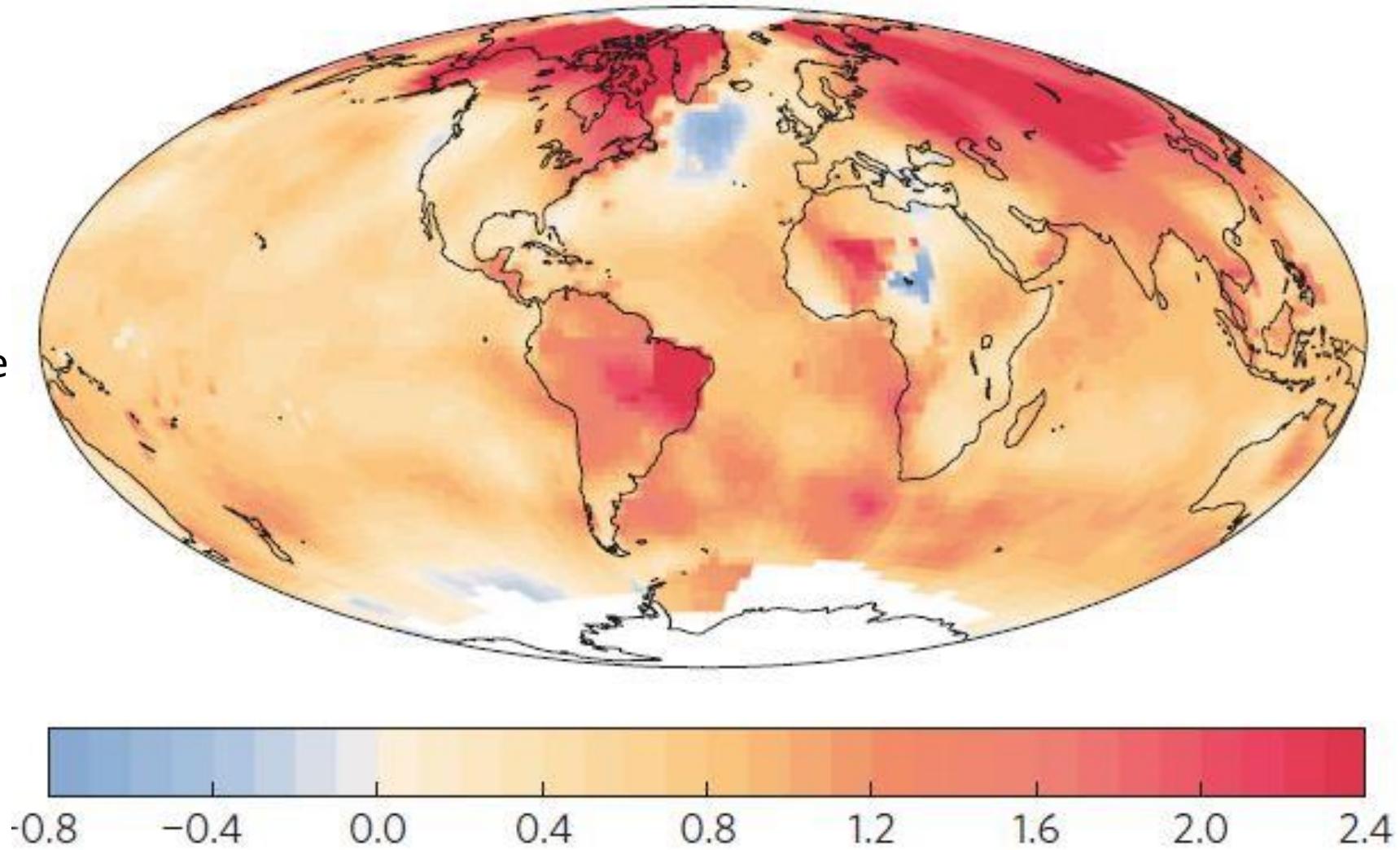


Persiguiendo el nicho ecológico



El calentamiento del océano global

Tendencia global de la temperatura de 1900 a 2013

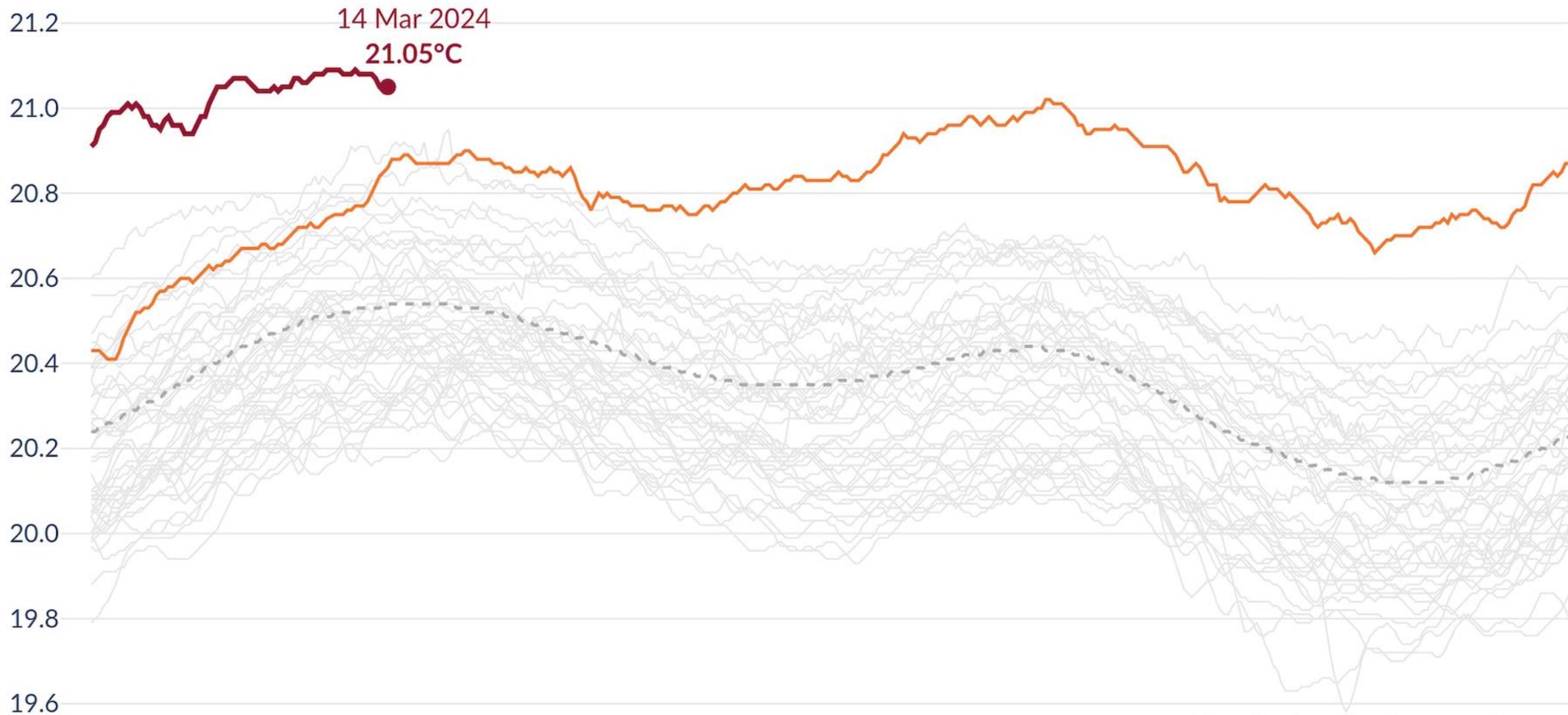


Daily sea surface temperature for 60°S–60°N

Data: ERA5 1979–2024 • Credit: C3S/ECMWF



— 2024 — 2023 — 1979–2022 - - - 1991–2020 average



Indicadores físico-químicos marinos

1. Temperatura del mar
2. Salinidad
3. Capa de mezcla y estratificación
4. Oxígeno
5. Nutrientes (nitrato, nitrito, fosfato, ...)
6. Nivel medio del mar
7. Oleaje

Indicadores atmosféricos

8. Temperatura del aire
9. Insolación (horas de sol)
10. Viento
11. Precipitación
12. Caudales fluviales

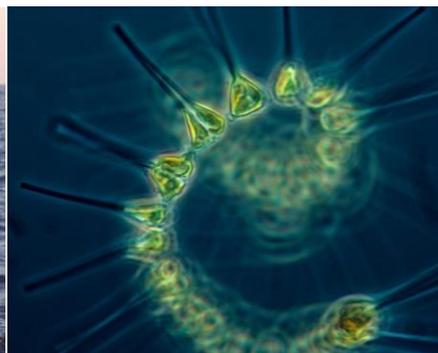
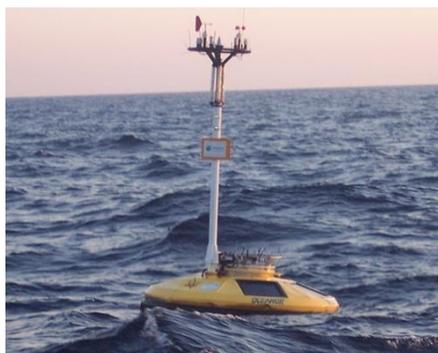
Indicadores geomorfológicos costeros

13. Línea de costa
14. Área de las playas

Indicadores biológicos y ecológicos marinos

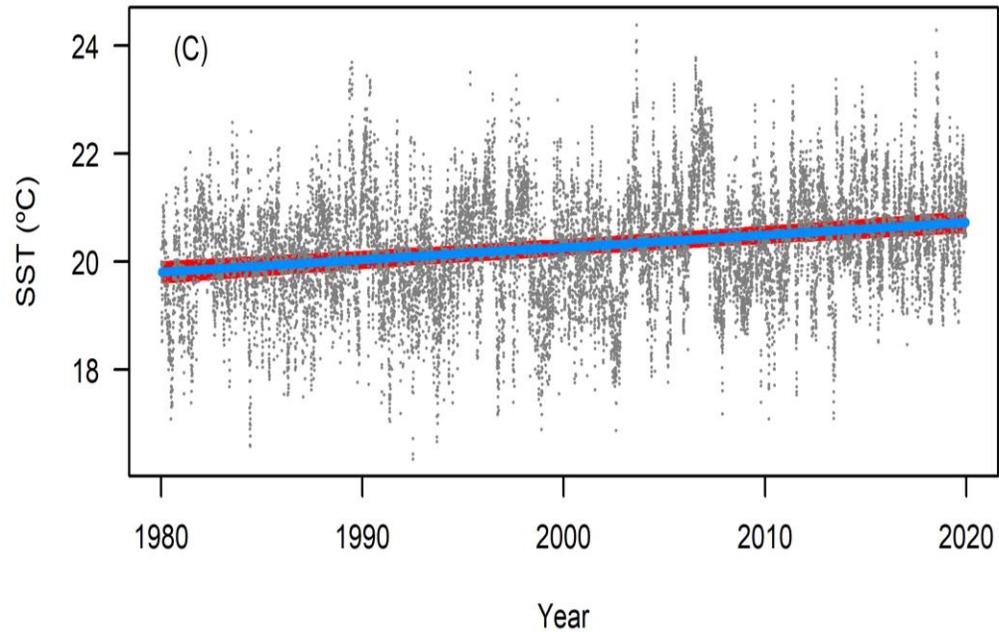
15. Bacterias
16. Fitoplancton
17. Bentos sustrato duro
18. Bentos sustrato blando
19. Praderas marinas
19. **Peces**
20. Anisakis
21. Megafauna

Programas de seguimiento

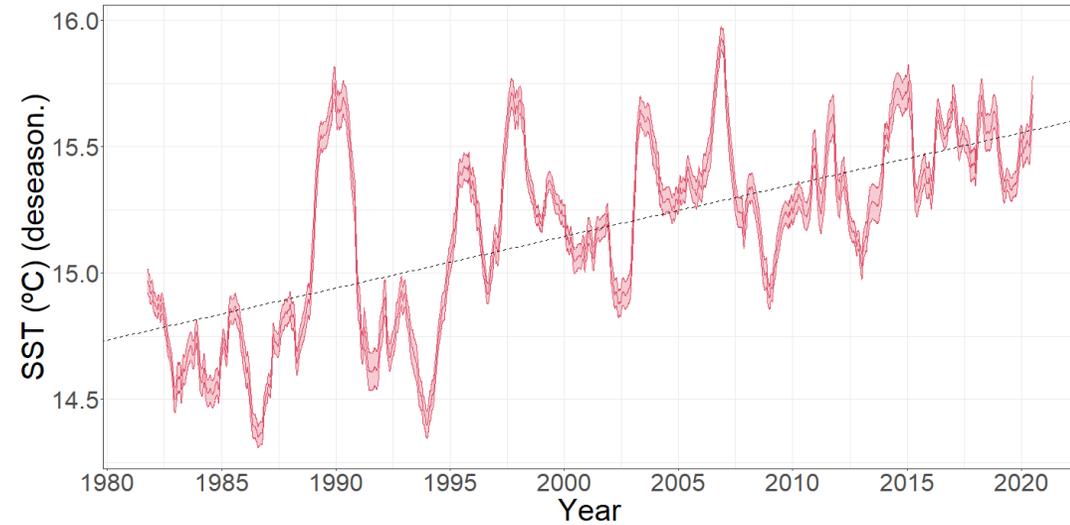


Calentamiento del mar y redistribución de las comunidades bióticas

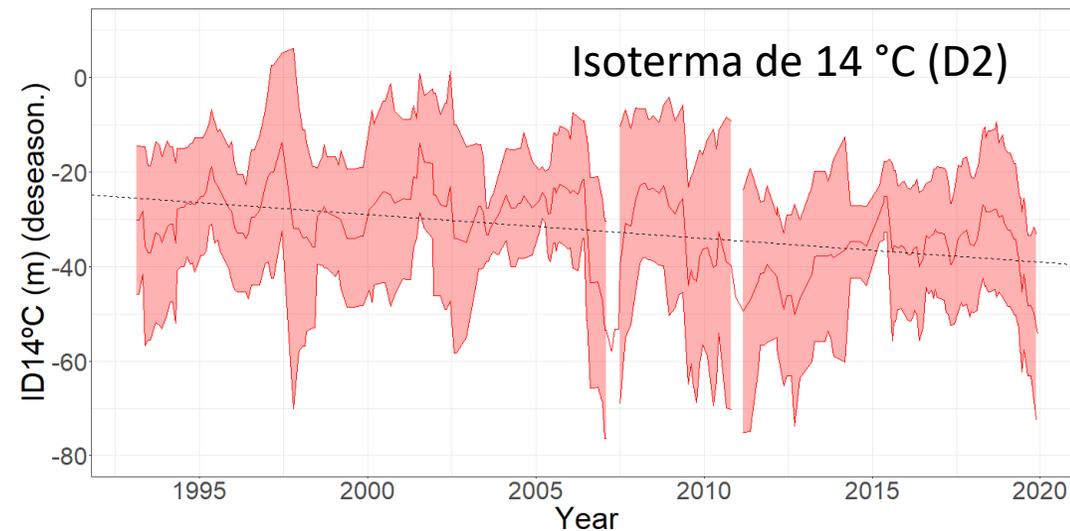
Temperatura superficial del mar (Aquarium)



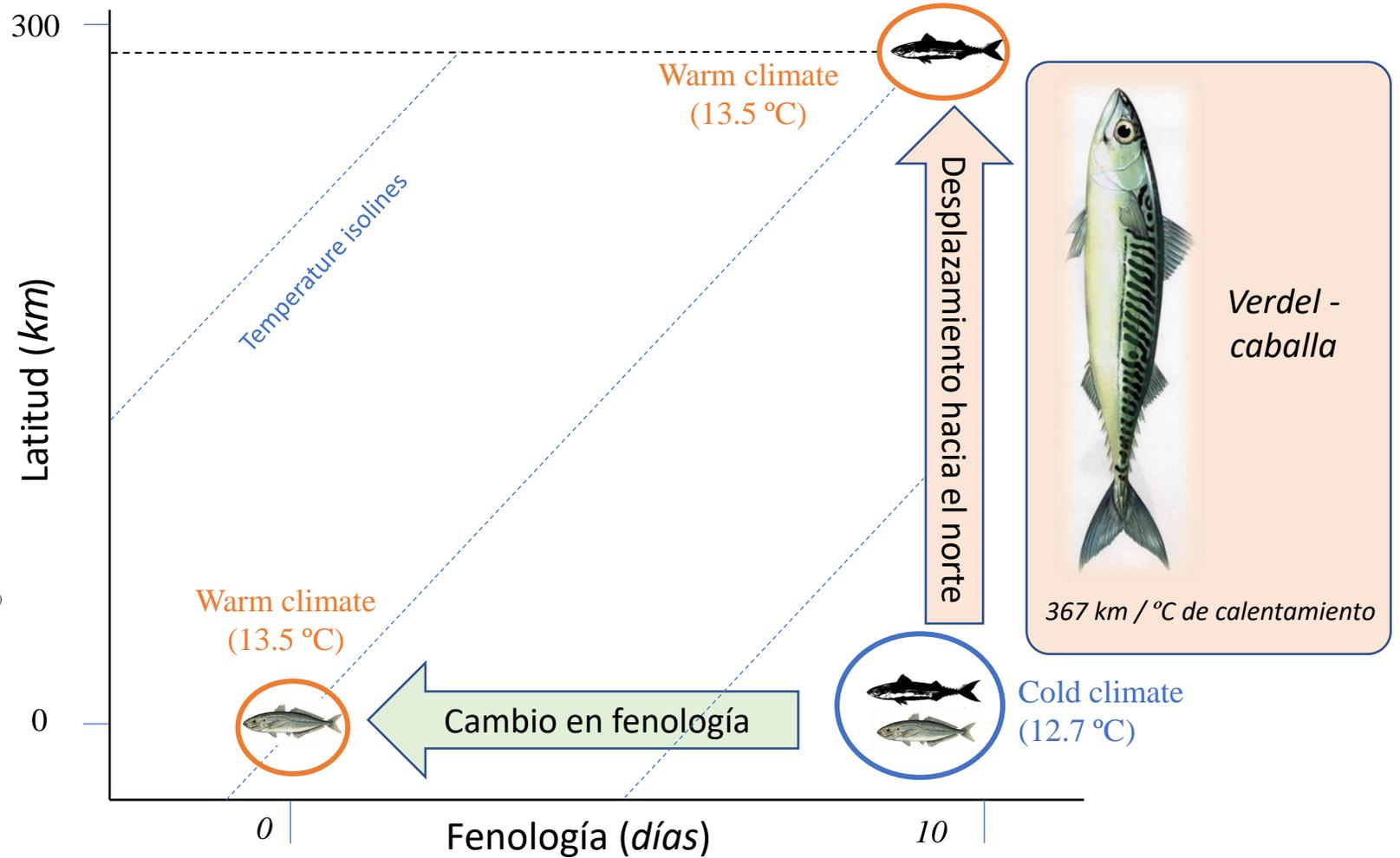
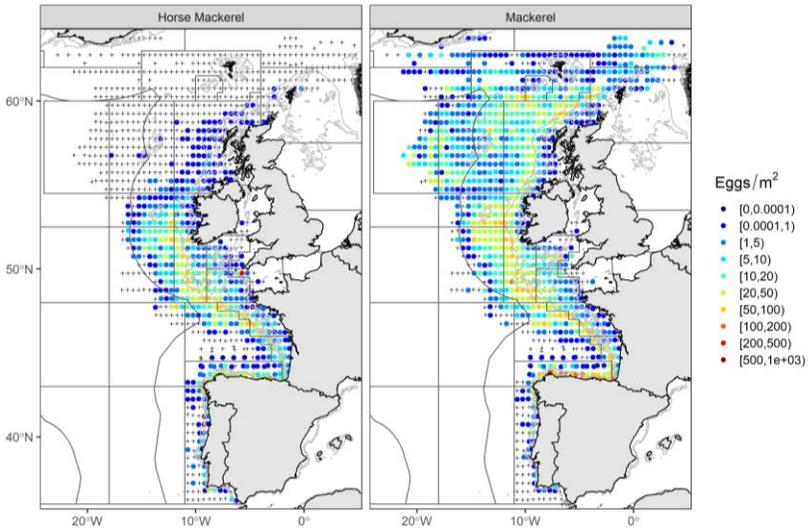
Temperatura superficial del mar (Satélite)



➤ La temperatura del mar del golfo de Vizcaya se está incrementando en 0,25 °C por década desde 1980



Desplazamientos hacia el norte y cambios en la fenología en peces

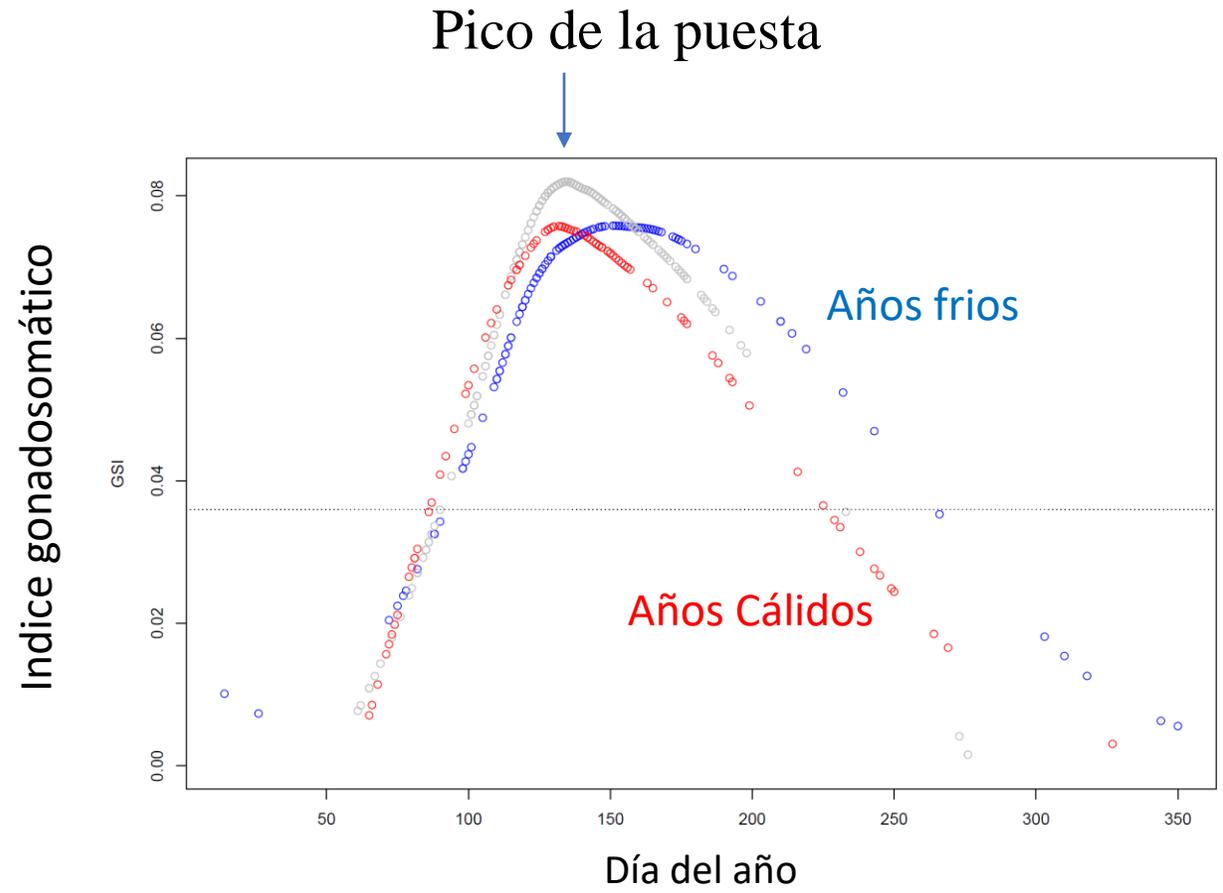
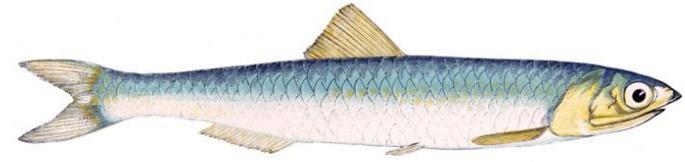


Chust et al 2023. Ecological Indicators.

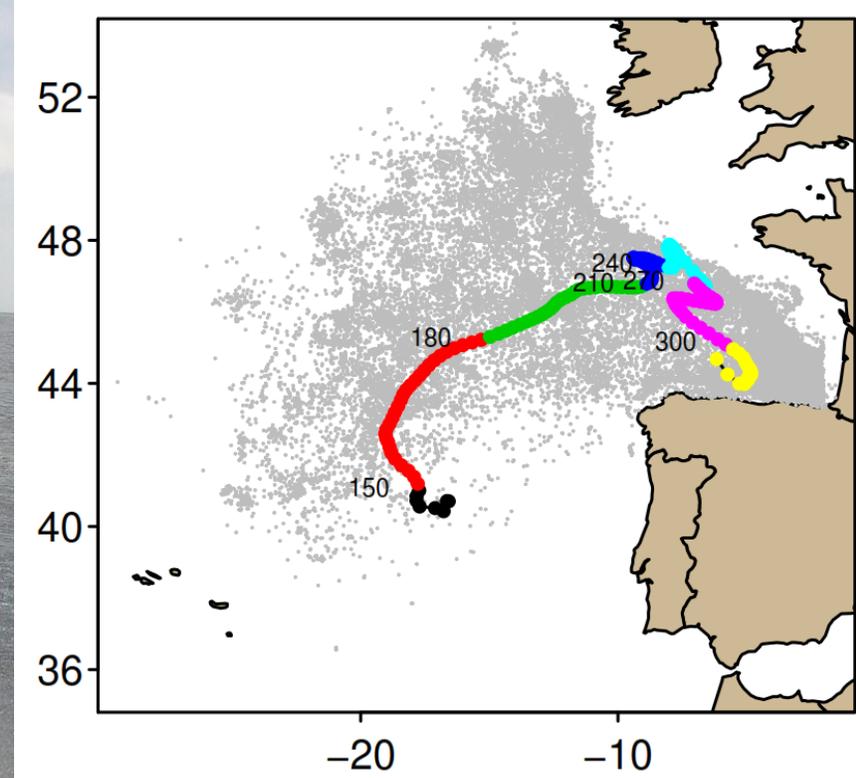
Chicharro - jurel

11.7 días / °C de calentamiento

La anchoa frente al cambio climático en el Golfo de Vizcaya



➤ Avance en el inicio y fin del periodo de puesta en años cálidos

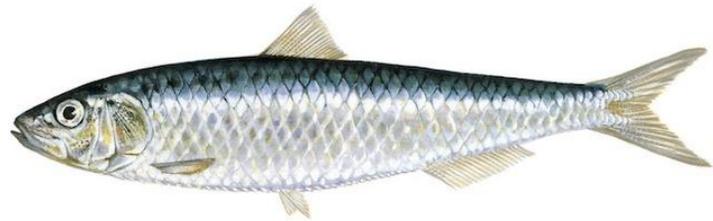
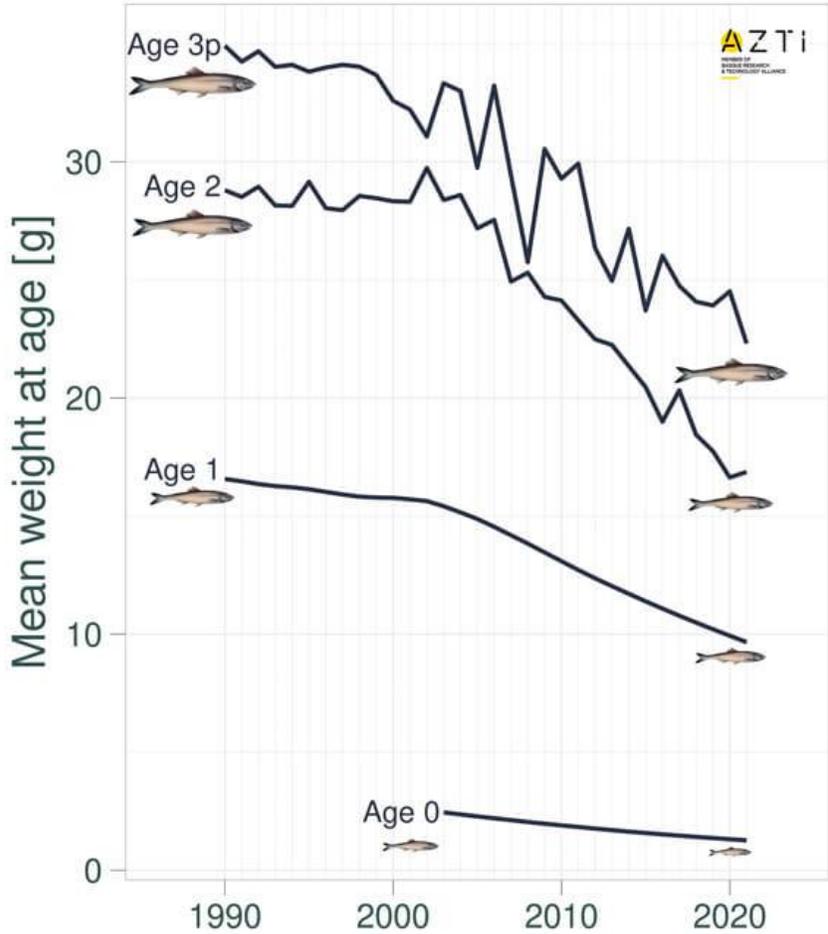


El bonito y el atún rojo llegan antes

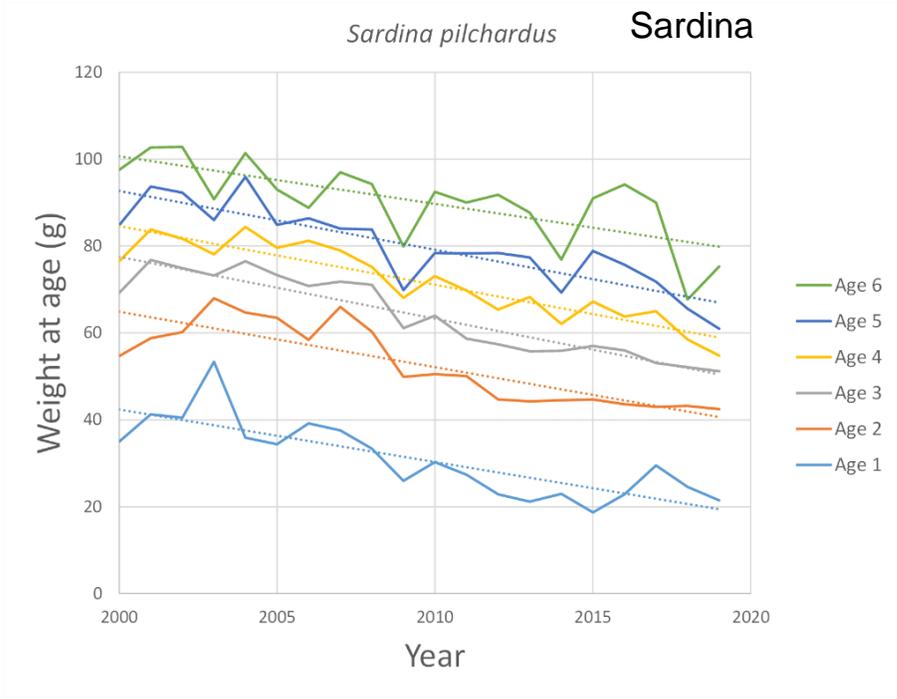
Disminución del peso medio por edad de la anchoa y la sardina



Anchoa

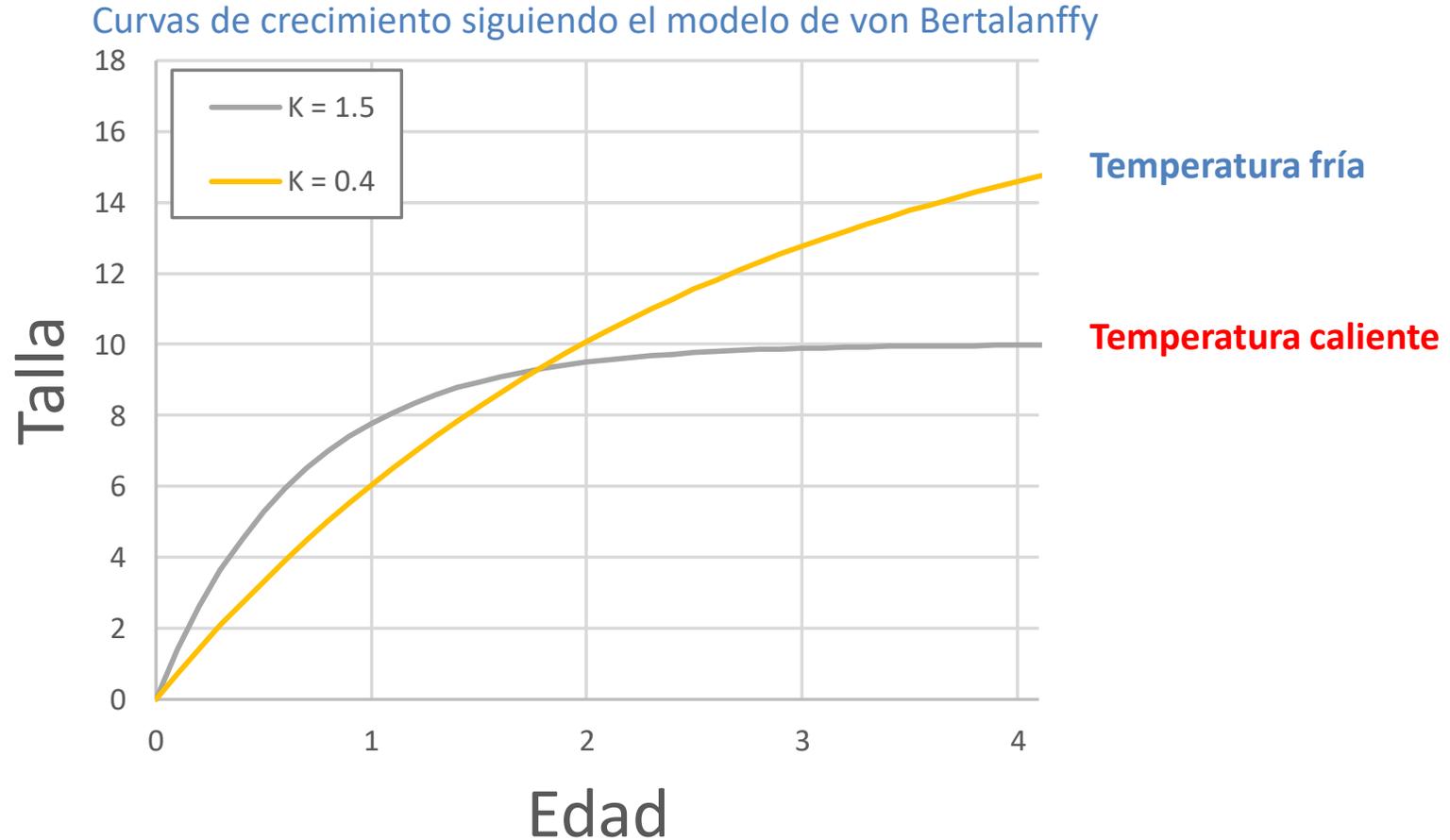


Sardina

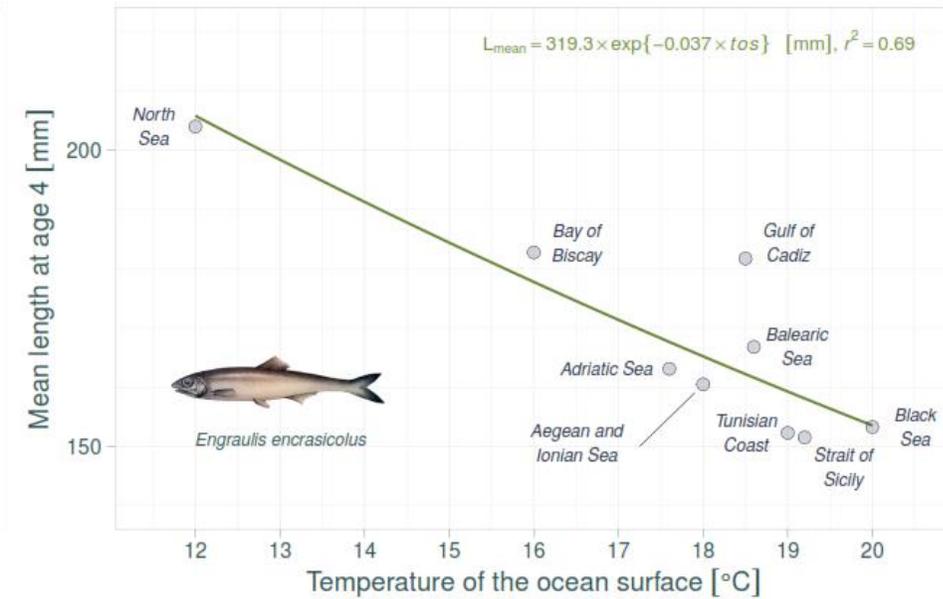
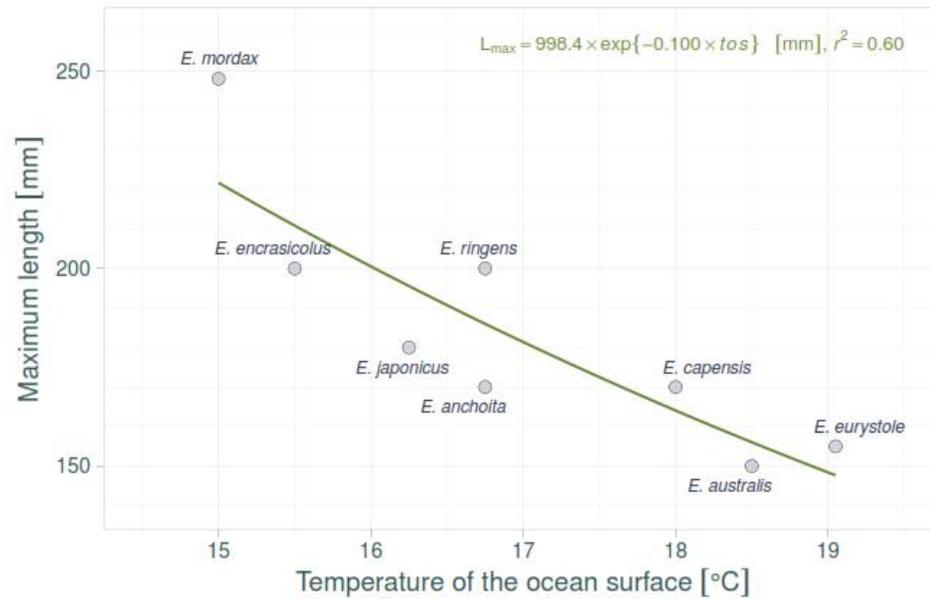
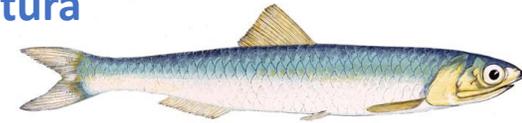


Tamaño de los peces y respuesta del crecimiento al calentamiento

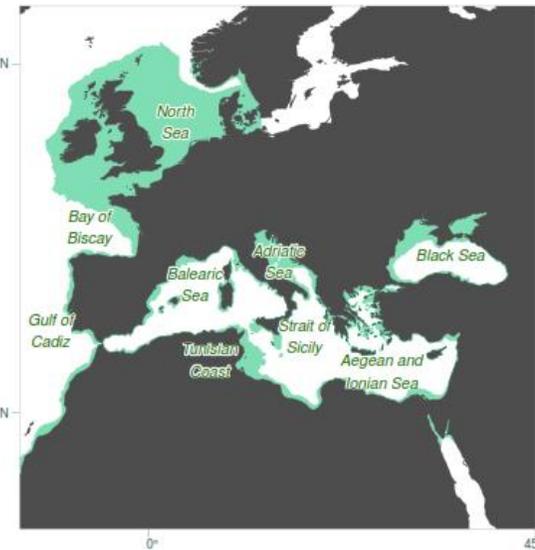
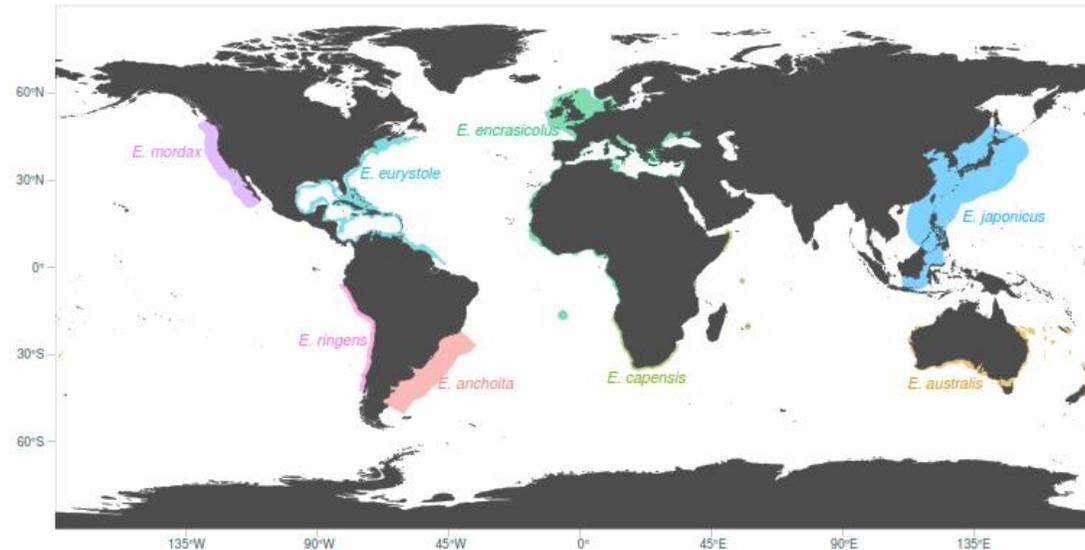
- La temperatura aumenta el crecimiento inicial pero disminuye el tamaño en adultos (Atkinson, 1997)
- El tamaño de los peces está disminuyendo debido al calentamiento del océano (Perry et al. 2005)



Patrones ecogeográficos en la variación del tamaño de la anchoa con la temperatura



La longitud de las diferentes especies de anchoa es menor con la temperatura de la región

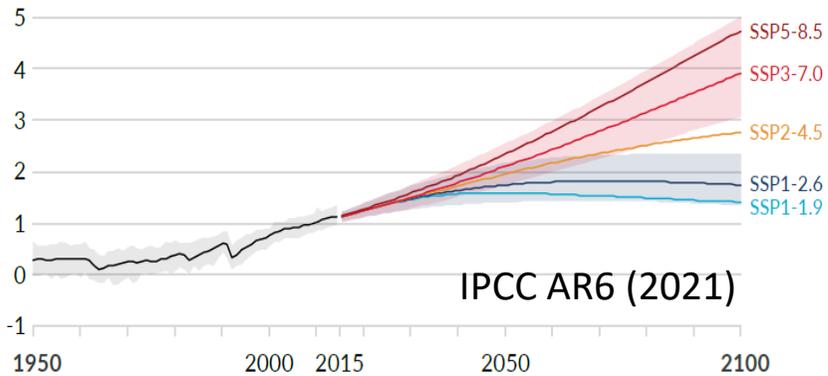
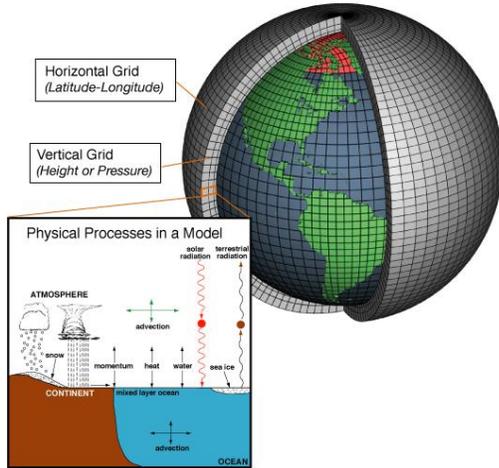


Los individuos en poblaciones en mares del norte (más fríos) son más grandes

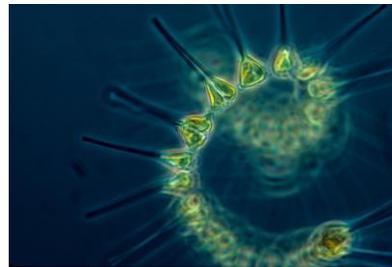
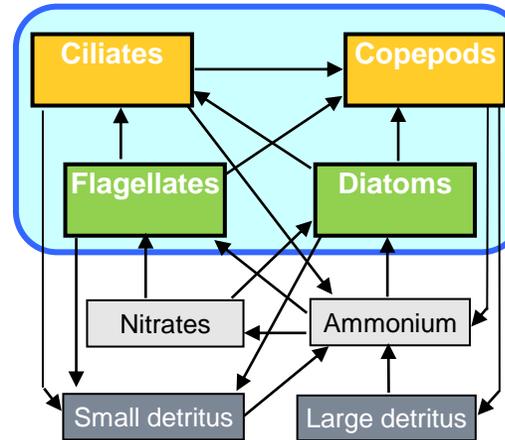
Aproximaciones para predecir la respuesta del ecosistema al cambio climático

Escenarios IPCC

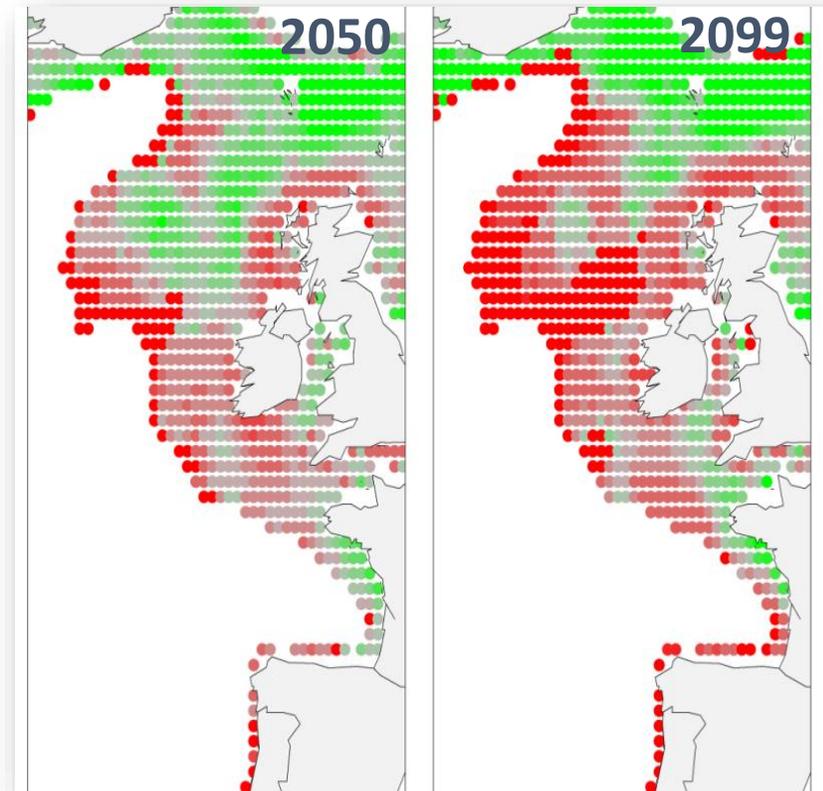
Hidrodinámica



Biogeoquímica



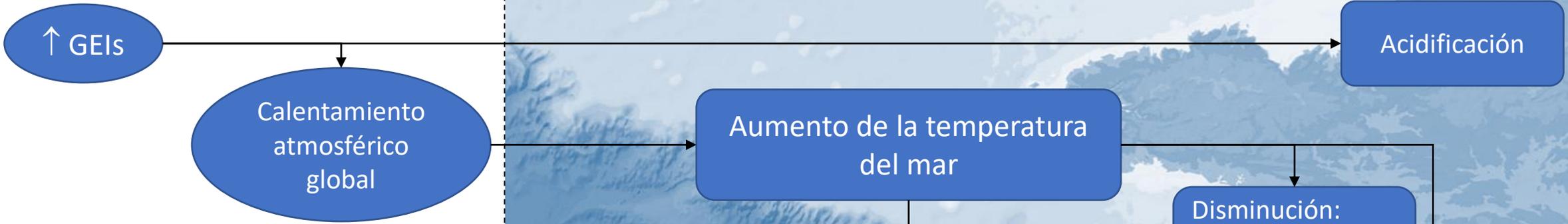
Modelo hábitat



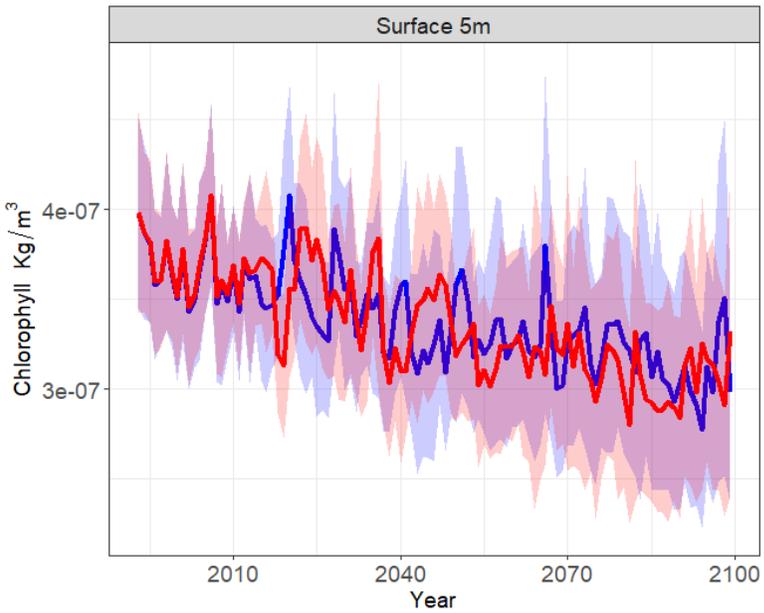
42 km/década

RCP 8.5

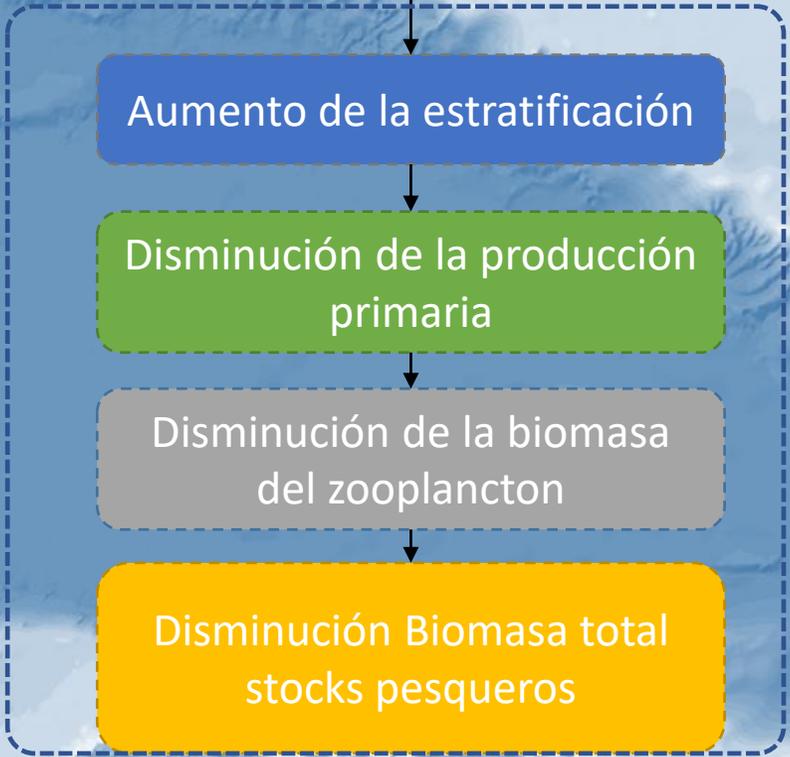
Escenarios de cambio climático en el golfo de Vizcaya



Biomasa de fitoplancton



Modelos climáticos y biogeoquímicos



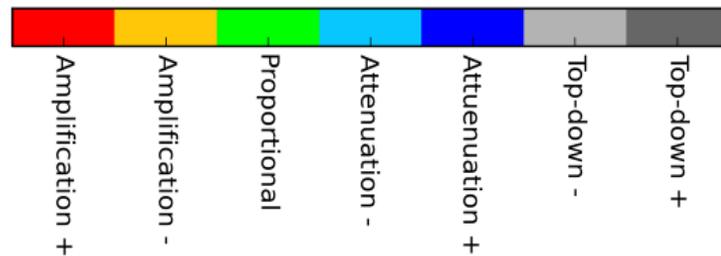
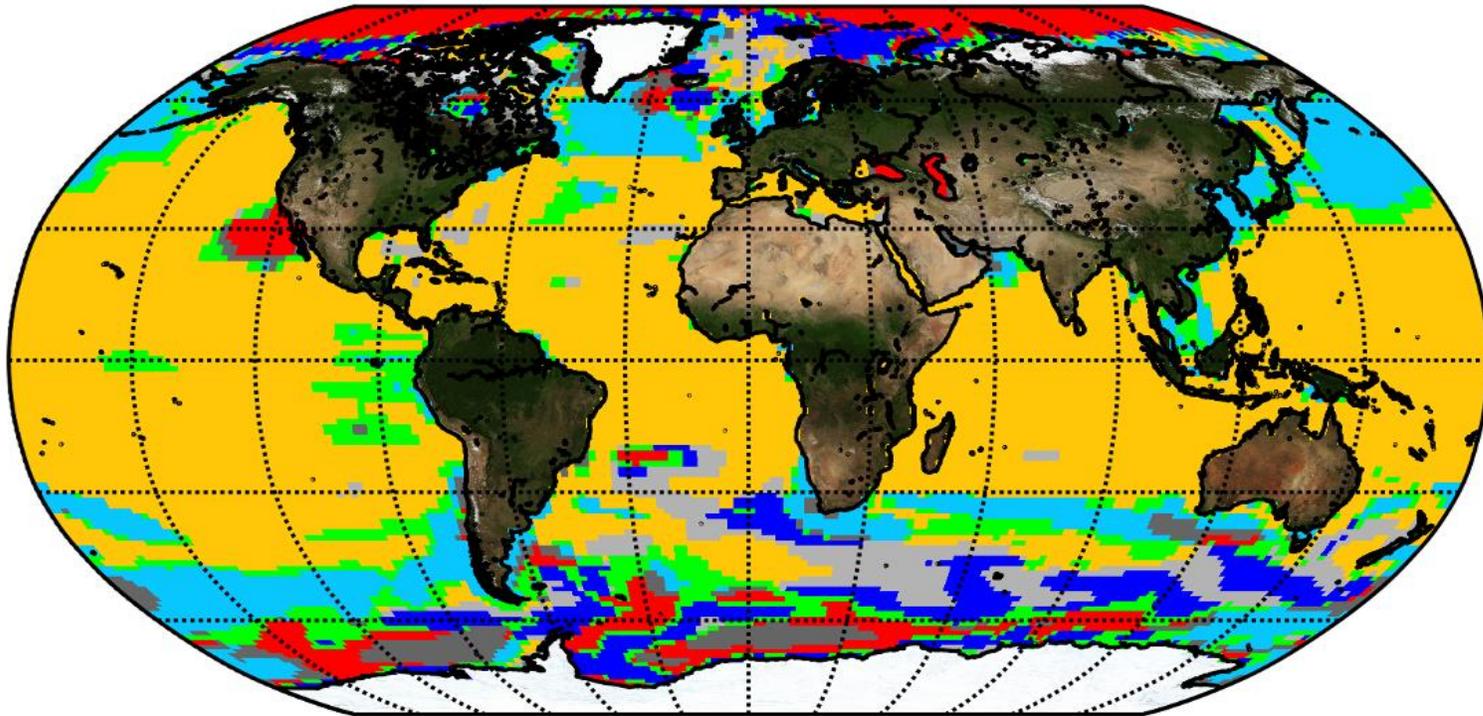
Modelos ecológicos

- Disminución:
- Salinidad
 - Conc. oxígeno

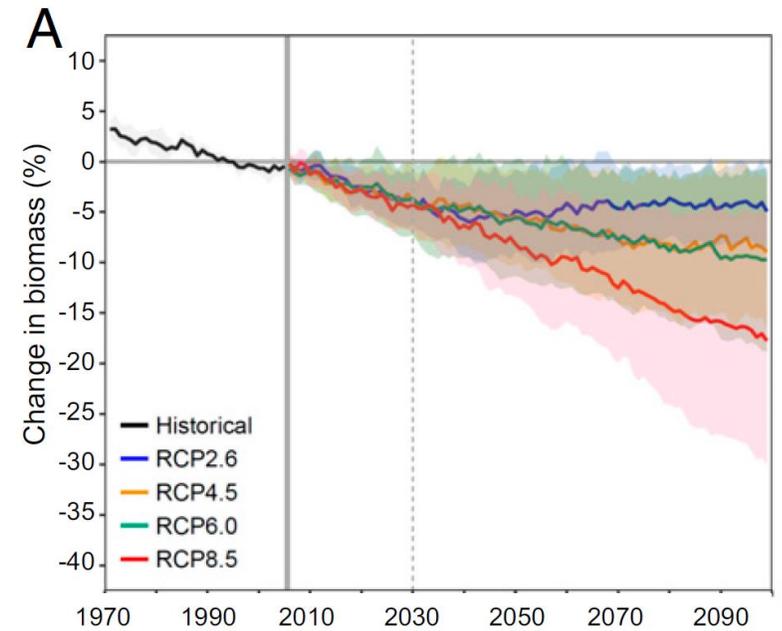
- Respuesta general de las especies:
- Avance de la puesta
 - Desplazamiento hacia el norte
 - Aumento de especies de aguas cálidas
 - Disminución de especies de aguas frías
 - Disminución del tamaño

Amplificación trófica del plancton en escenarios climáticos

Amplificación trófica del plancton para 2100



Disminución de la biomasa animal marina (5-17% para 2100)

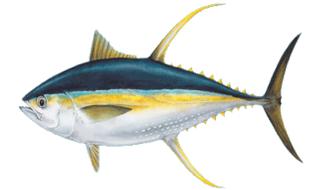
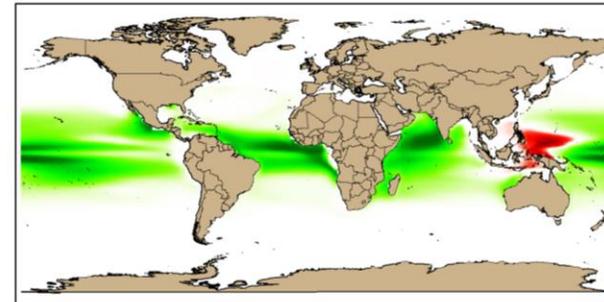
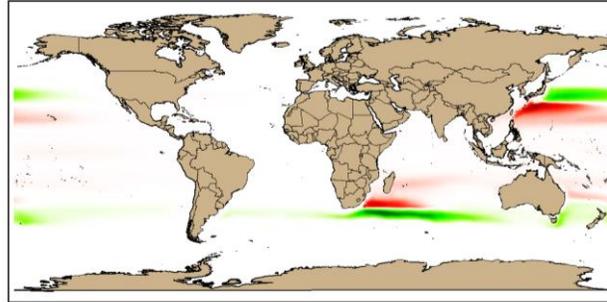


Proyecciones de distribución global de los túnidos

2080-2099



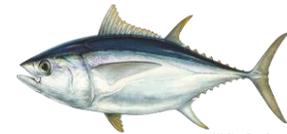
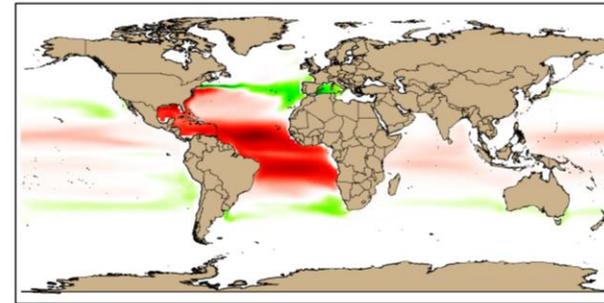
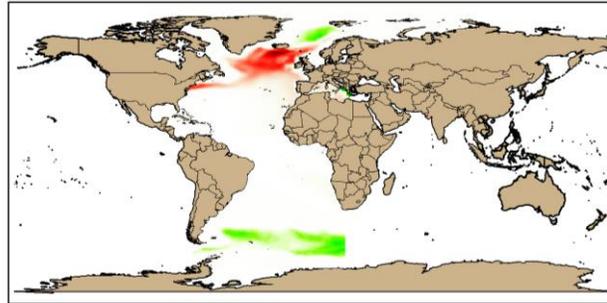
Bonito



Rabil



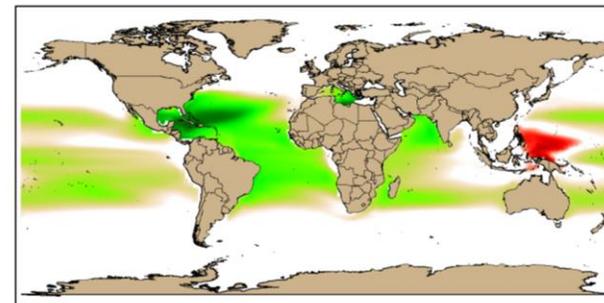
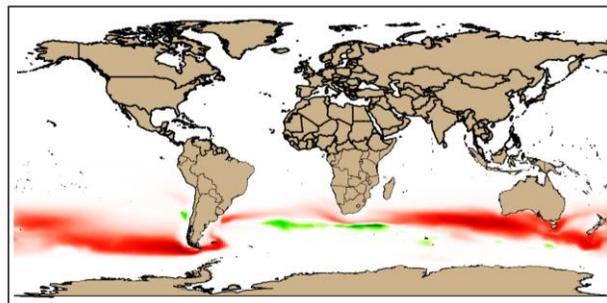
Atún rojo



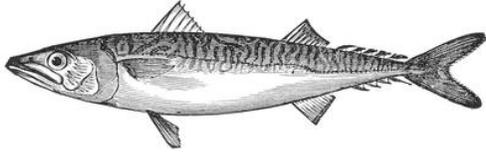
Patudo



Atún rojo del sur



Listado



Impactos del cambio climático en especies pelágicas

- Cambios en la distribución, periodo y profundidad
- Cambios en la composición de especies
- Cambios en la productividad
- Disminución de la talla



Estrategias de adaptación de las pesquerías de pelágicos al cambio climático

SECTOR PESQUERO

- Cambios en la zona de pesca, periodo y profundidad
- Análisis coste-beneficio
- Adaptación de artes de pesca
- Cambios en las limitaciones de las cuotas

GESTORES

- Integrar la perspectiva a largo plazo en los planes de gestión
- Considerar nuevos escenarios de negociación con nuevos actores (países/flotas): reparto de TACs, convenios bilaterales, cesiones de cuota
- Diversificación de la actividad del sector

ASESORES DEL SECTOR PESQUERO

- Seguimiento temporal de las tendencias actuales
- Mejora de los escenarios climáticos y la respuesta de las especies:
 - Modelos del ecosistema, a menor escala
 - Incorporar variables importantes
 - Modelos en procesos vitales (p.e. puesta, crecimiento, migración)

Muchas gracias!

Agradecimientos

- *H2020 Mission Atlantic: Mapping and assessing present and future status of Atlantic marine ecosystems under climate change and exploitation (No 862428)*
- *H2020 FutureMARES: Climate Change and Future Marine Ecosystem Services and Biodiversity (Contract No. No 869300)*
- *EU LIFE integrated (Project LIFE-IP URBAN KLIMA 2050: Systemic implementation of the CC action in the Basque Country for increased urban resilience as full territory enabler)*
- *NaturKlima (Diputación Foral de Gipuzkoa)*
- *Basque Government (project ANICHO)*