

Modelación dinámica del sistema de afloramiento costero del Perú

Humboldt Tipping | WP3

Mariana Hill Cruz, Jaard Hauschild, Tianfei Xue, Ivy Frenger

GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung Kiel

SPONSORED BY THE



Federal Ministry
of Education
and Research

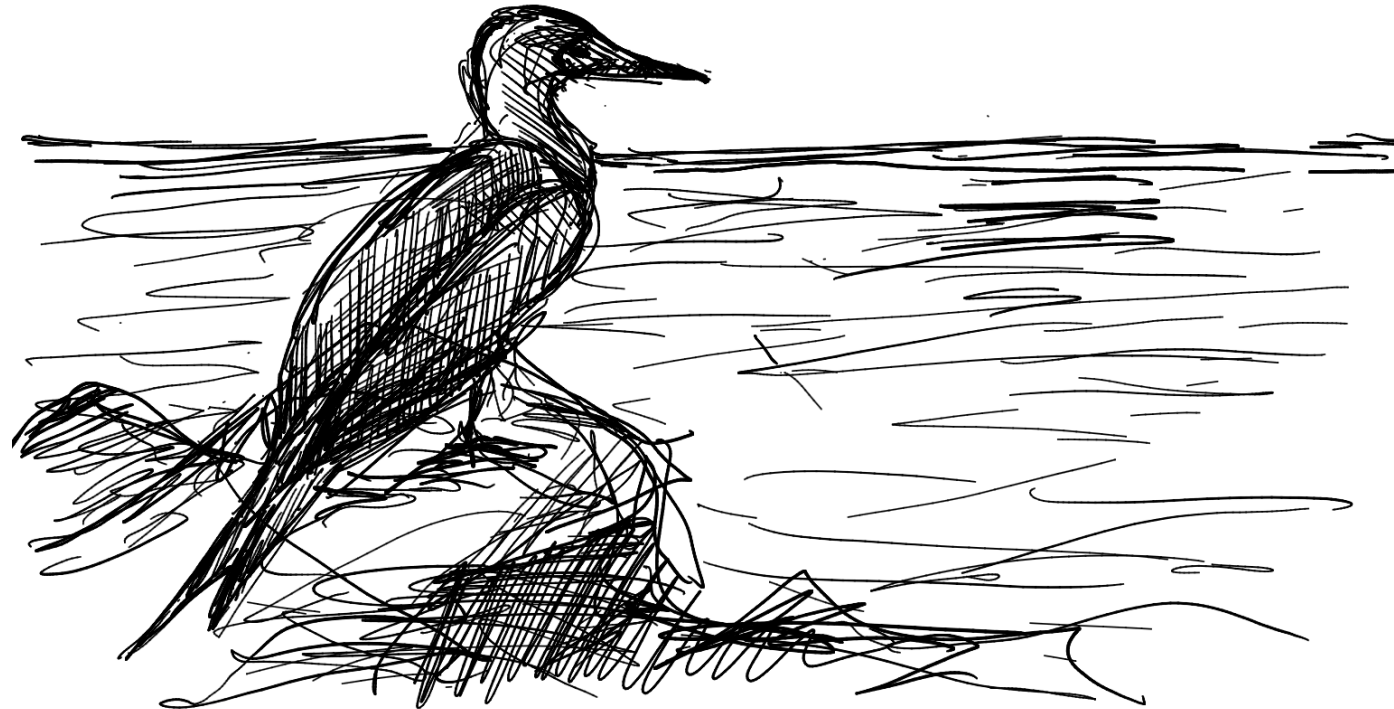
FONA
Research for Sustainability



Contenido

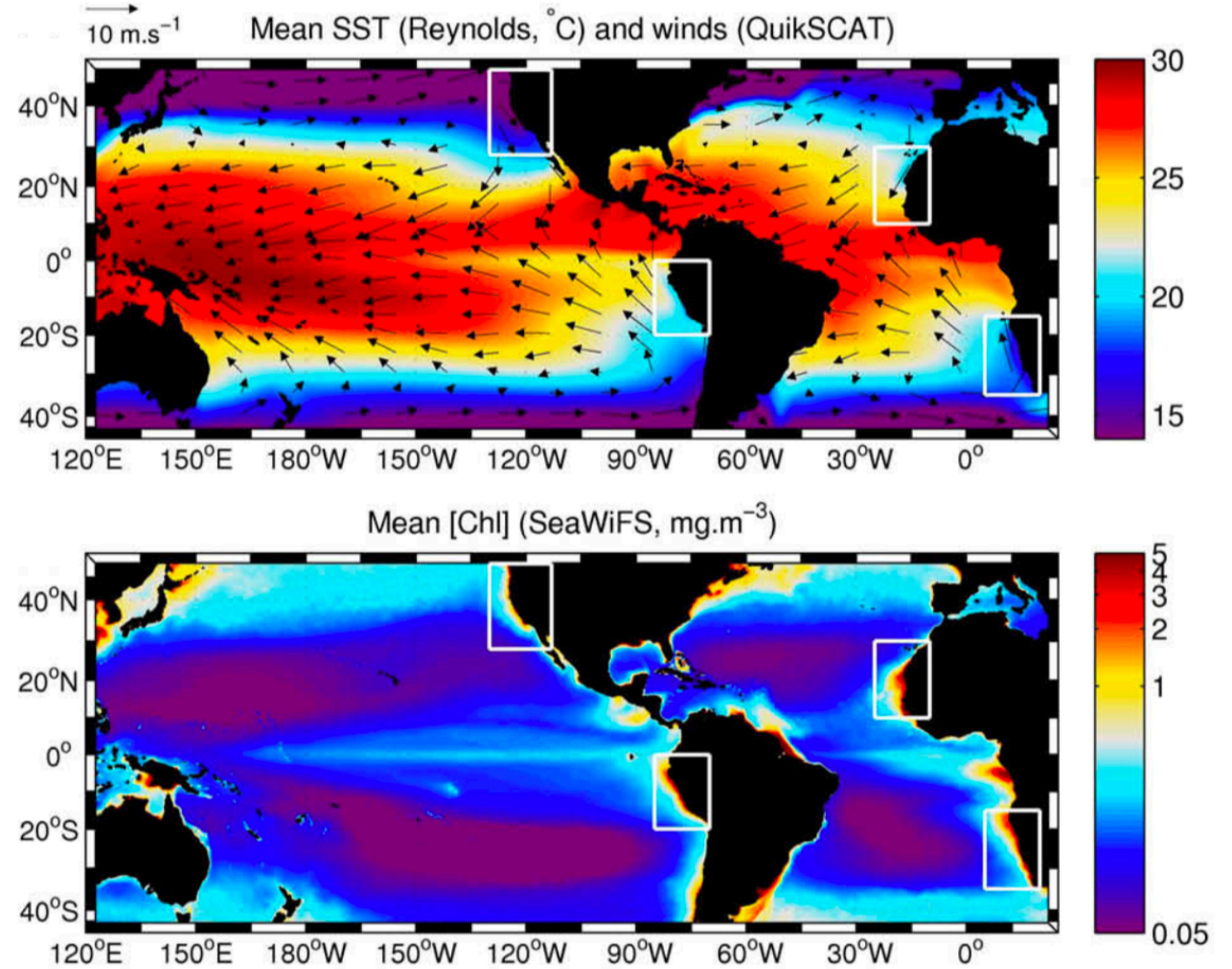
- Parte 1
 - Sistemas de afloramiento costeros
 - El sistema de afloramiento costero del Perú
 - Modelo de peces: OSMOSE
 - Respuesta de la anchoveta y la merluza a escenarios de presión pesquera
 - Conclusión de la primera parte
- Parte 2
 - Cambio climático
 - Impacto del cambio climático en el sistema de afloramiento del Perú
 - Modelo físico-biogeoquímico: CROCO-BioEBUS
 - Sensibilidad al aumento en la temperatura superficial
 - Sensibilidad al cambio en la intensidad del viento
 - Conclusión de la segunda parte

Primera parte: Escenarios de presión pesquera



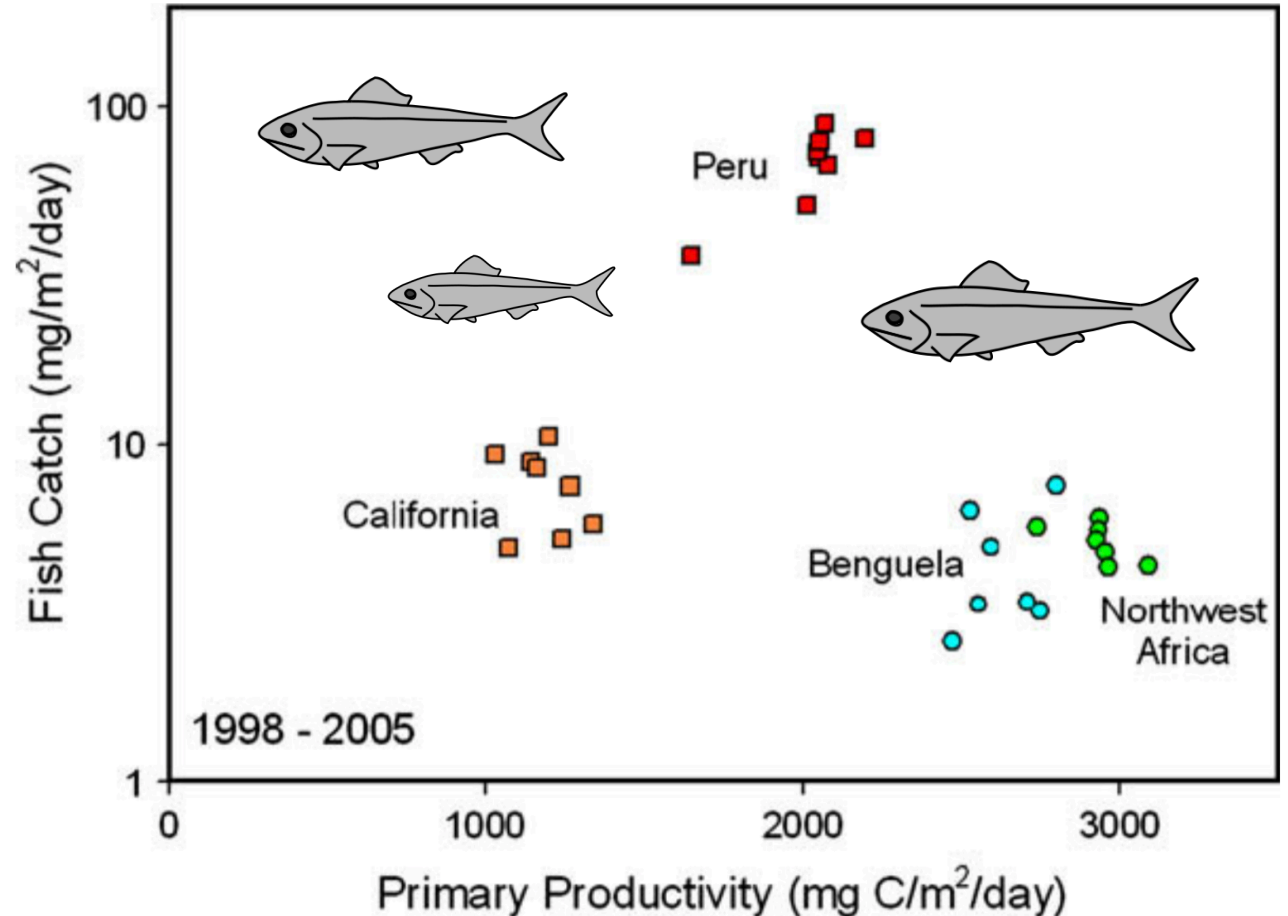
Sistemas de afloramiento costeros

- 20% de la producción pesquera global en solo 1% del océano



Sistema de afloramiento costero del Perú

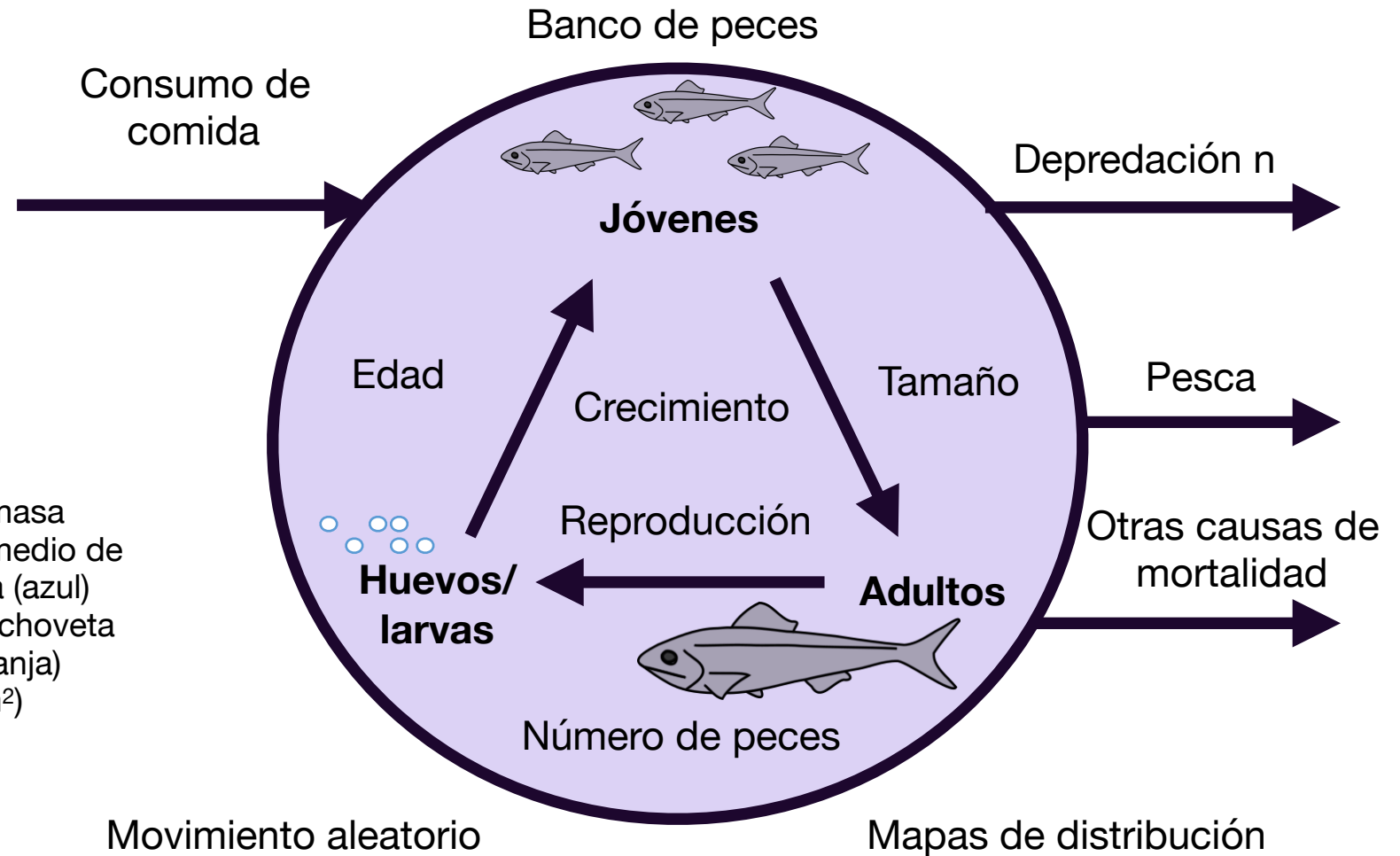
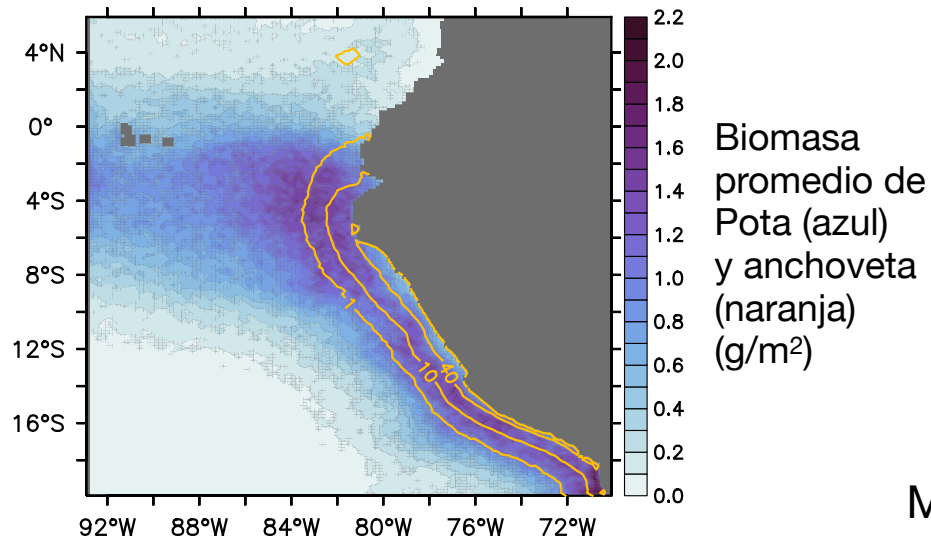
- Diez veces más producción pesquera que otros sistemas de afloramiento costeros
- Pesquería monoespecífica (anchoveta) más grande del mundo
- Fuerte variación interanual
- Zona mínima de oxígeno
- Pérdida de nitrógeno



Modificado de Chávez et al. 2008

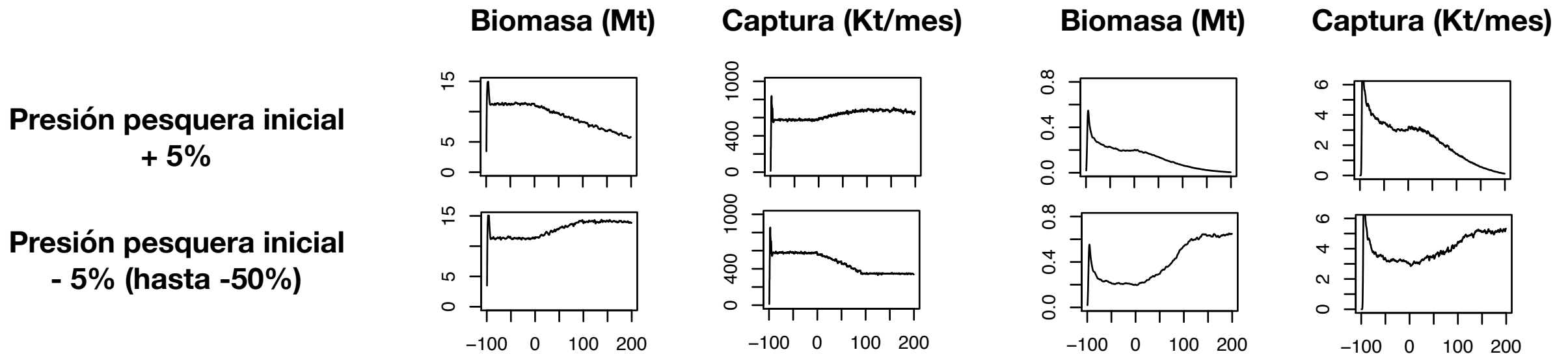
Modelo de peces: OSMOSE

- Modelo con múltiples especies
- Simula bancos de peces
- La configuración tiene 9 especies de peces y macroinvertebrados

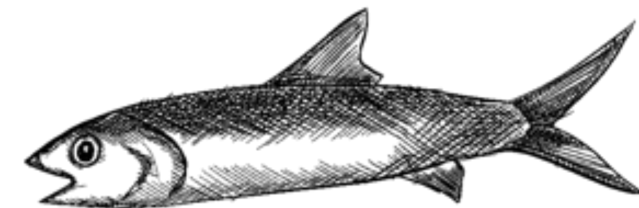


Respuesta de la anchoveta y la merluza a escenarios de presión pesquera

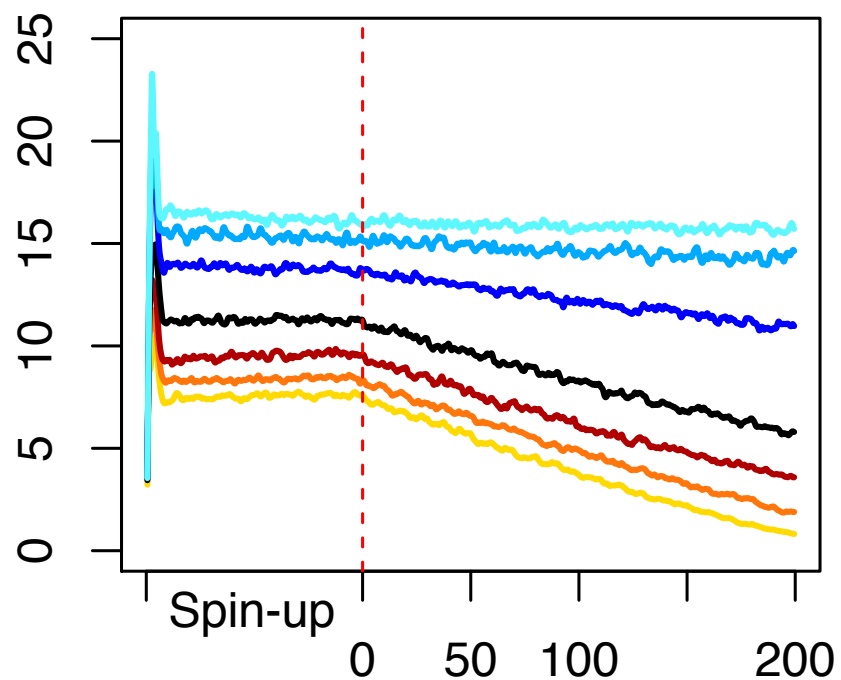
	Anchoveta	Merluza
Logevidad (años)	3	12
presión pesquera inicial (año⁻¹)	1.1	0.3
Edad de maduración (años)	1	2.5



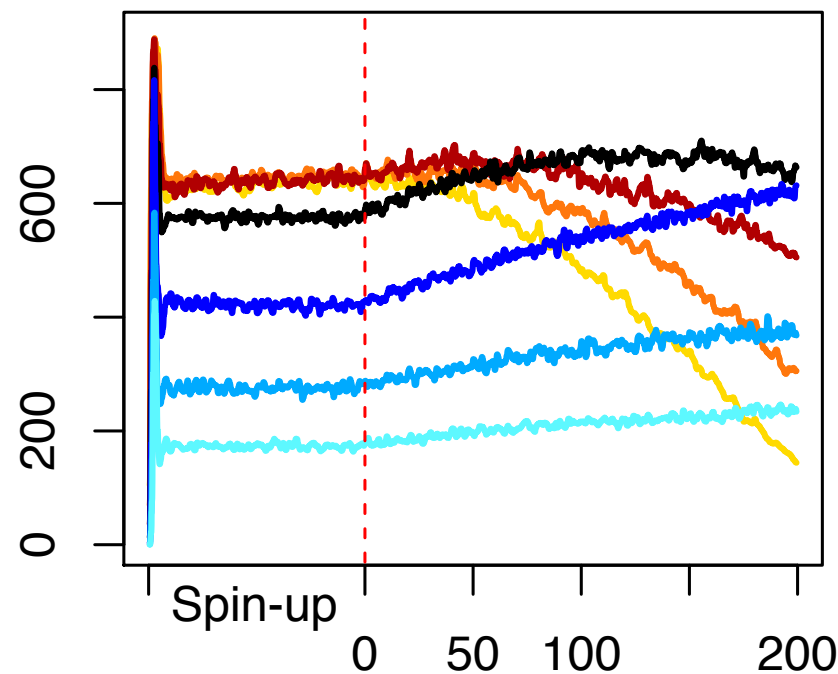
Respuesta de la anchoveta y la merluza a escenarios de presión pesquera



Biomasa (Mt)



Captura (Kt/mes)



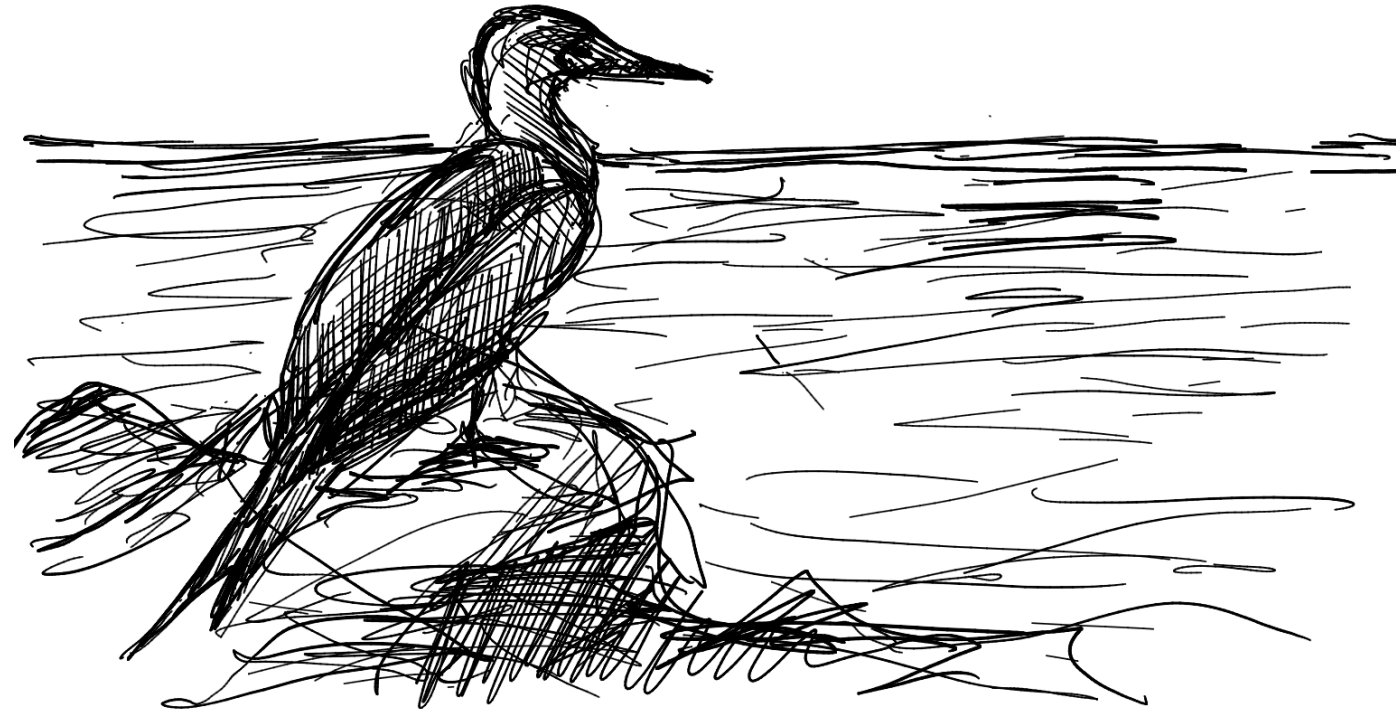
Tamaño mínimo de captura (cm)

- 15
- 14
- 13
- 12
- 11
- 10
- 9

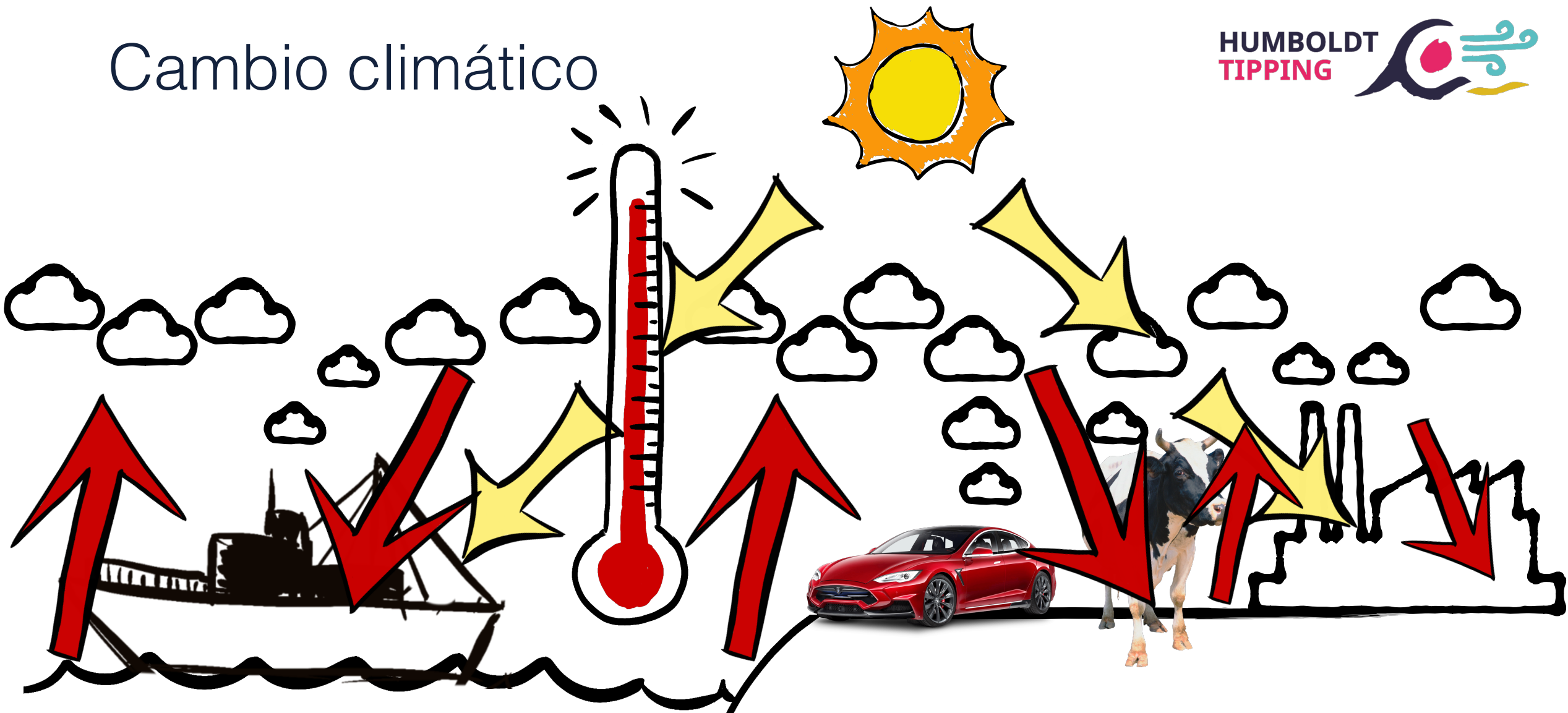
Conclusión

- La anchoveta es más resistente que la merluza a la sobrepesca en la configuración climatológica
- Disminuir la talla mínima de captura más allá de 11 cm no beneficia a la pesquería de anchoveta
- Aumentar la talla mínima de captura mejora la resistencia de la anchoveta a la sobrepesca
- Una reducción en la presión pesquera sobre la merluza beneficiaría las capturas

Segunda parte: Cambio climático



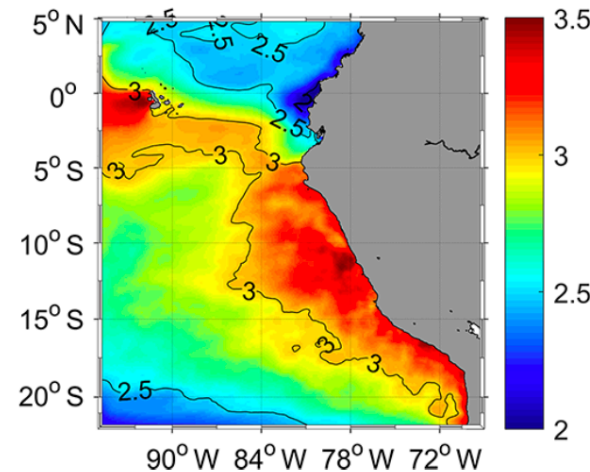
Cambio climático



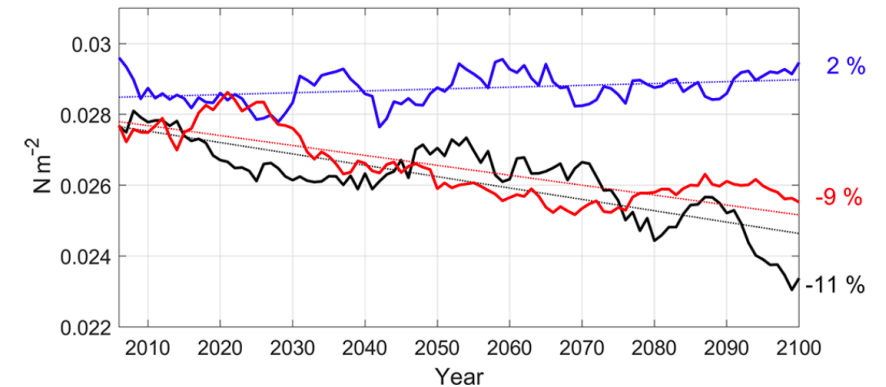
Impacto del cambio climático en el sistema de afloramiento del Perú

- RCP8.5
- Posible reducción de la velocidad del viento y hasta ~25% menos afloramiento para el 2100
- Aumento en la temperatura costera de hasta 4.5 °C para el 2100

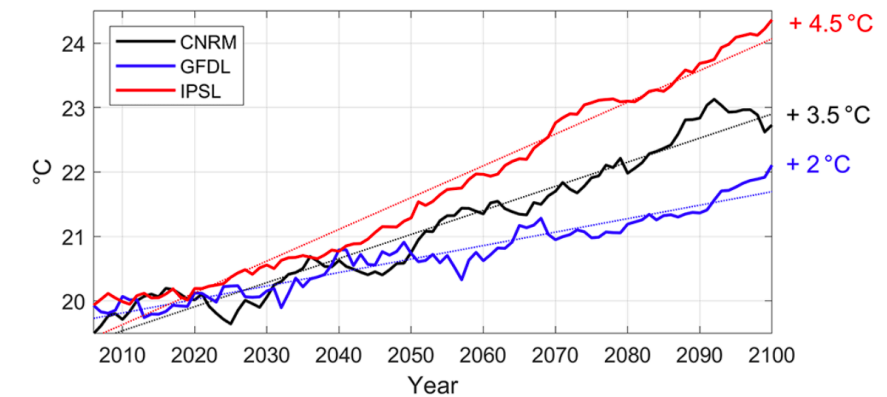
(c) RCM : CNRM-CM5 - SST anomalies (future - present)



(c) RCM - wind stress intensity (i)



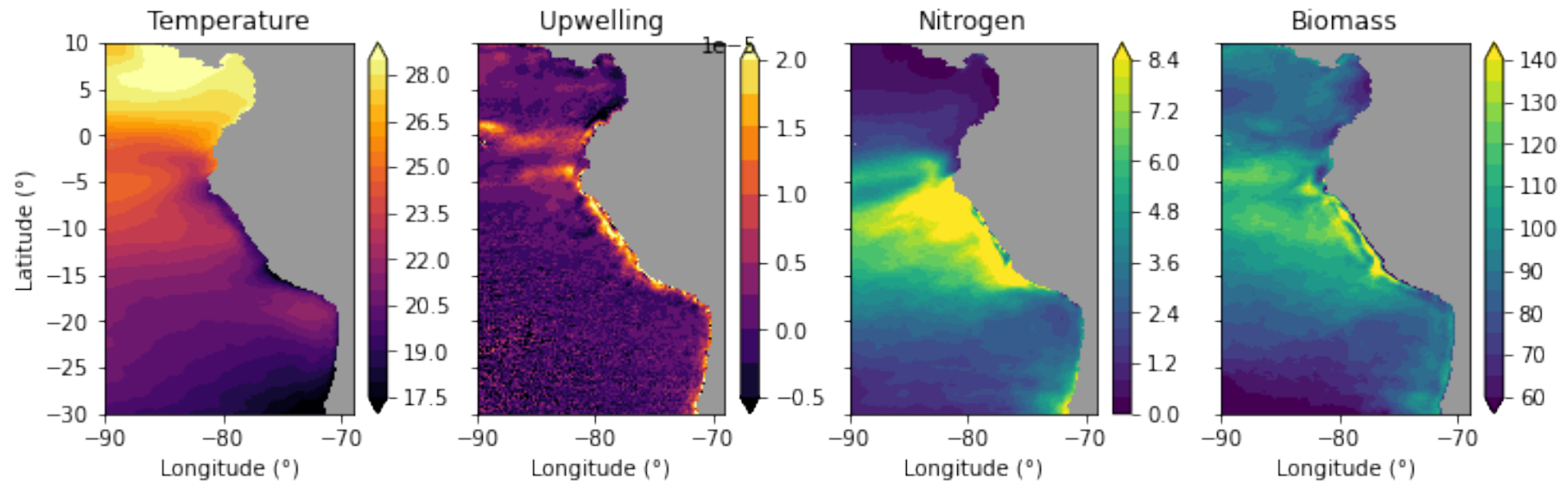
(a) RCM - SST - coastal (0-100 km)



Echevin et al., 2020

Modelo físico-biogeoquímico: CROCO-BioEBUS

- El dominio cubre el Pacífico este ecuatorial y la zona de afloramiento del Perú y Chile
- ~10 km de resolución
- Incluye el ciclo del nitrógeno y fitoplancton y zooplancton pequeño y grande

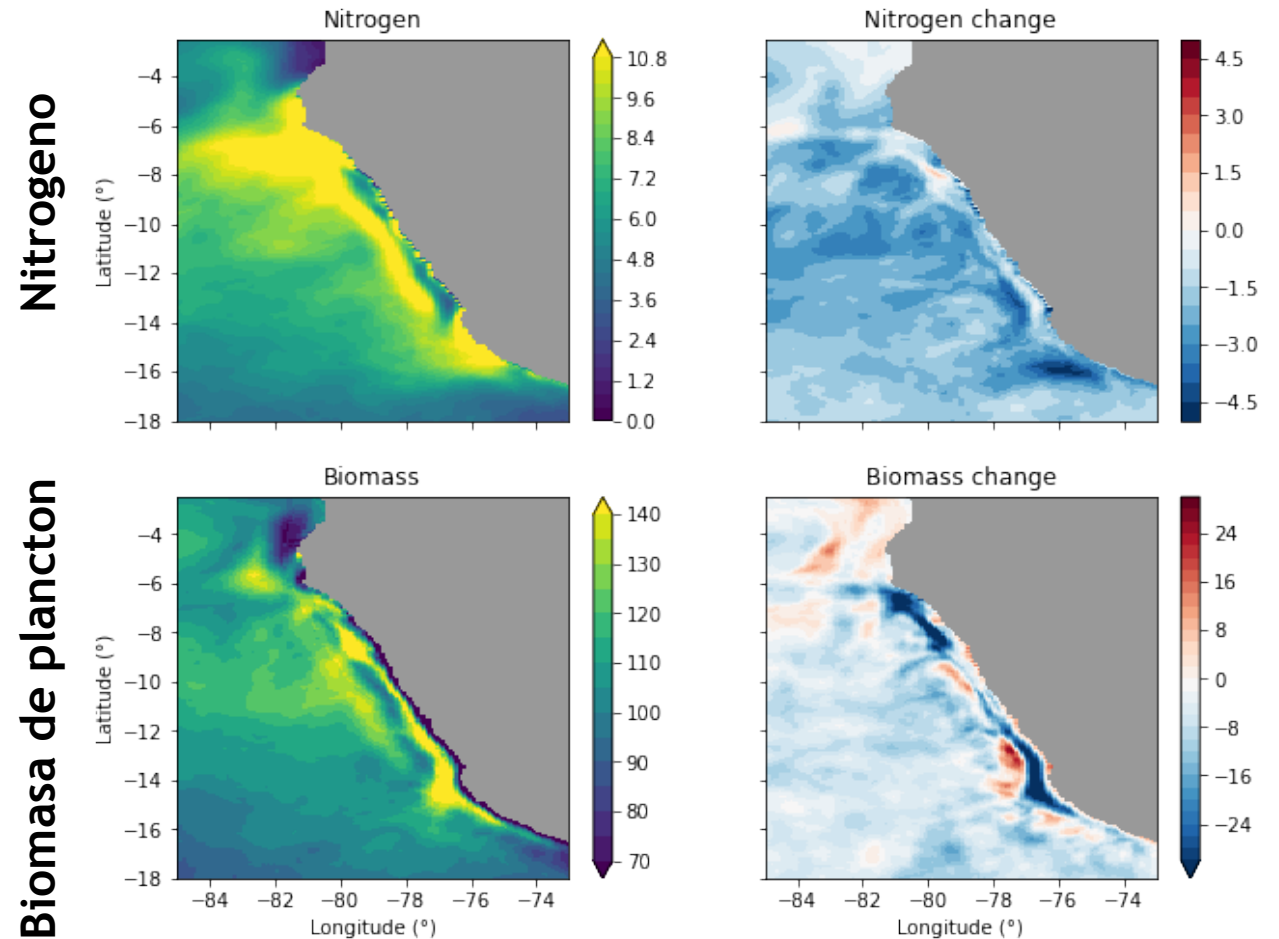


Sensibilidad a un aumento en la temperatura superficial

Una mayor temperatura del aire (~2 °C) resulta en:

- ~20% menos nitrógeno debido a una reducción en el afloramiento
- ~20% menor biomasa de plancton cerca de la costa y 10% menor biomasa en el mar abierto

Temperatura del aire +2.2 °C

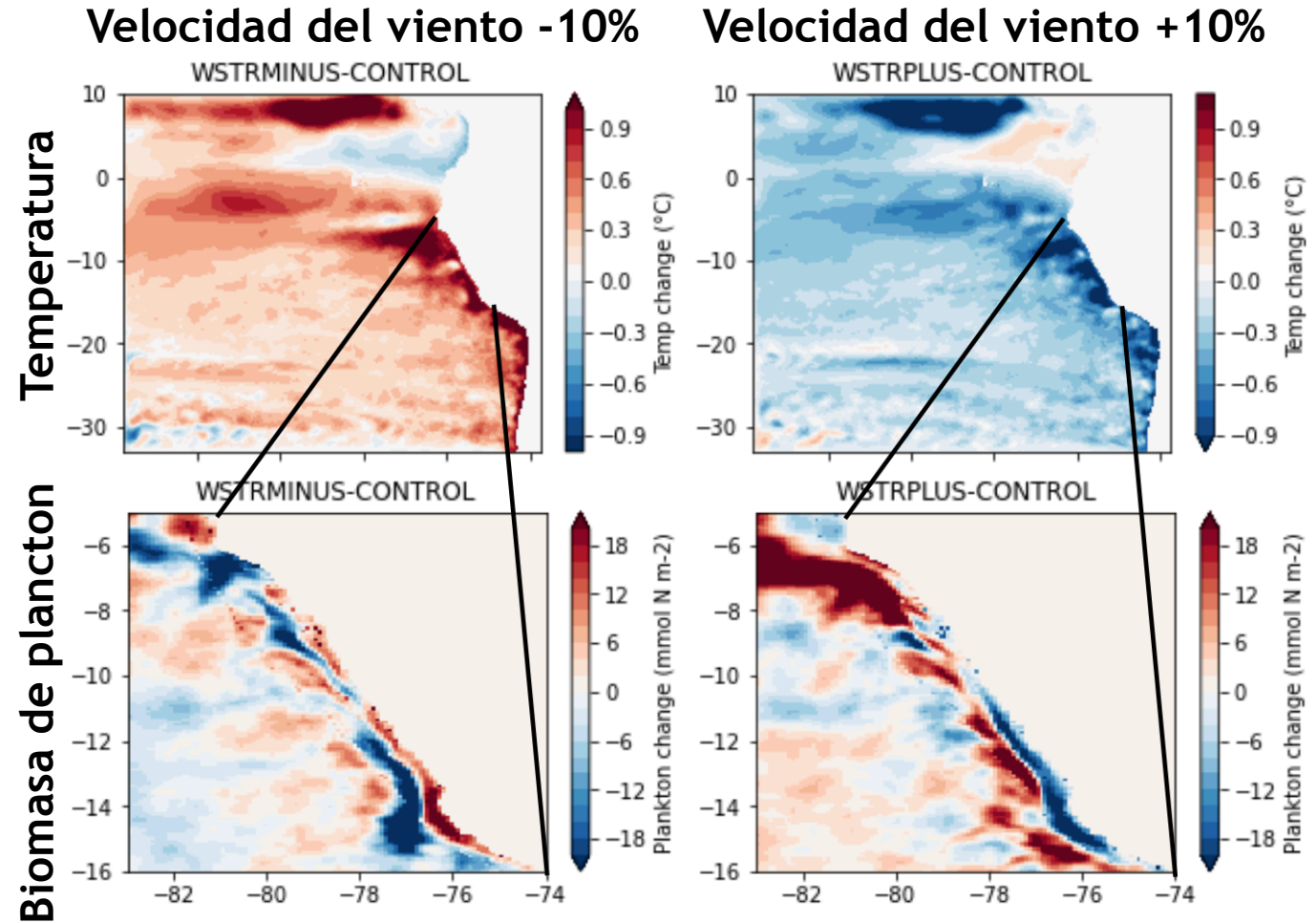


Sensibilidad a cambios en el viento

Una menor velocidad del viento resulta en:

- 1°C mayor temperatura superficial debido a una reducción en el afloramiento
- 5-20% menos plancton en el mar abierto pero más plancton cerca de la costa
- Los cambios en la biomasa de plancton están ligados a la producción primaria, transporte al mar abierto y profundidad de la capa de mezcla

... un efecto opuesto en condiciones con mayor velocidad del viento



Conclusión

- Un aumento en la temperatura superficial de 2° C podría reducir en 20% el nitrógeno y la biomasa de plancton en la zona costera
- Una disminución del viento del 10% podría:
 - Aumentar 1° C la temperatura superficial
 - Incrementar la biomasa de plancton en la costa pero reducirla entre 5 y 10% en el mar abierto
- Los cambios en la temperatura pueden tener efectos potenciales en el habitat de los peces, favoreciendo algunas especies sobre otras



HUMBOLDT
TIPPING

