

# El cambio climático y su impacto en las pesquerías de túnidos

---

Eider Andonegi, Haritz Arrizabalaga, Maite Erauskin-Extramiana, Roger Amate, Josu Melendez-Arteaga, Gorka Merino



CCSUR. Reunión de Grupo de trabajo de las especies pelágicas e ICCAT  
28 de abril 2026 – Sevilla / en línea



# Índice

1

INTRODUCCIÓN GENERAL

2

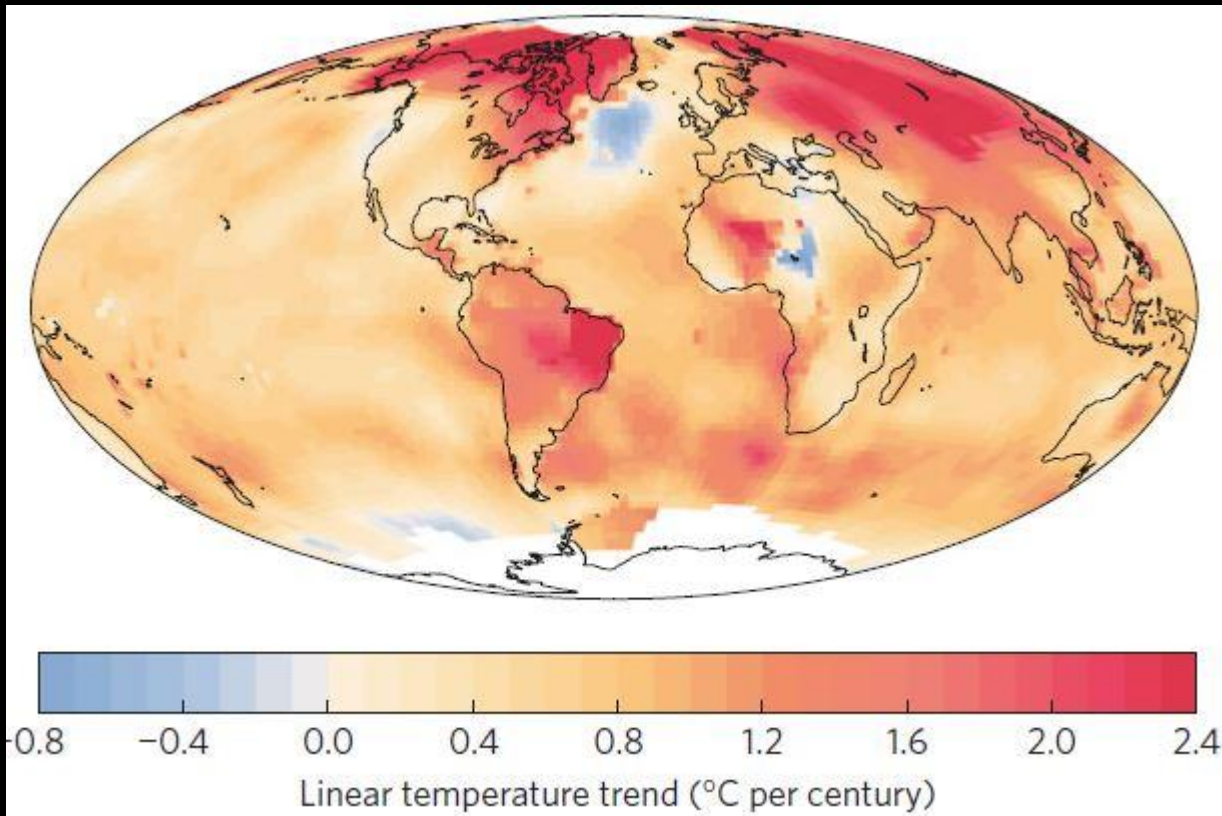
EVALUANDO LOS EFECTOS POTENCIALES DEL CLIMA  
EN ESPECIES DE TÚNIDOS

3

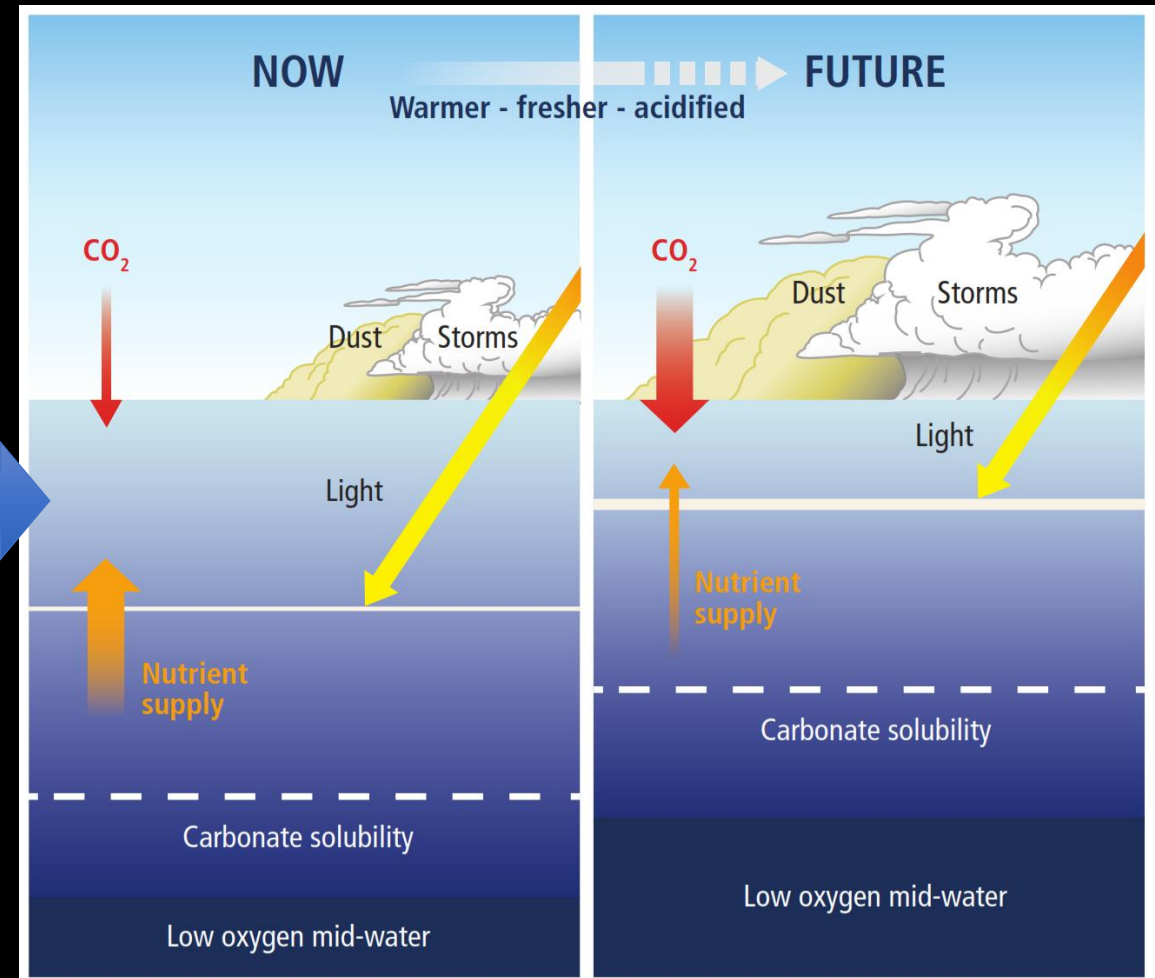
QUÉ MÁS TENEMOS PARA EL FUTURO?

# El clima del océano futuro

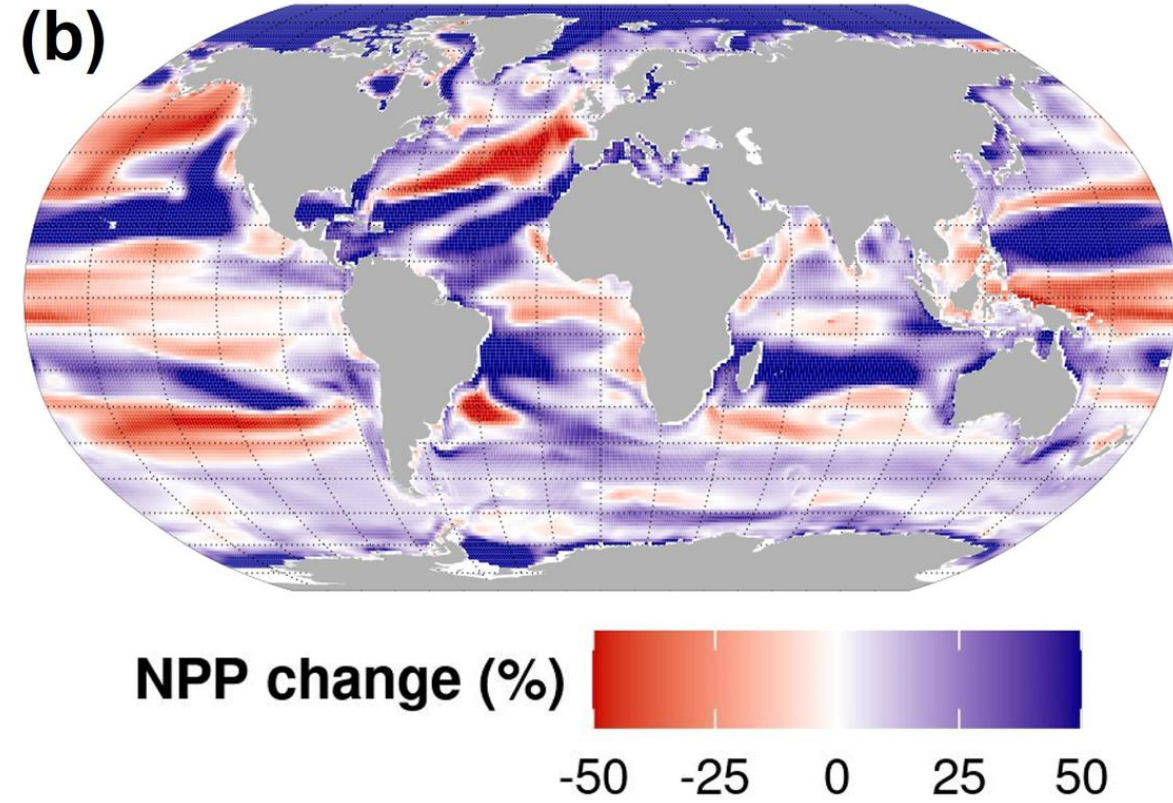
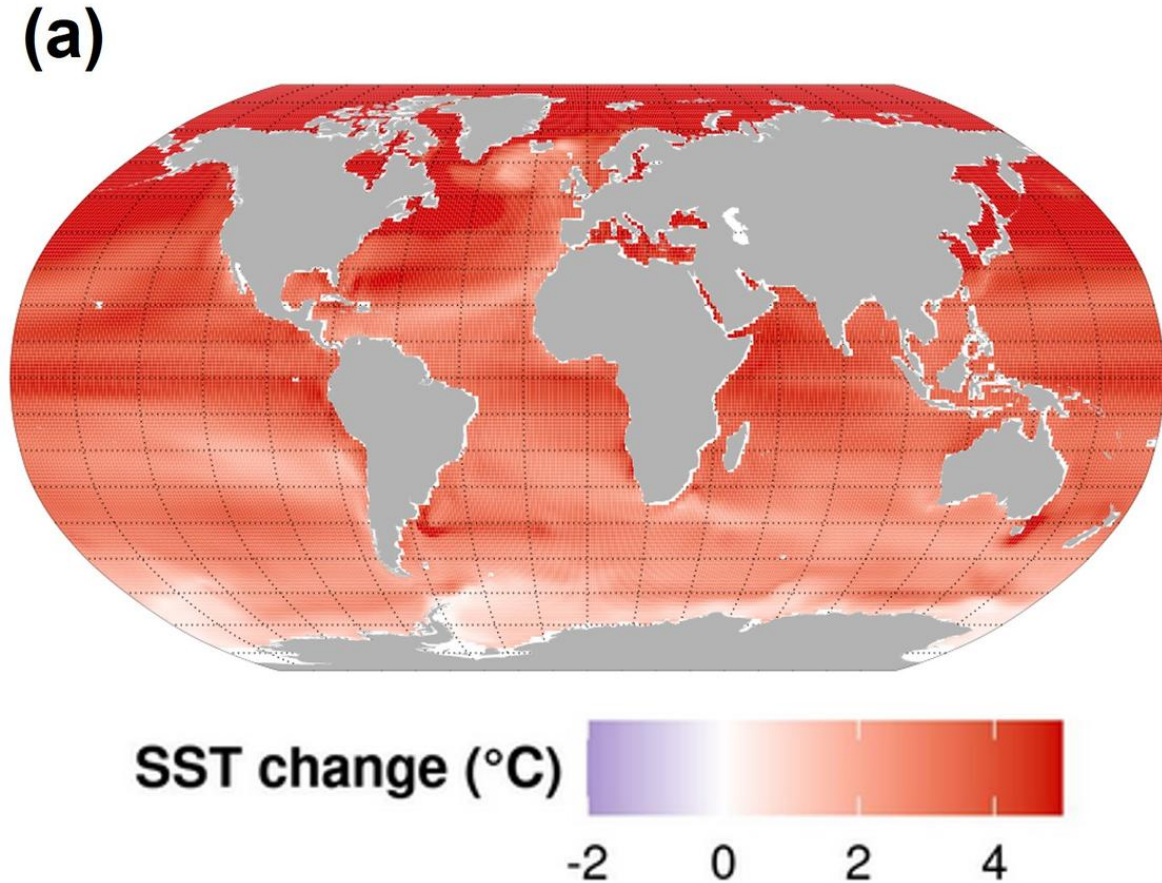
Tendencias globales y proyecciones de temperatura del mar  
1900 - 2013



*Rahmstorf et al. 2015 Nature Climate Change*



# Cambio en condiciones oceánicas



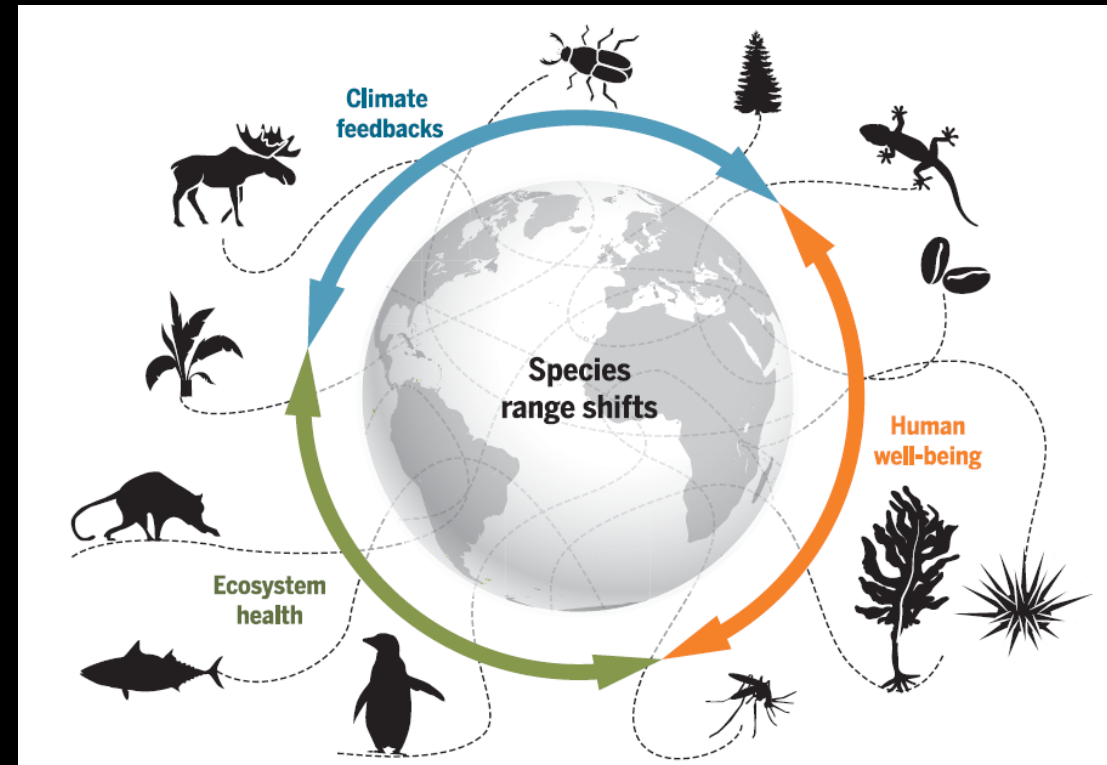
Cambio medio en Temperatura Superficial del Agua (SST) (a) y porcentaje de cambio en Producción Primaria Neta (NPP) (b) en los 2090s relativo al periodo de referencia 1995–2014

*(Guibourd de Luzinais et al., 2023)*

# Efectos en la BIODIVERSIDAD y los RECURSOS

## Redistribución de la vida en el planeta

- + cálido
- + alcalino
- + salobre
- - oxigenado
- + estratificación
- - productivo (?)
  - regionalización
- + nivel agua
- + eventos extremos
  - regionalización
- ...



Afección a pesquerías locales

(Pecl et al. 2017)

# Respuestas ECOLÓGICAS al cambio

Movimiento hacia los polos

Cambios temporales en los ciclos de vida

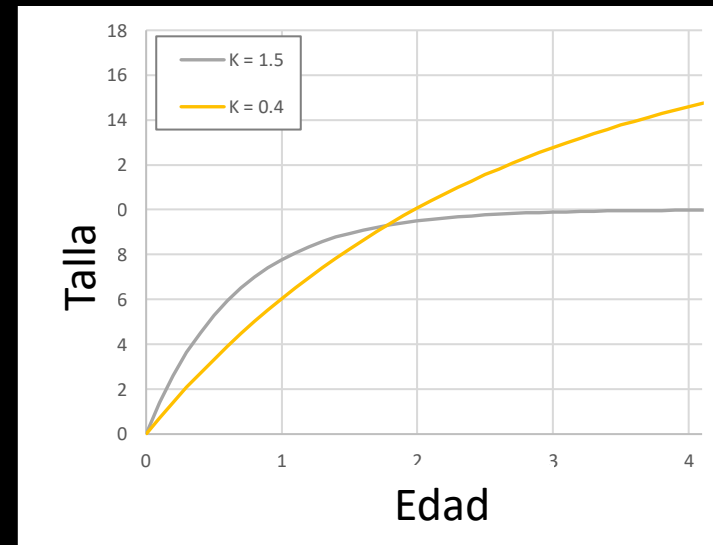
Reducción de la biomasa

Reducción de la talla



Ratio de expansion de especies marinas: 72 km / dec

*(Poloczanska et al. 2013)*



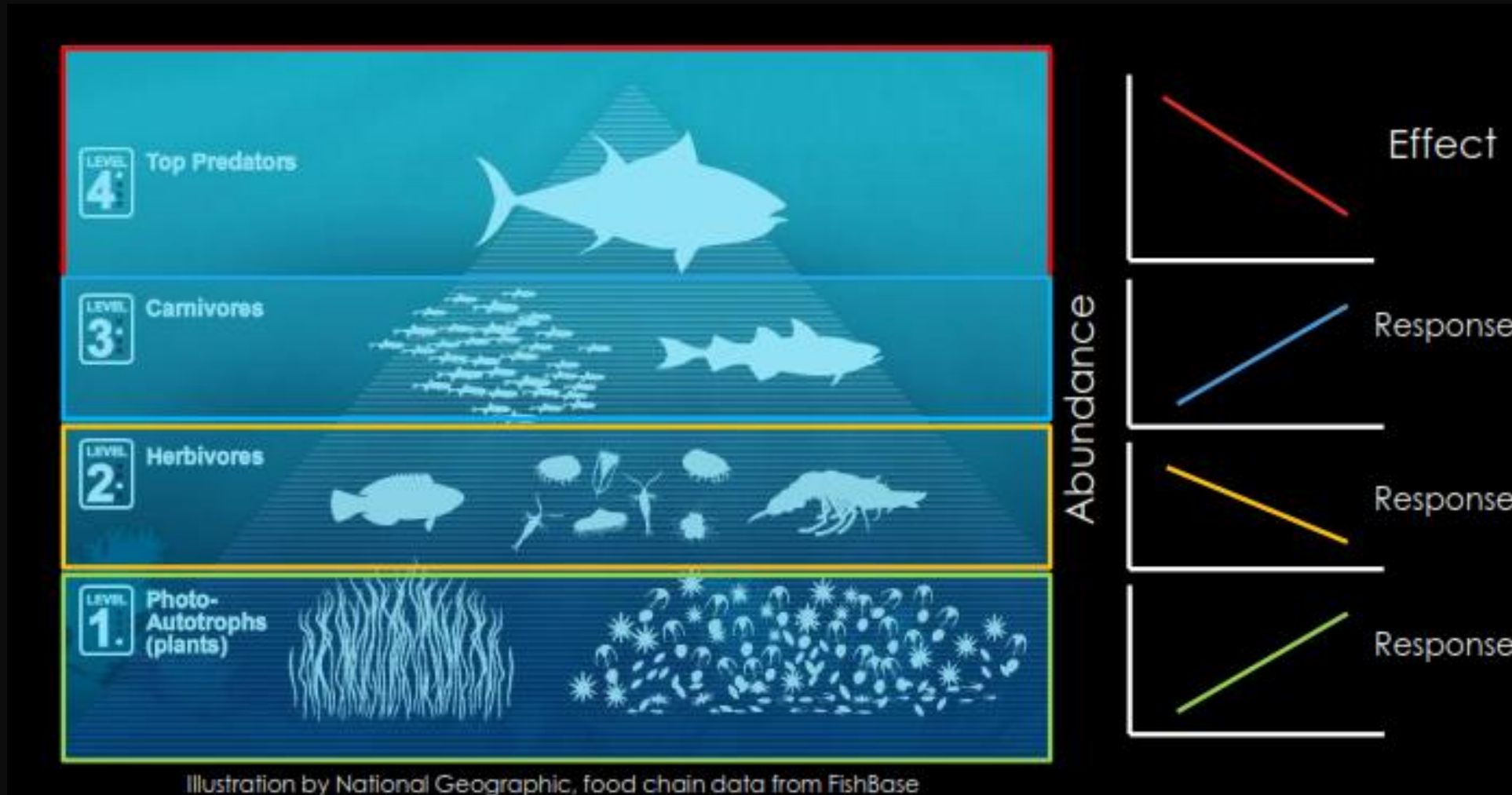
↓ 20-30%

*(Guibourd de Luzinai et al. 2023)*

*(Pauly and Cheung 2018)*

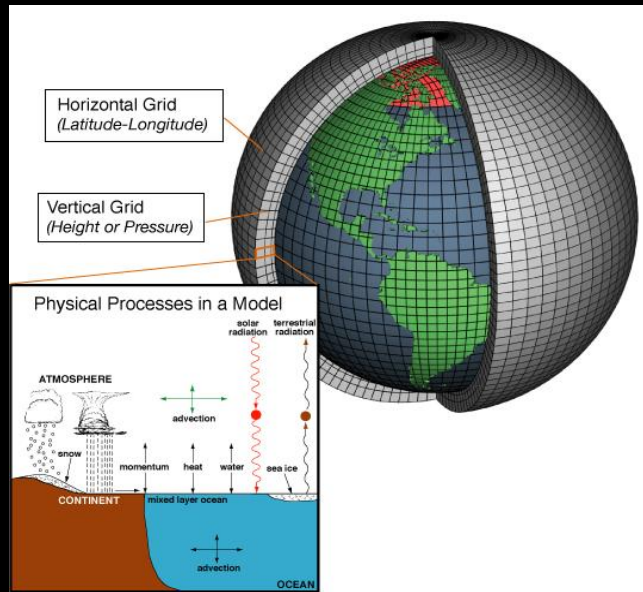
*(Daufresne et al. 2009)*

# Niveles tróficos altos – afectados NEGATIVAMENTE

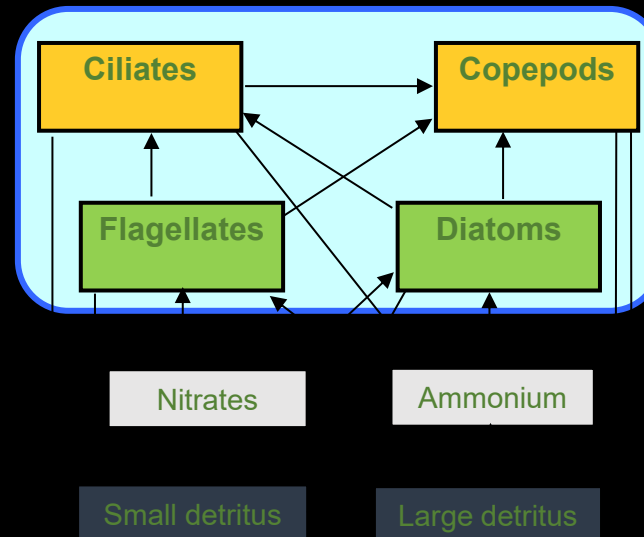


# EVALUANDO EFECTOS POTENCIALES

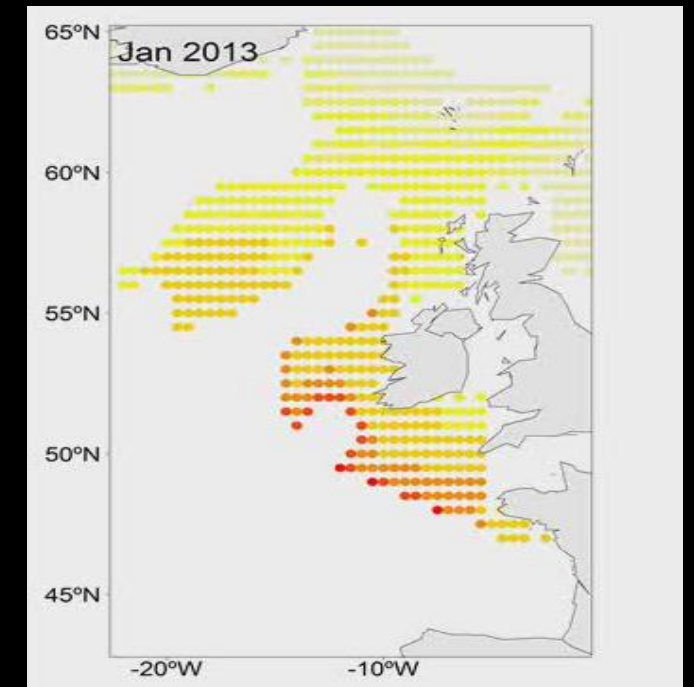
## Hidrodinámica



## Biogeoquímica



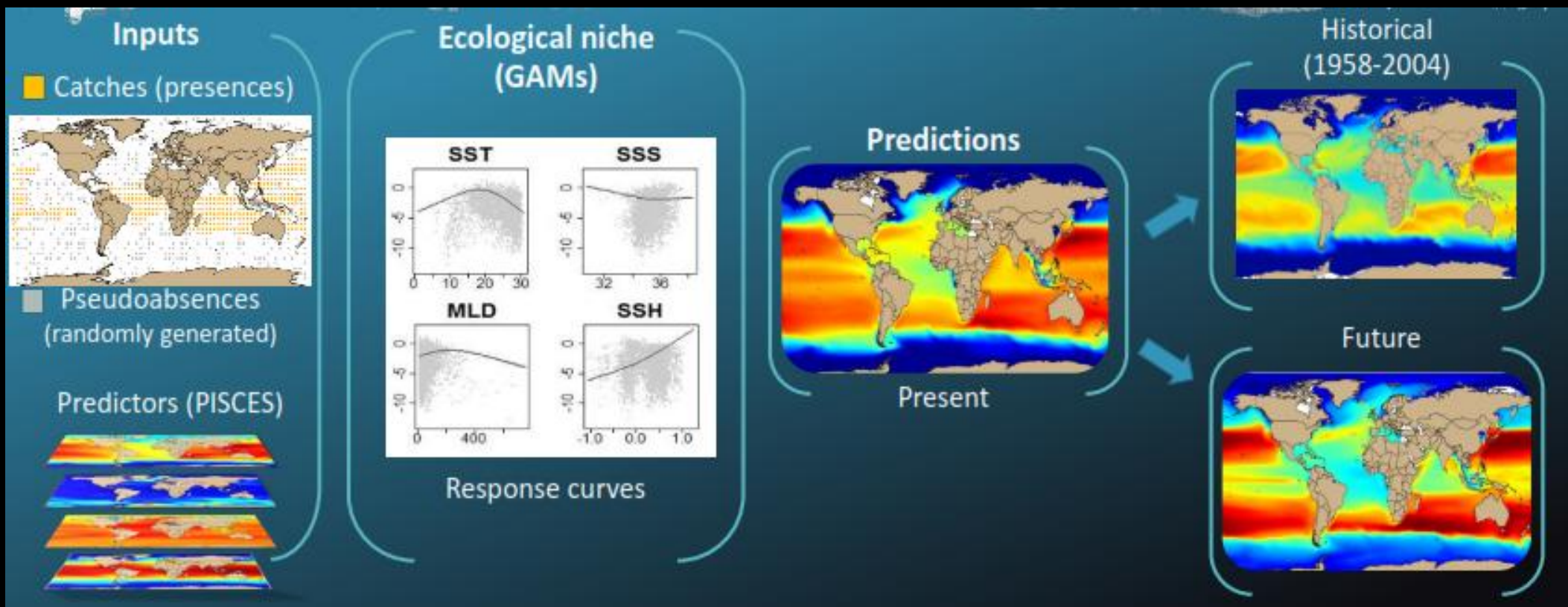
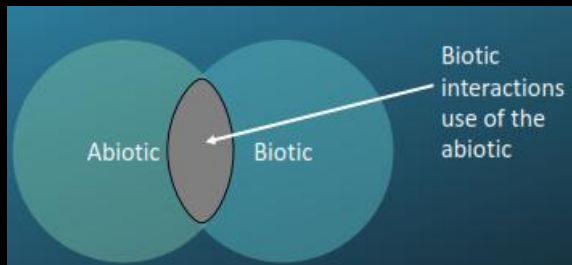
## Biota



Modelos basados en procesos

- Modelos de hábitat
- Modelos ecosistémicos

# Modelos de hábitat



# Especies objetivo



Albacore (*Thunnus alalunga*)



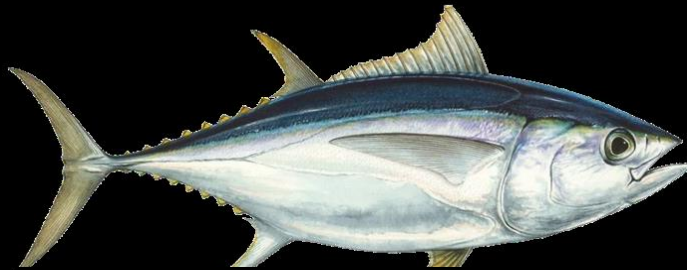
Atlantic blue fin tuna (*Thunnus thynnus*)



Southern bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*)



Yellowfin tuna (*Thunnus albacares*)



Bigeye tuna (*Thunnus obesus*)

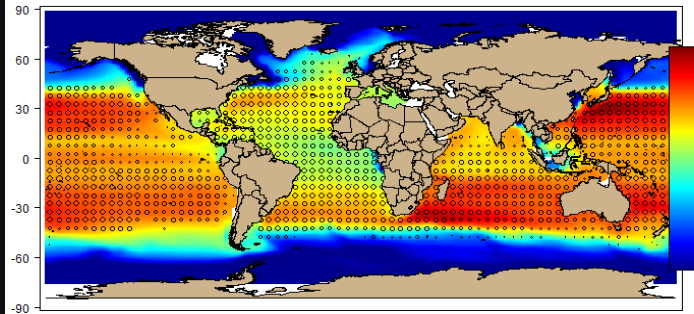


Skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*)

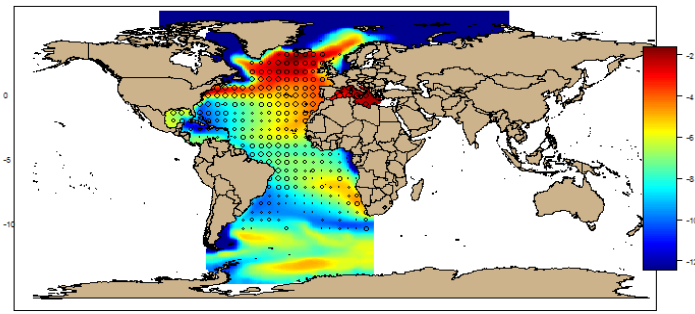
# Distribución global de túnidos



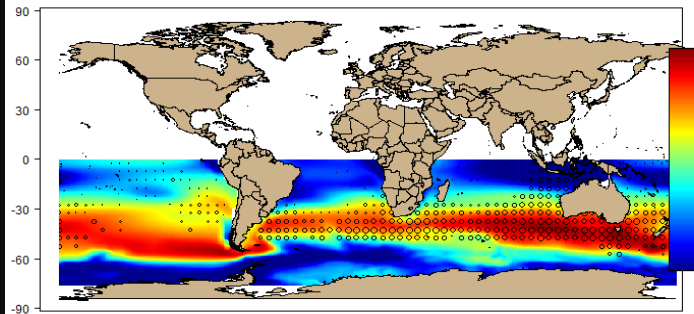
**Albacore**



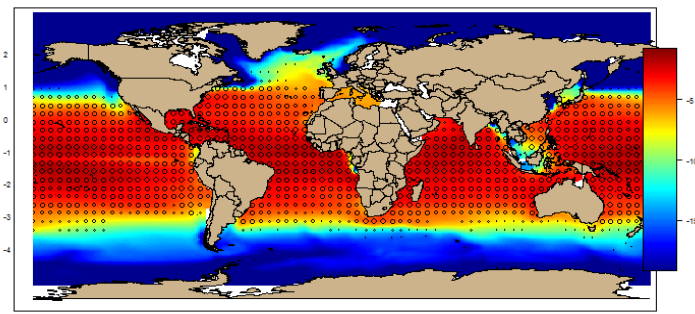
**Bluefin tuna**



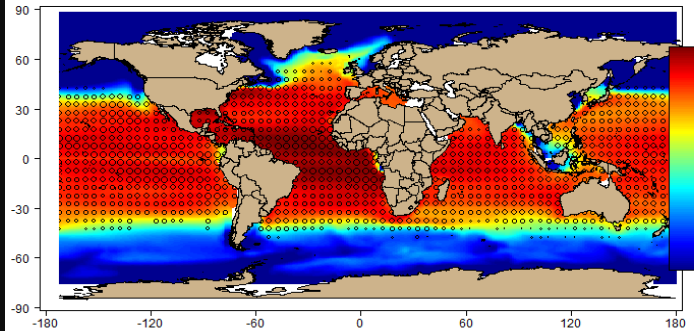
**Southern bluefin tuna**



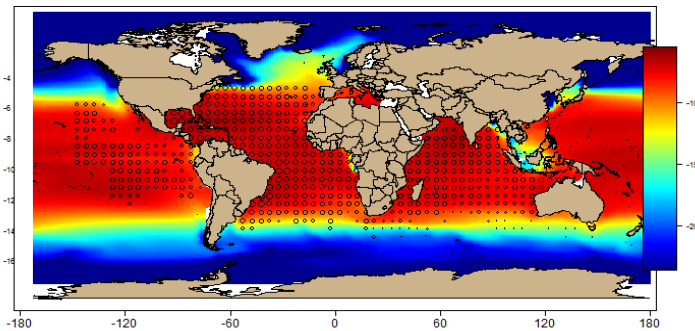
**Yellowfin**



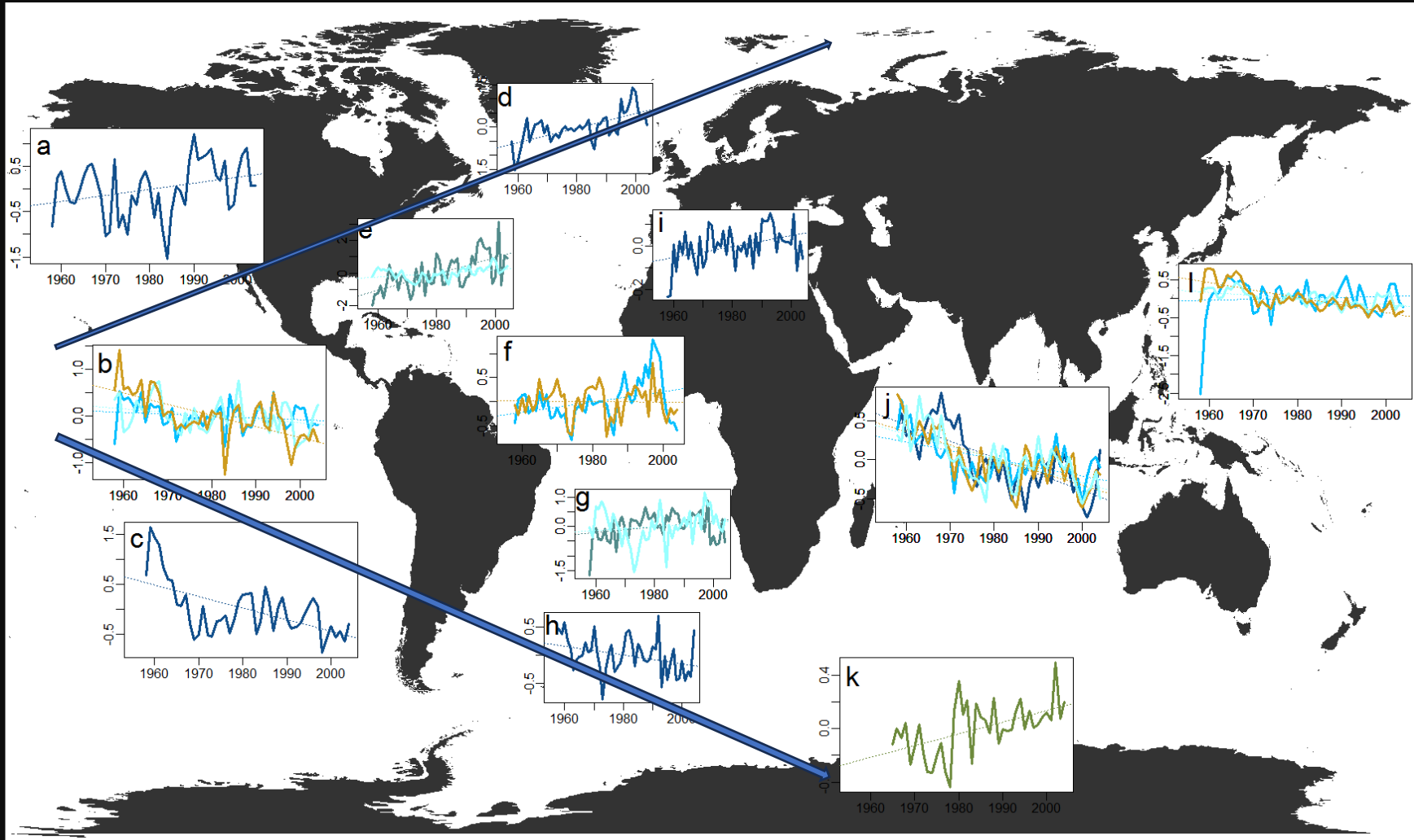
**Bigeye**



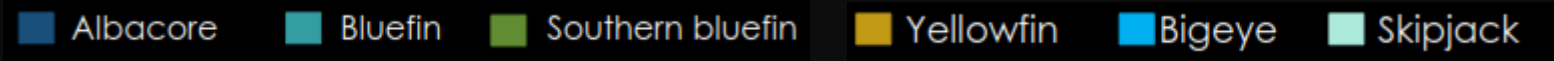
**Skipjack**



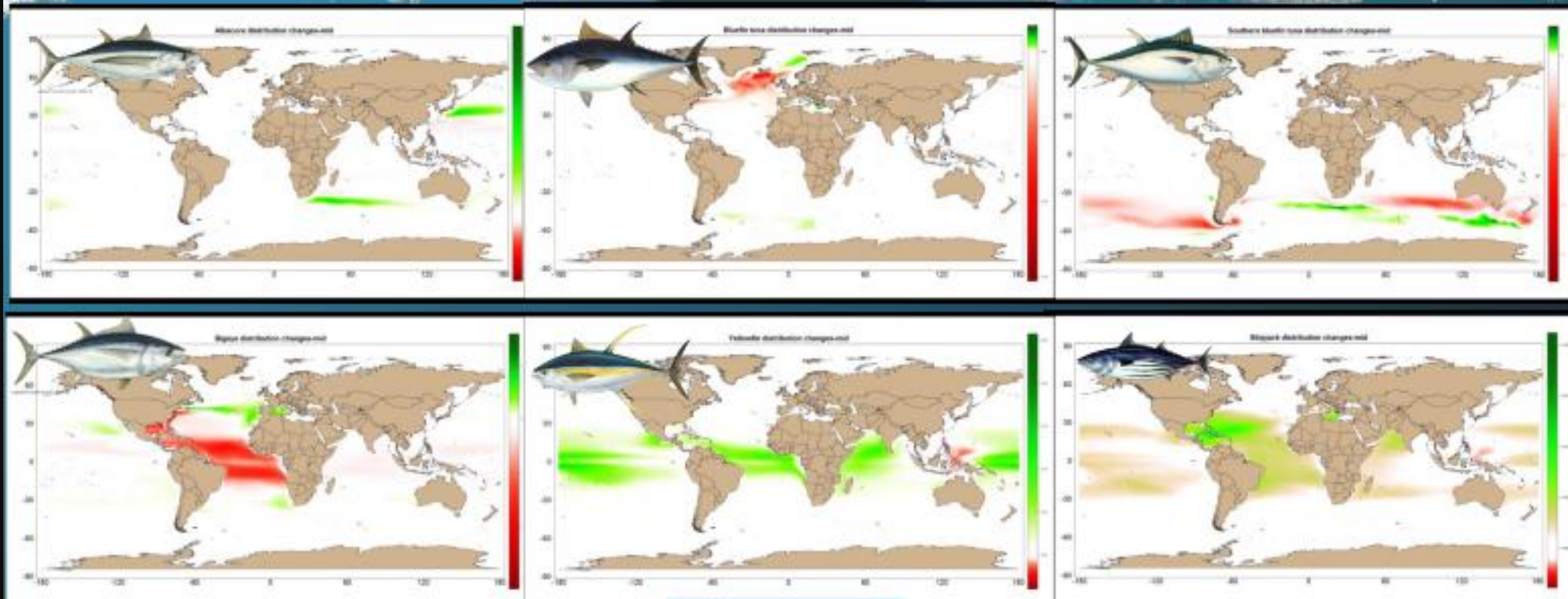
# Centro de gravedad hacia los polos



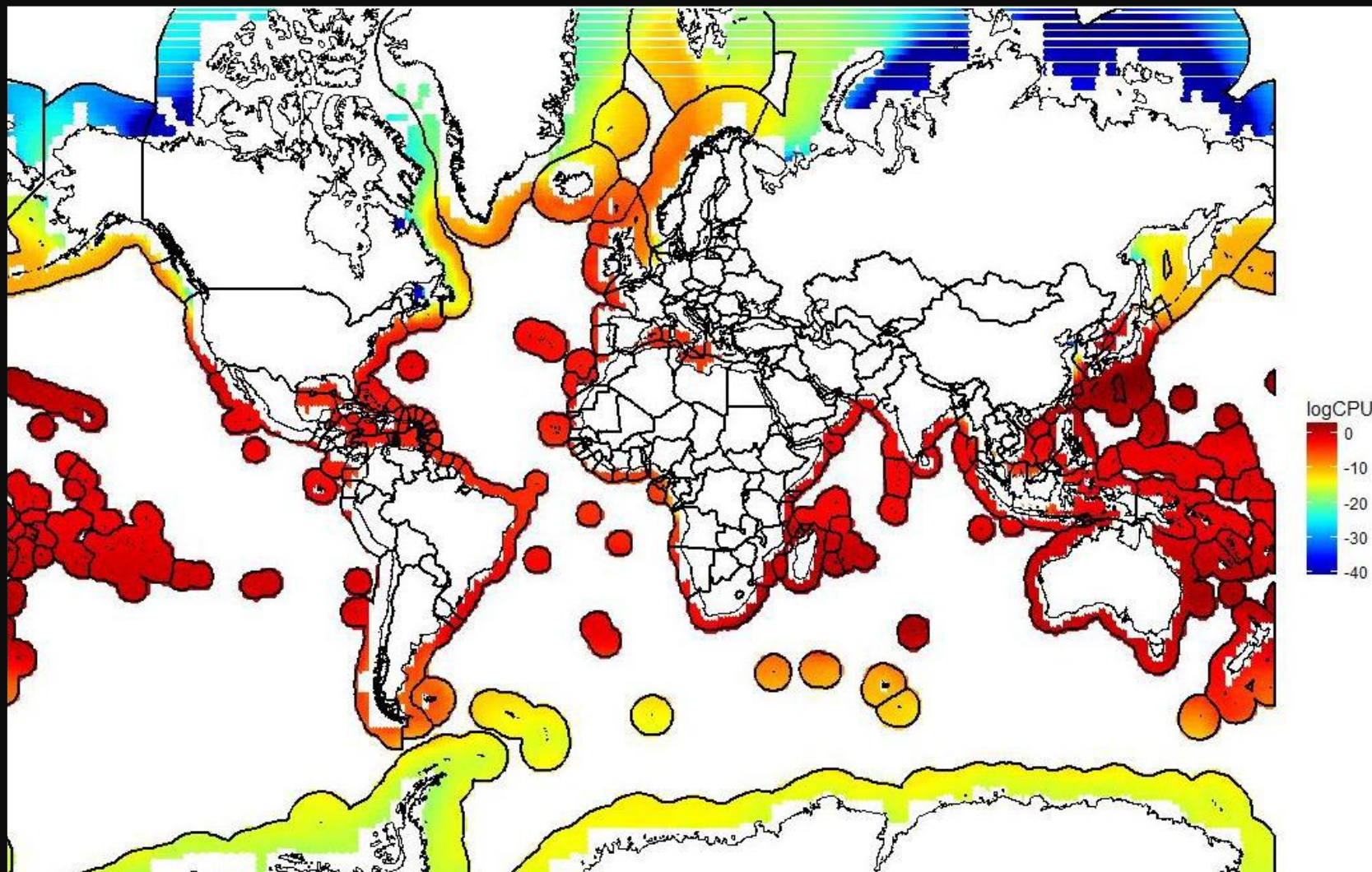
En 20 de  
22 stocks



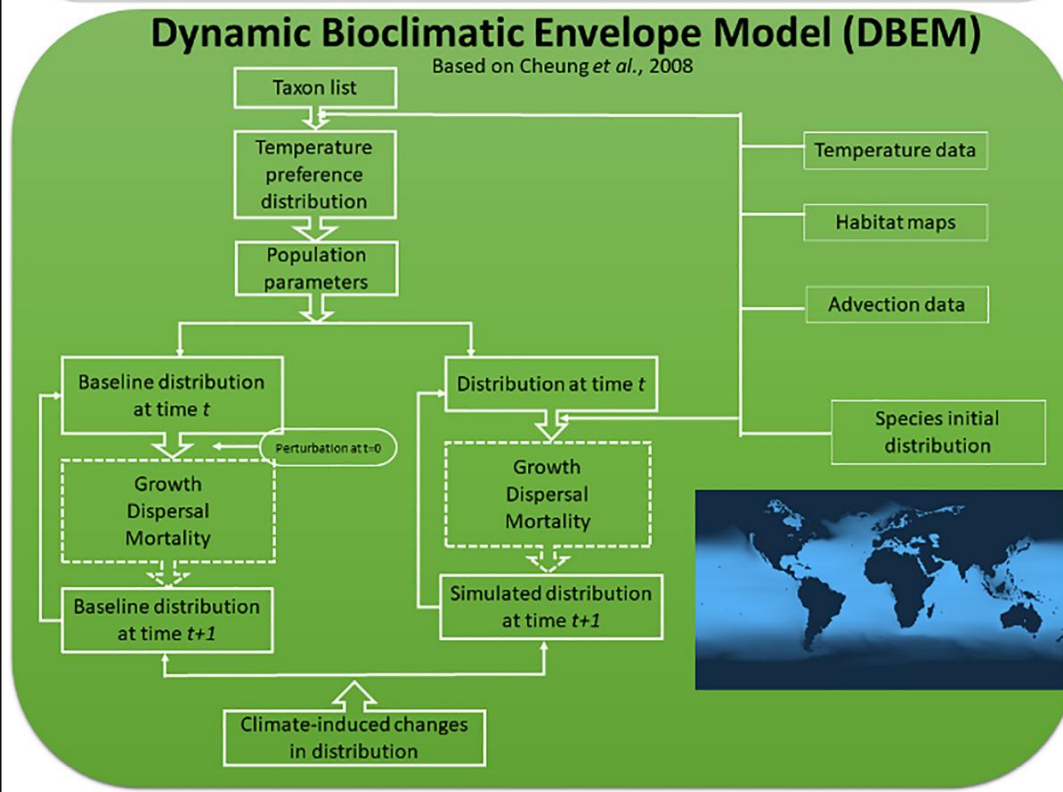
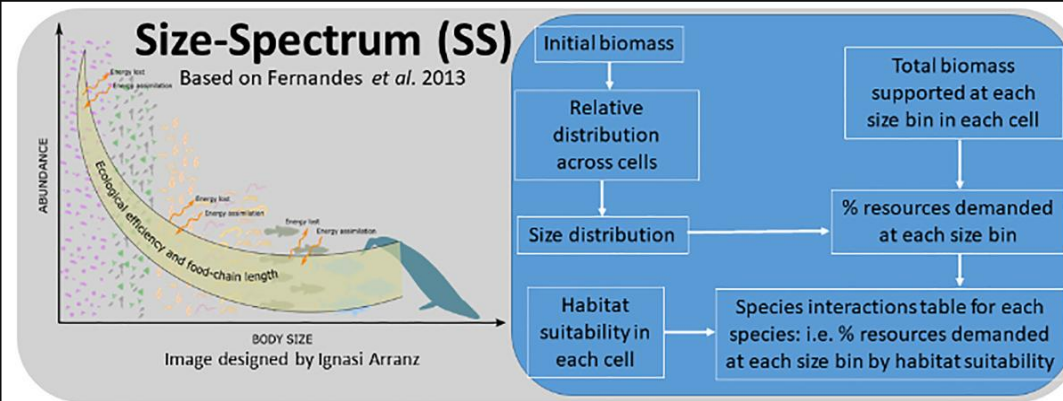
# Cambios en la idoneidad del hábitat



# Impacto en ZEEs por redistribución de túnidos

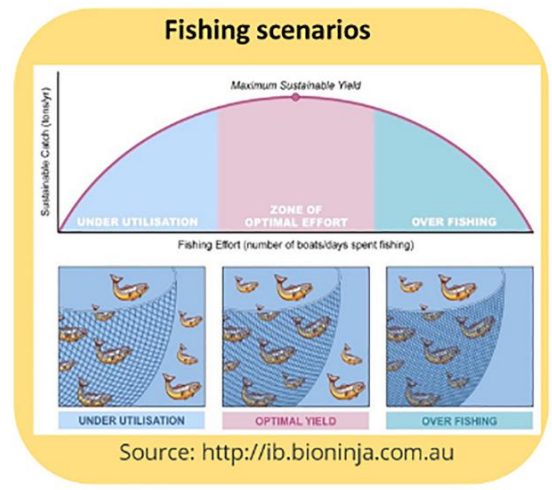
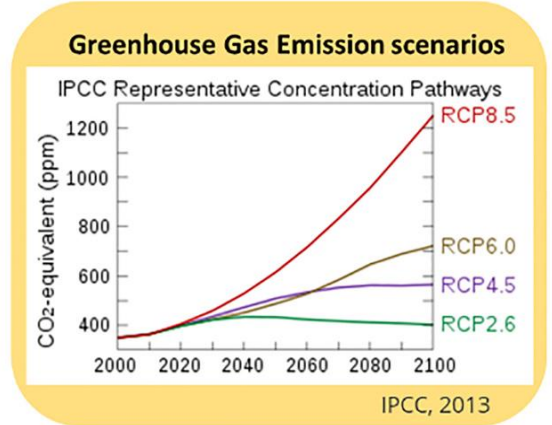


# 2. Modelos acoplados

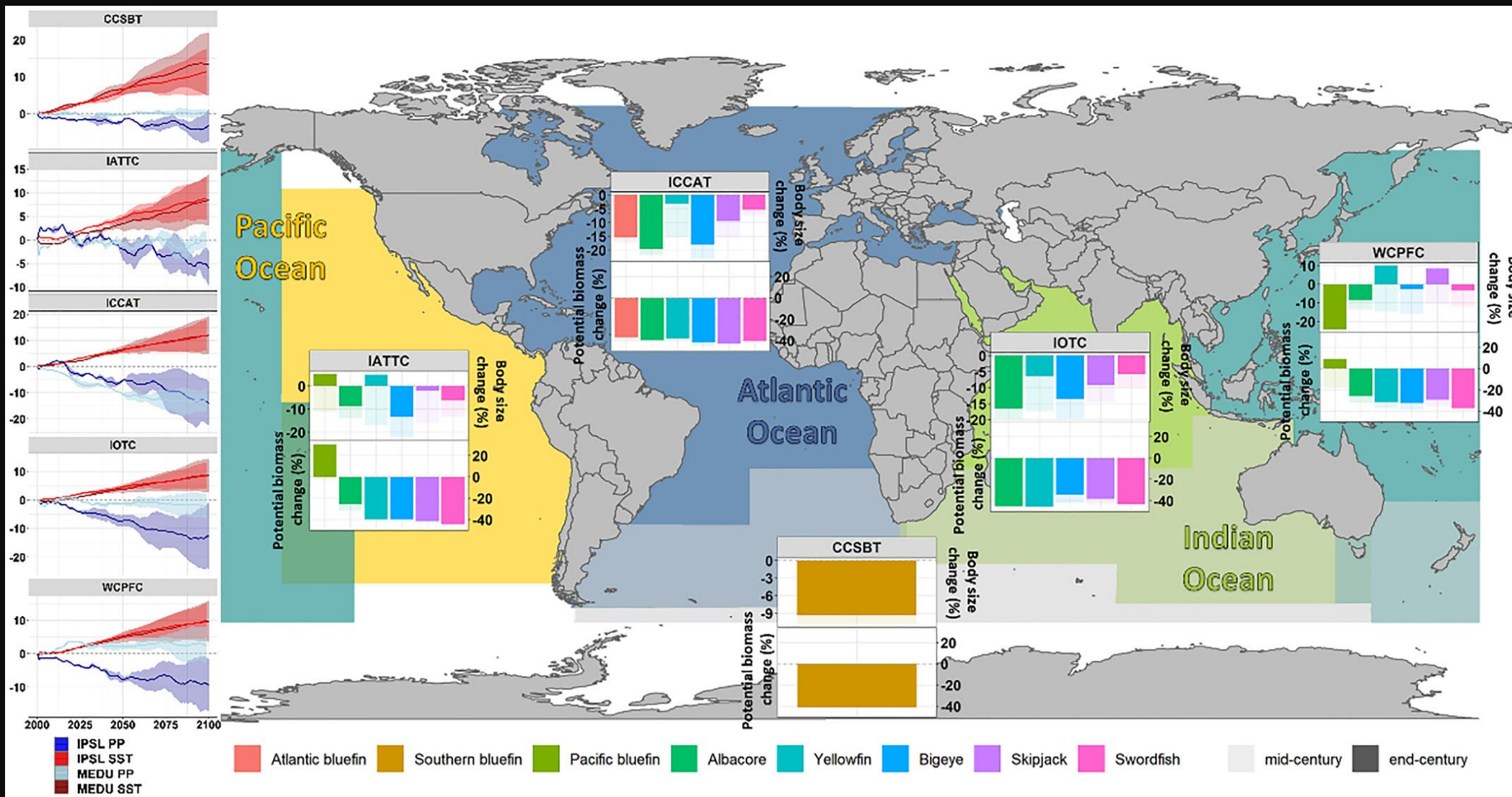


Size-Spectrum Dynamic Bioclimatic Envelope Model (SS-DBEM)

Biogeochemical model (IPSL, MEDUSA)

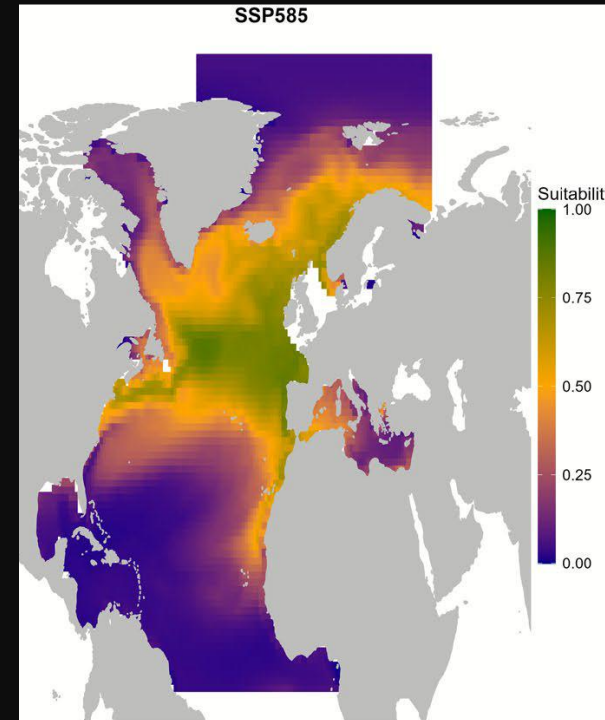


# 2. Modelos acoplados



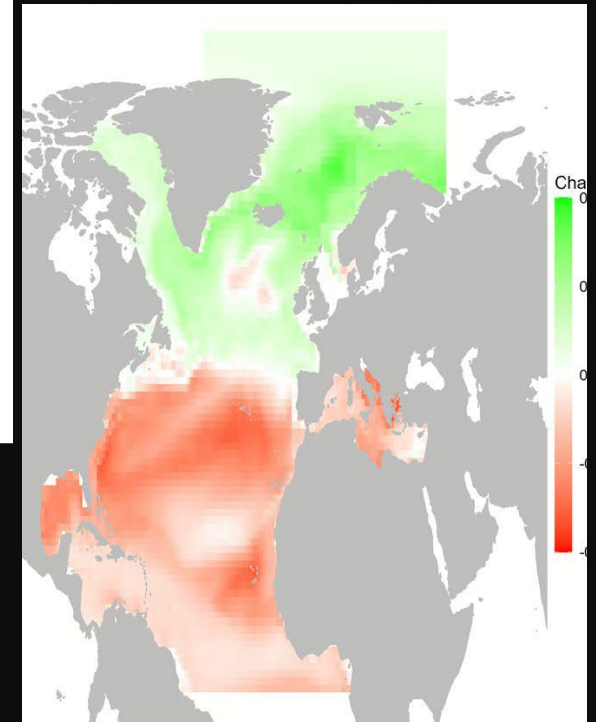
# Efectos del CC y gestión pesquera - cimarrón

- Desplazamiento hacia los polos
- Cambios en idoneidad del hábitat
- Posible reducción del potencial reproductor en áreas de puesta actuales
- Menos disponibles para algunas pesquerías



SSP5-8.5

2070–2100



*Fish and Fisheries*

**SPECIAL ISSUE** Managing Fisheries in a World of Shifting Stocks: Integrating Biological, Policy, Behavioural, Social and Economic Aspects

WILEY

FISH and FISHERIES

ORIGINAL ARTICLE

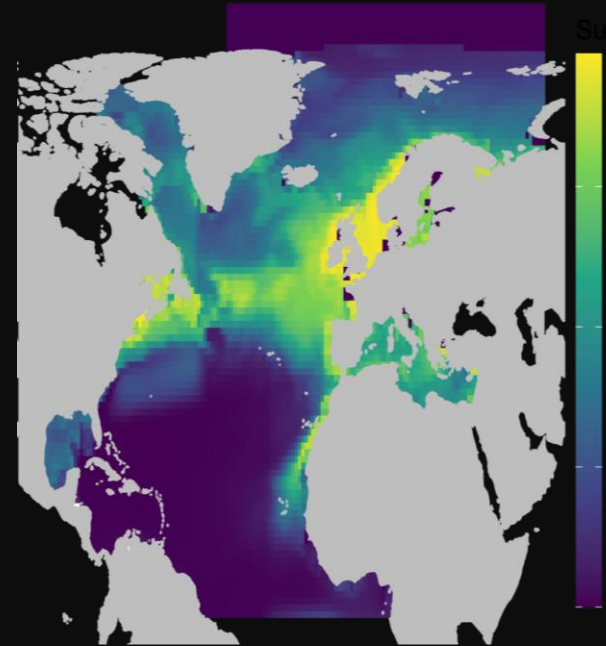
**Navigating Future Waters: The Resilience of the Atlantic Bluefin Tuna Under Climate Change**

Maitte Erauskin-Extramiana<sup>1</sup> | Mireia Valle<sup>1</sup> | Leonardo Cruz<sup>2</sup> | Barbara Muhling<sup>3</sup> | Jose A. Fernandes-Salvador<sup>4</sup> | Mercedes Pozo Bull<sup>5</sup> | Guillermo Ortuño Crespo<sup>6</sup> | Stephanie Brodte<sup>7</sup> | Elliott L. Hazen<sup>8</sup> | Steven J. Bograd<sup>9</sup> | Haritz Arrizabalaga<sup>1</sup> | Gorka Merino<sup>1</sup> | Nerea Lezama-Ochoa<sup>1</sup>

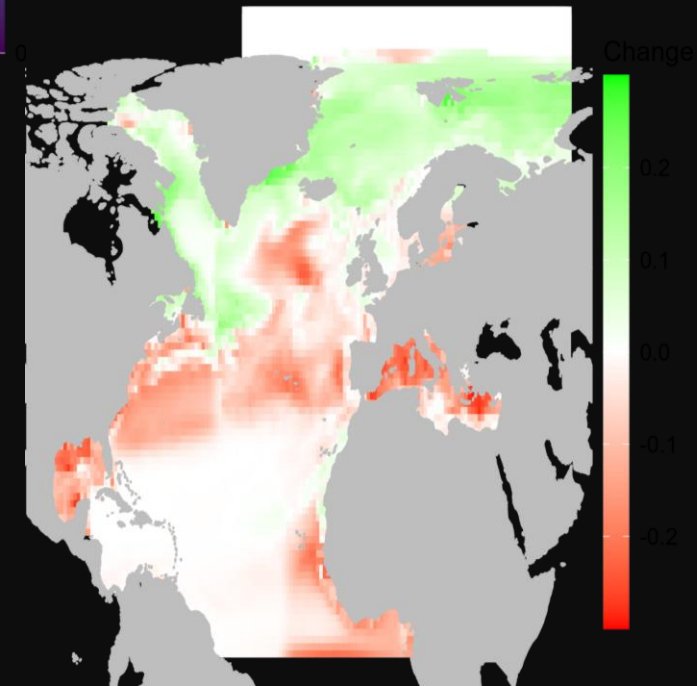
# Efectos del CC y gestión pesquera - cimarrón

## Prey species

- 1) shortfin squid (*Illex coindetii*)
- 2) sand lance (*Ammodytes americanus*)
- 3) Atlantic herring (*Clupea harengus*)
- 4) European anchovy (*Engraulis encrasicolus*)
- 5) spotted lanternfish (*Myctophum punctatum*)
- 6) European sardine (*Sardina pilchardus*)
- 7) Atlantic mackerel (*Scomber scombrus*)
- 8) horse mackerel (*Trachurus trachurus*)
- 9) European flying squid (*Todarodes sagittatus*)



SSP5-8.5  
2070-2100



**Fish and Fisheries**  
WILEY

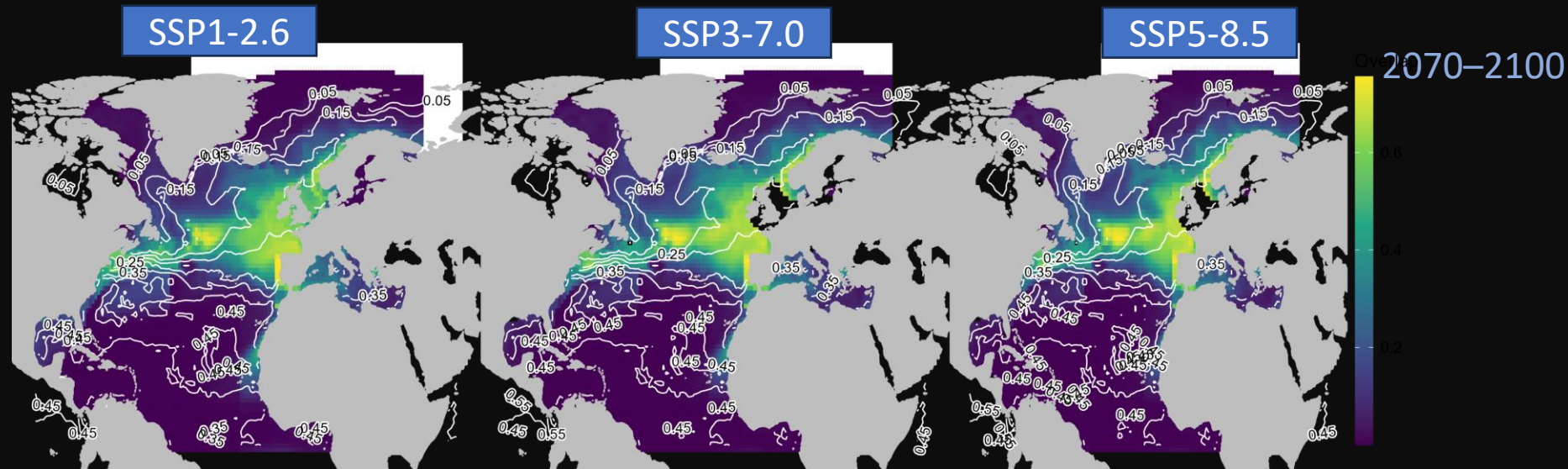
**SPECIAL ISSUE** Managing Fisheries in a World of Shifting Stocks: Integrating Biological, Policy, Behavioural, Social and Economic Aspects

**ORIGINAL ARTICLE**

**Navigating Future Waters: The Resilience of the Atlantic Bluefin Tuna Under Climate Change**

Maite Erauskin-Extramiana<sup>1</sup> | Mireia Vallé<sup>1</sup> | Leonardo Cruz<sup>2</sup> | Barbara Muhling<sup>1</sup> | Jose A. Fernandes-Salvador<sup>1</sup> | Mercedes Pozo Bull<sup>3</sup> | Guillermo Ortuño Crespo<sup>4</sup> | Stephanie Brodie<sup>5</sup> | Elliott L. Hazen<sup>3</sup> | Steven J. Bograd<sup>3</sup> | Haritz Arrizabalaga<sup>1</sup> | Gorka Merino<sup>6</sup> | Nerea Lezama-Ochoa<sup>1</sup>

# Efectos del CC y gestión pesquera - cimarrón



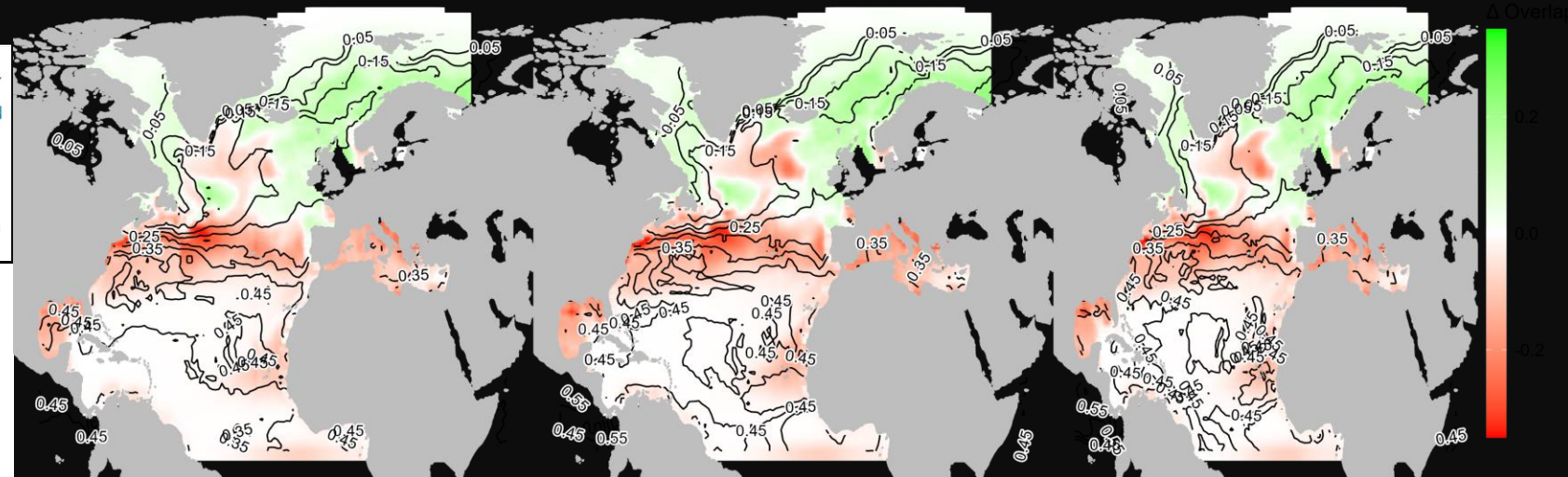
*Fish and Fisheries*  
Managing Fisheries in a World of Shifting Stocks: Integrating Biological, Policy, Behavioural, Social and Economic Aspects

WILEY

ORIGINAL ARTICLE

**Navigating Future Waters: The Resilience of the Atlantic Bluefin Tuna Under Climate Change**

Maitte Erauskin Extramiana<sup>1</sup> | Mireia Valló<sup>2</sup> | Leonardo Cruz<sup>2</sup> | Barbara Muhling<sup>3</sup> | Jose A. Fernandes-Salvador<sup>4</sup> | Mercedes Pino Buil<sup>5</sup> | Guillem Oribe Creus<sup>6</sup> | Stephanie Brader<sup>7</sup> | Elliott L. Haasen<sup>8</sup> | Steven J. Bograd<sup>9</sup> | Haritz Arrizagalaga<sup>1</sup> | Gorka Merino<sup>10</sup> | Nerea Lezama-Ochoa<sup>11</sup>



# Gestión del atún blanco y su adaptación al cambio climático

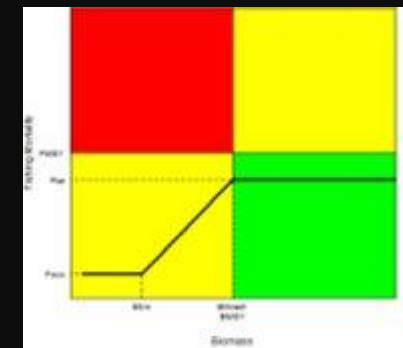
## CONTEXTO

- El atún blanco es una especie de gran importancia económica y ecológica.
- El cambio climático altera la productividad, reclutamiento y variabilidad ambiental en ecosistemas marinos, generando incertidumbre.
- Las Reglas de Control de Captura (HCR) permiten ajustar automáticamente las capturas según el estado del stock para una gestión adaptativa eficaz.
- En este estudio se evalúa la robustez de la HCR con simulaciones MSE frente a escenarios climáticos que afectan procesos biológicos clave del atún blanco (productividad).



**Adaptation of North Atlantic  
Albacore Fishery to Climate Change:  
Yet Another Potential Benefit of  
Harvest Control Rules**

Gorka Merino<sup>1\*</sup>, Haritz Arribabalaga<sup>1</sup>, Igor Arregui<sup>1</sup>, Josu Santiago<sup>2</sup>, Hilario Murua<sup>1,3</sup>,  
Agurtzane Urtizberea<sup>1</sup>, Eider Andonegi<sup>1</sup>, Paul De Bruyn<sup>4</sup> and Laurence T. Kell<sup>5</sup>



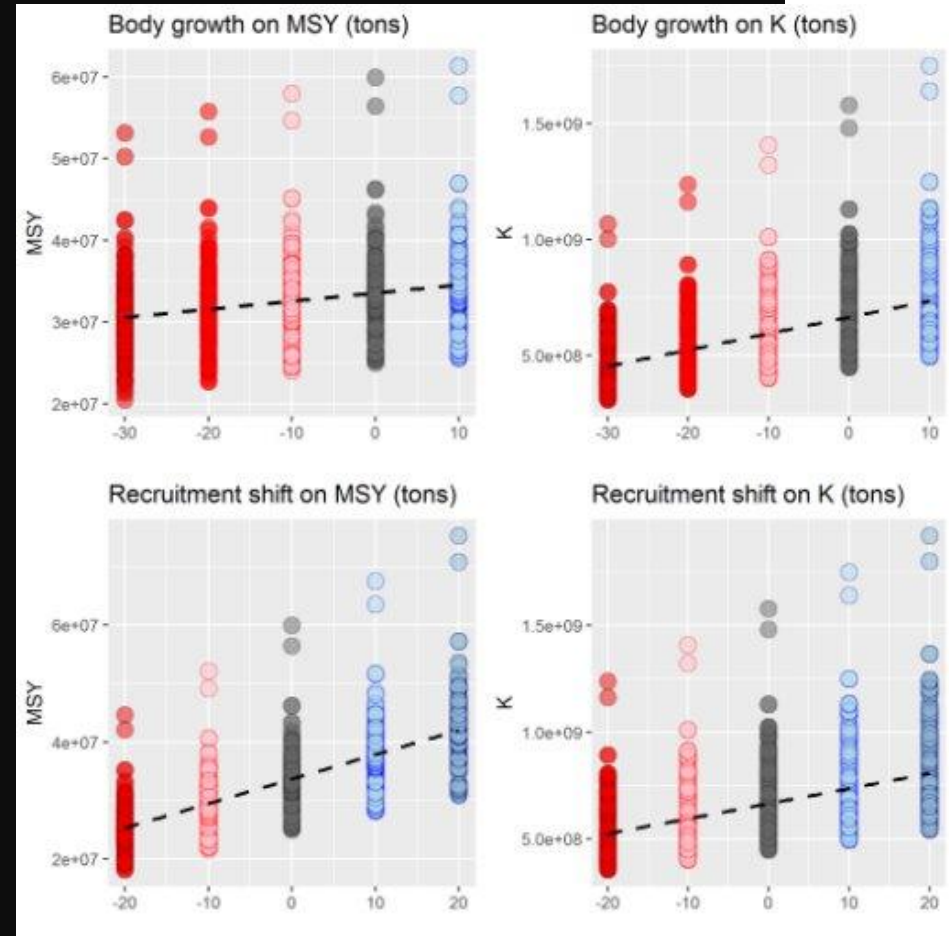
# Gestión del atún blanco y su adaptación al cambio climático

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES PRINCIPALES

- Se describen cuantitativamente los procesos a través de los cuales el cambio climático afecta a la productividad (MSY) del atún blanco.

### Adaptation of North Atlantic Albacore Fishery to Climate Change: Yet Another Potential Benefit of Harvest Control Rules

Gorka Merino<sup>1\*</sup>, Haritz Amizabalaga<sup>1</sup>, Igor Arregui<sup>1</sup>, Josu Santiago<sup>2</sup>, Hilario Murua<sup>1,3</sup>, Agurtzane Urziberea<sup>1</sup>, Eider Andonegi<sup>1</sup>, Paul De Bruyn<sup>4</sup> and Laurence T. Kell<sup>5</sup>



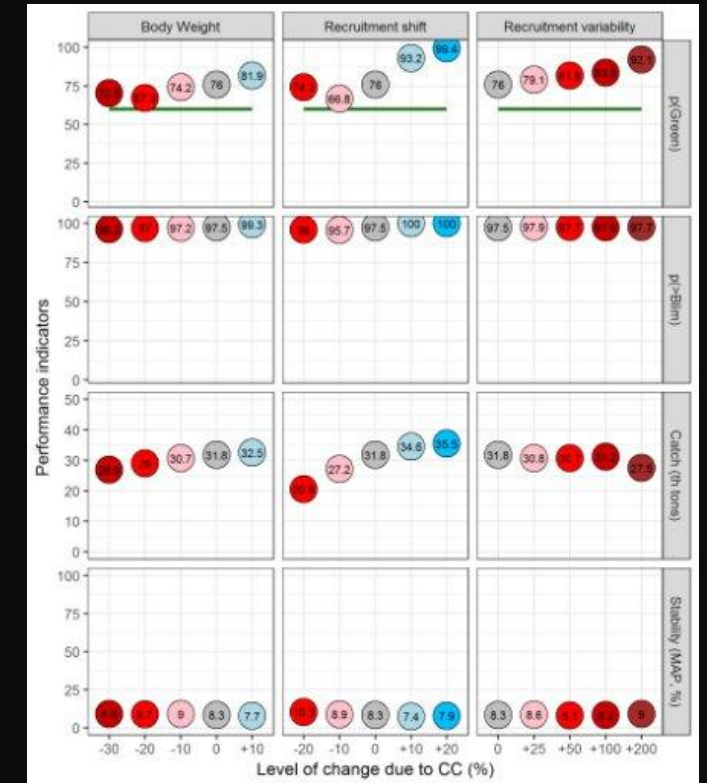
# Gestión del atún blanco y su adaptación al cambio climático

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES PRINCIPALES

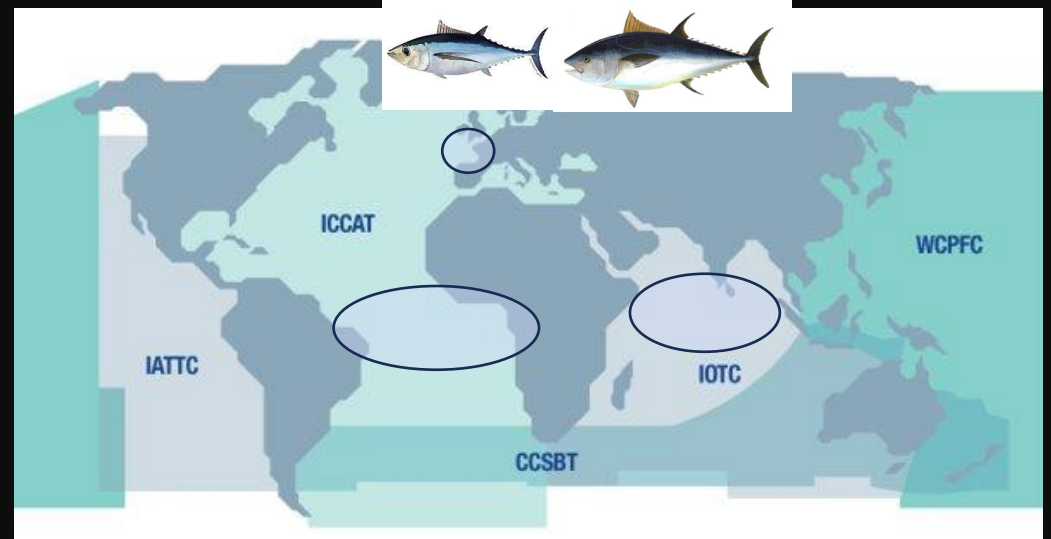
- Se describen cuantitativamente los procesos a través de los cuales el cambio climático afecta a la productividad (MSY) del atún blanco.
- Se espera que cambie la productividad y con ello las capturas, pero la regla de control de capturas servirá para mantener el stock en niveles saludables.
- El mecanismo de gestión adoptado en la Recomendación 21-04 puede adaptarse a posibles cambios derivados del cambio climático.

### Adaptation of North Atlantic Albacore Fishery to Climate Change: Yet Another Potential Benefit of Harvest Control Rules

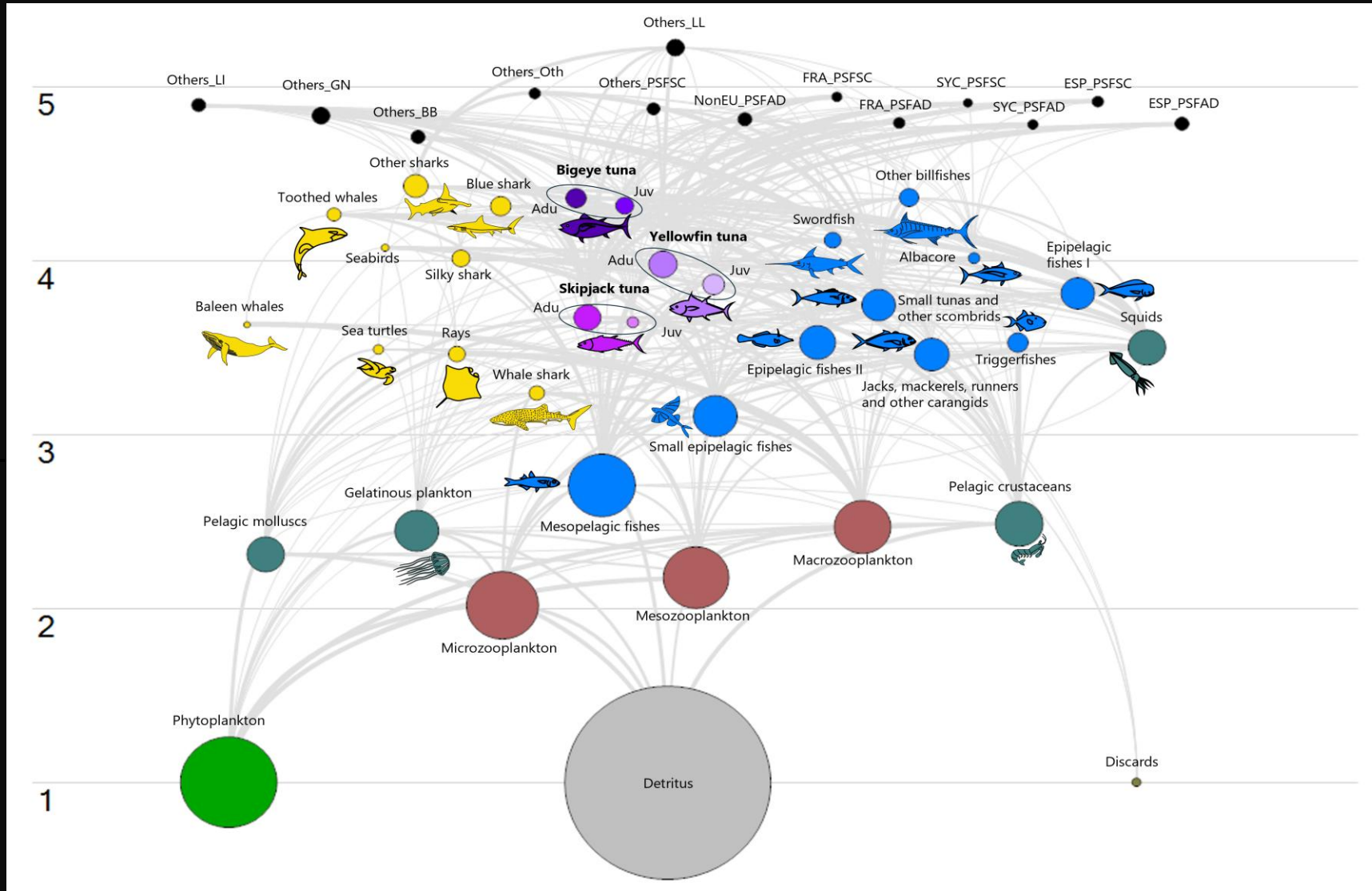
Gorka Merino<sup>1\*</sup>, Haritz Arizabalaga<sup>1</sup>, Igor Arregui<sup>1</sup>, Josu Santiago<sup>2</sup>, Miaro Murua<sup>1,3</sup>, Apurtzane Urizberoa<sup>1</sup>, Eider Andonogai<sup>1</sup>, Paul De Bruyn<sup>4</sup> and Laurence T. Kell<sup>5</sup>



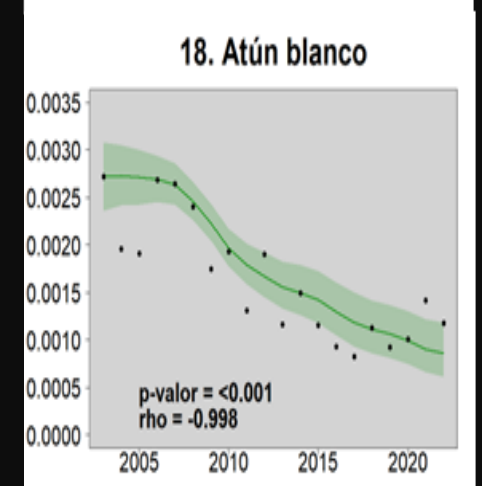
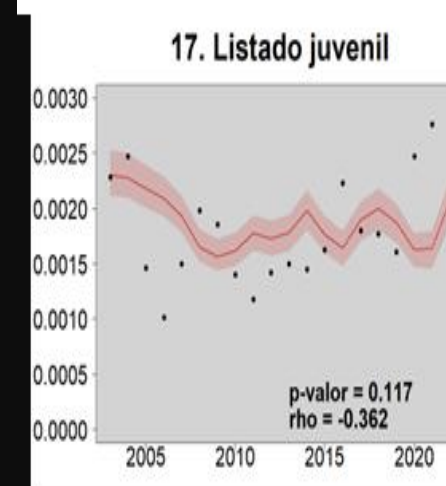
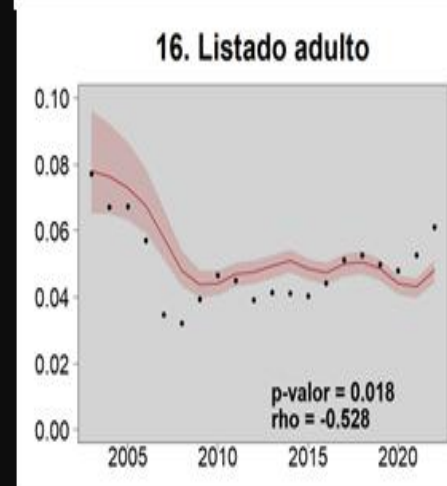
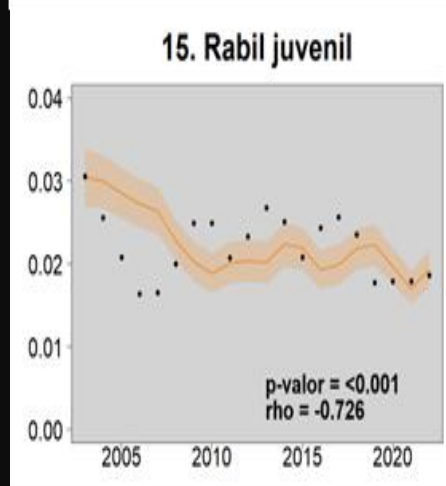
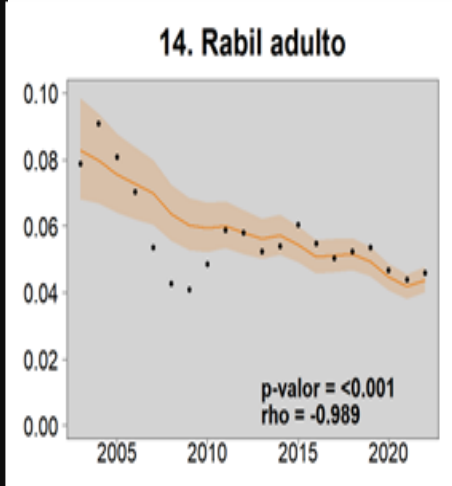
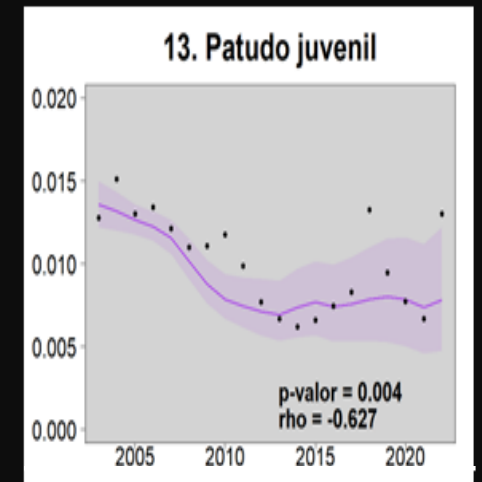
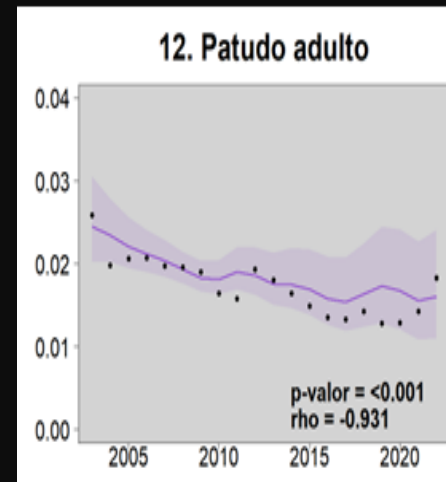
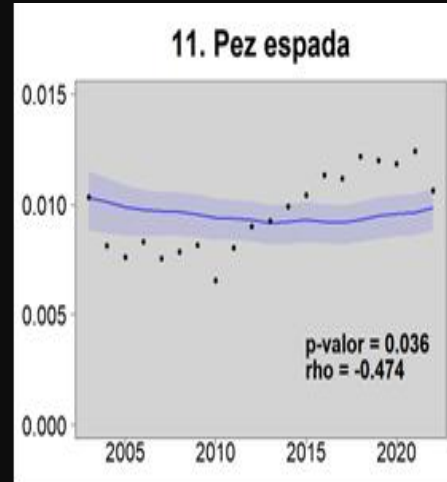
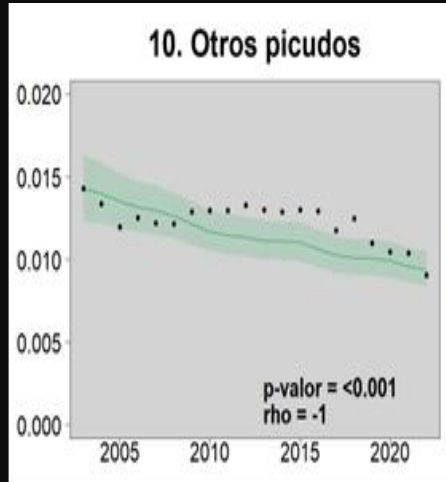
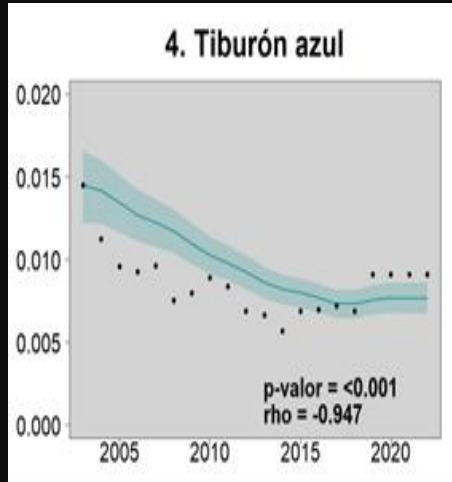
# Qué más tenemos para el futuro?



# Evaluación holística

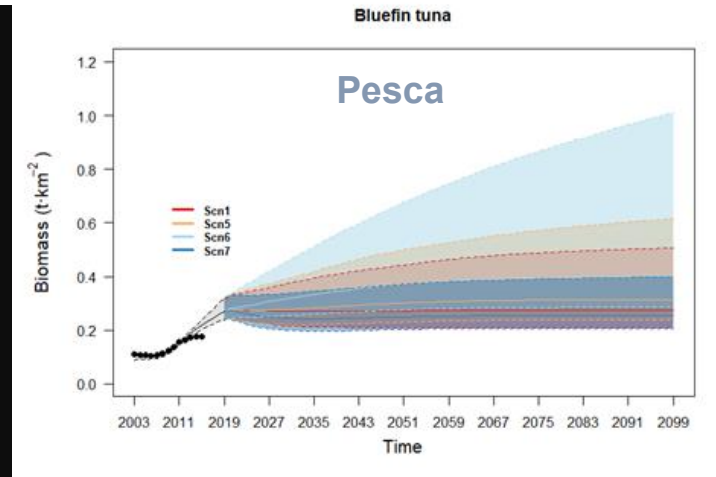
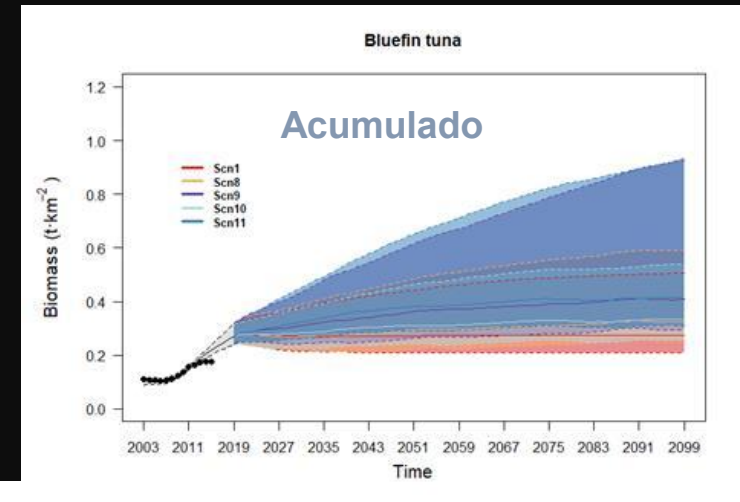
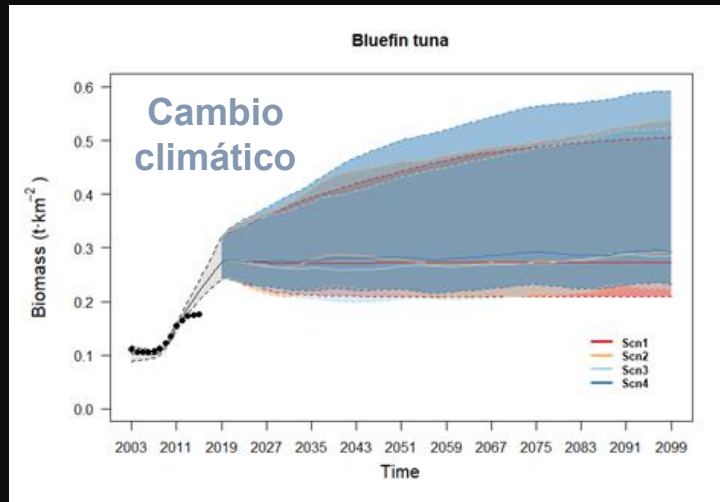


# Evaluación holística



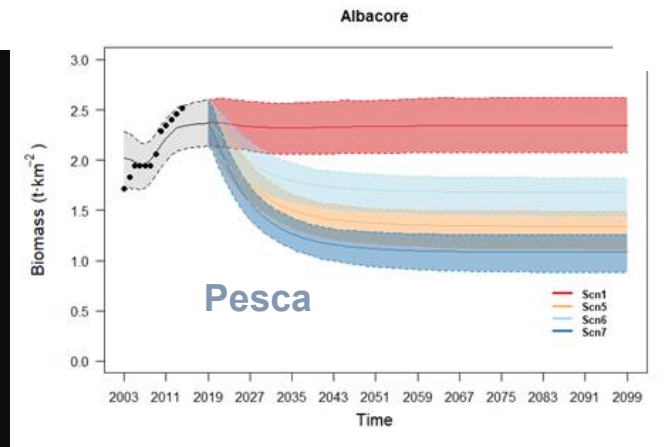
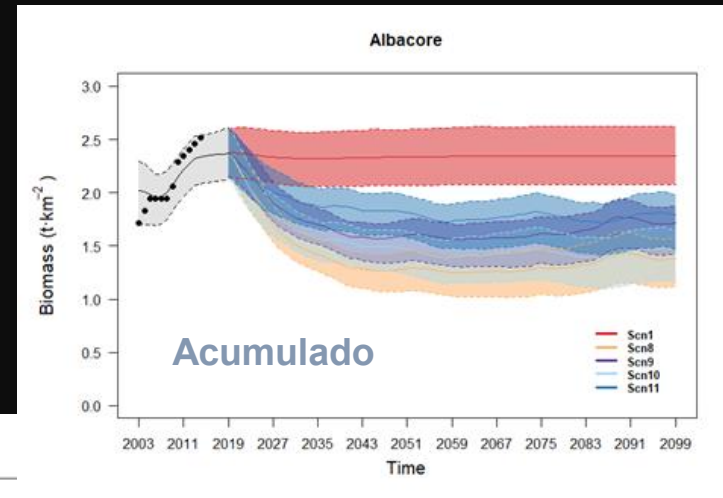
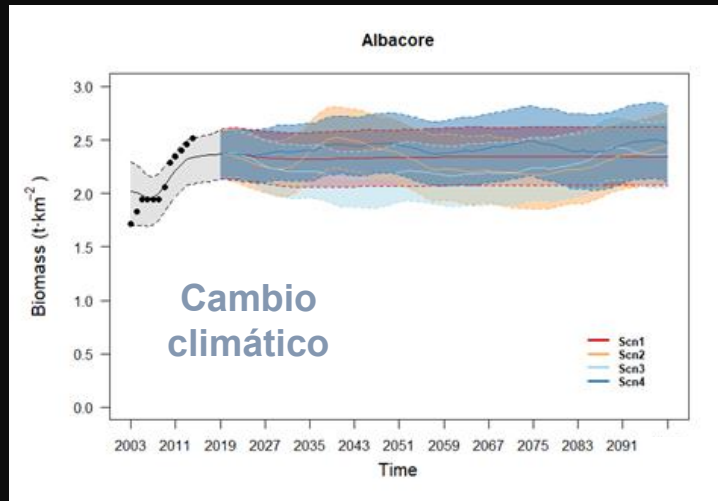
# Evaluación holística

## Efectos del CC y gestión pesquera - cimarrón



# Evaluación holística

## Efectos del CC y gestión pesquera – atún blanco





MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

[eandonegi@azti.es](mailto:eandonegi@azti.es)