

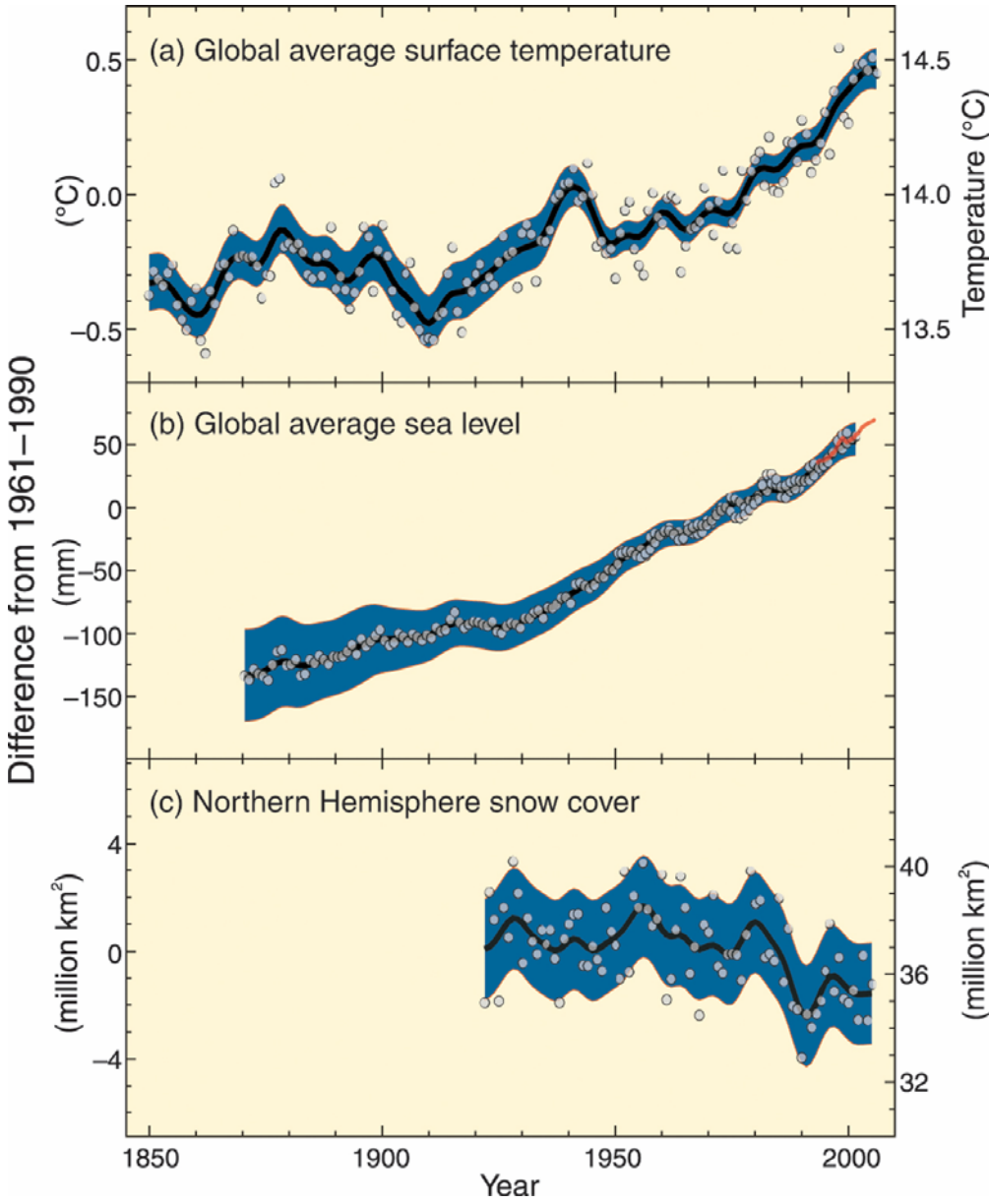
Efectos del cambio climático sobre las pesquerías

Ana Sabatés

Institut de Ciències del Mar, CSIC

MARM, febrero 2009





T- Aumento 0.74 °C, últimos 100 años

Nivel del mar- Aumento 0,17 m, último siglo

El cambio climático y los ecosistemas marinos

- Incremento de la temperatura del mar
- Disminución de las precipitaciones y descargas de los ríos
- Cambios en el patrón de corrientes
- Aumento del nivel del mar
- Acidificación de los océanos

Características de las poblaciones marinas

- Fase planctónica dispersiva
- Elevada fecundidad
- Poblaciones presentan elevadas fluctuaciones
- El mar presenta pocas fronteras físicas

Aumento de Temperatura

Los peces, como organismos ectotermos, están altamente influenciados por la temperatura del agua en la que se encuentran

Son particularmente sensibles a las variaciones de temperatura ya que ésta tiene un papel determinante en numerosos procesos biológicos y fisiológicos como la reproducción, desarrollo, crecimiento y tasas de alimentación

Temperatura determina el rango de distribución geográfica en las especies

Temperatura y distribución

Las especies presentan una distribución geográfica ligada a la temperatura. Viven en un rango de temperaturas limitado

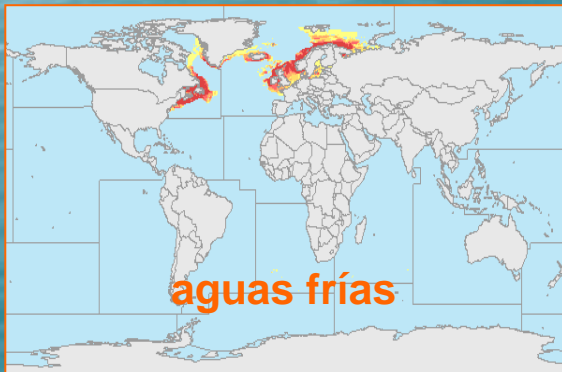
Bacalao (*Gadus morhua*)



Salmonete de roca (*Mullus surmuletus*)



Seriola (*Seriola dumerili*)



Aumento de Temperatura

Efecto mas inmediato del calentamiento global en la ictiofauna es la variación en los limites de la distribución de las especies

Especies características de aguas cálidas incrementan su abundancia o se detectan en zonas mas al norte de sus límites habituales de distribución

Especies localizadas en los límites de su distribución geográfica serán mas sensibles a las variaciones climáticas

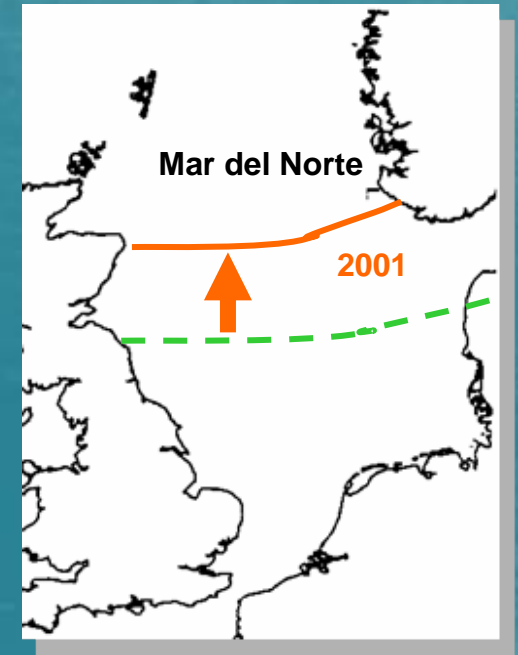
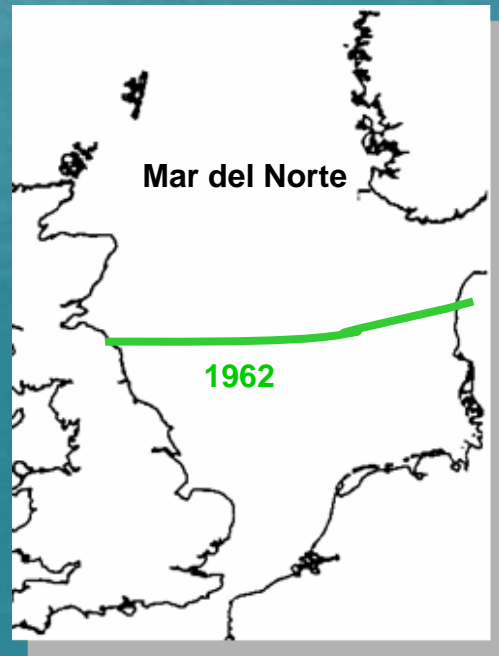
Cambios en el límite de distribución del bacalao (*Gadus morhua*)

Los cambios en la distribución de las especies son mas evidentes en el límite de su distribución
En el Mar del Norte la distribución del bacalao se ha desplazado hacia el norte en relación al aumento de temperatura



Especie de aguas frías

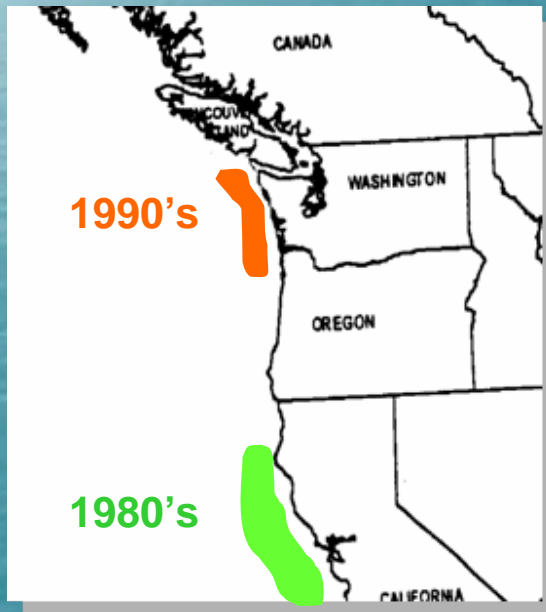
Entre 1962 y 2001 el Mar del Norte se ha calentado un promedio de 0.6°C



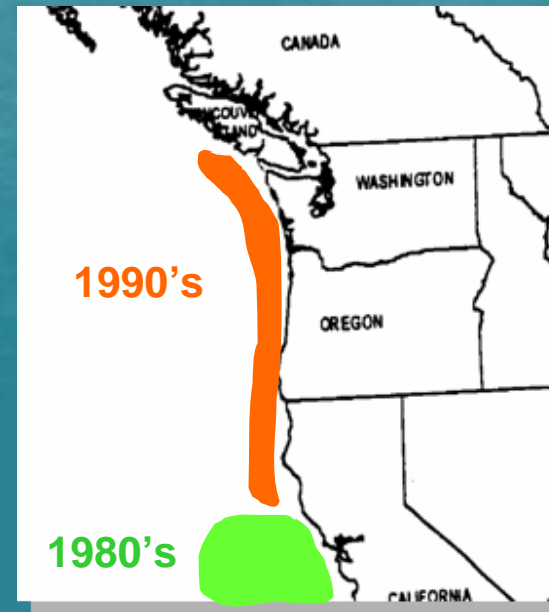
Cambios en las áreas de puesta

La relación entre la temperatura y las áreas de puesta ha provocado cambios en la distribución de las poblaciones hacia los polos

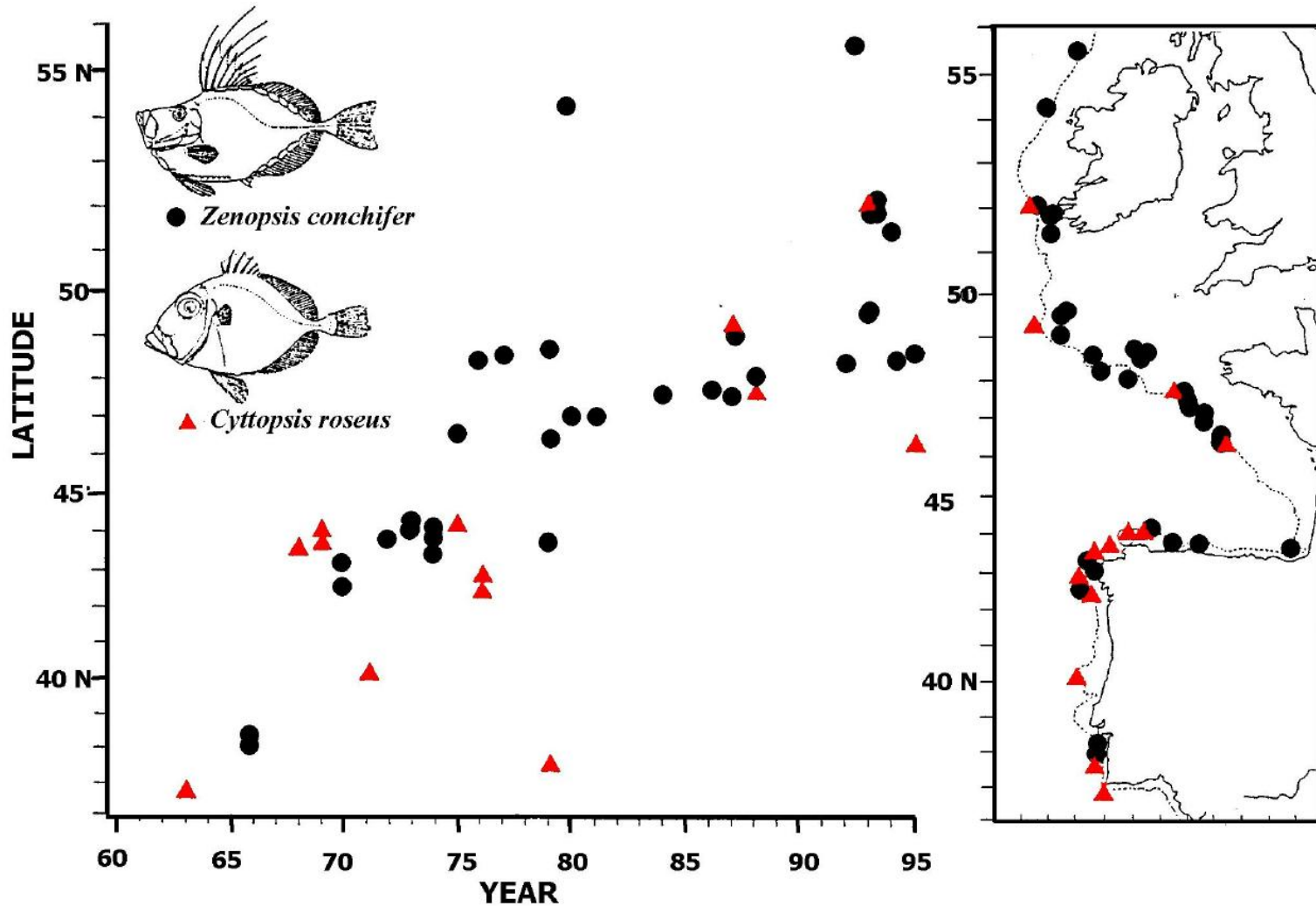
Sardina del Pacífico



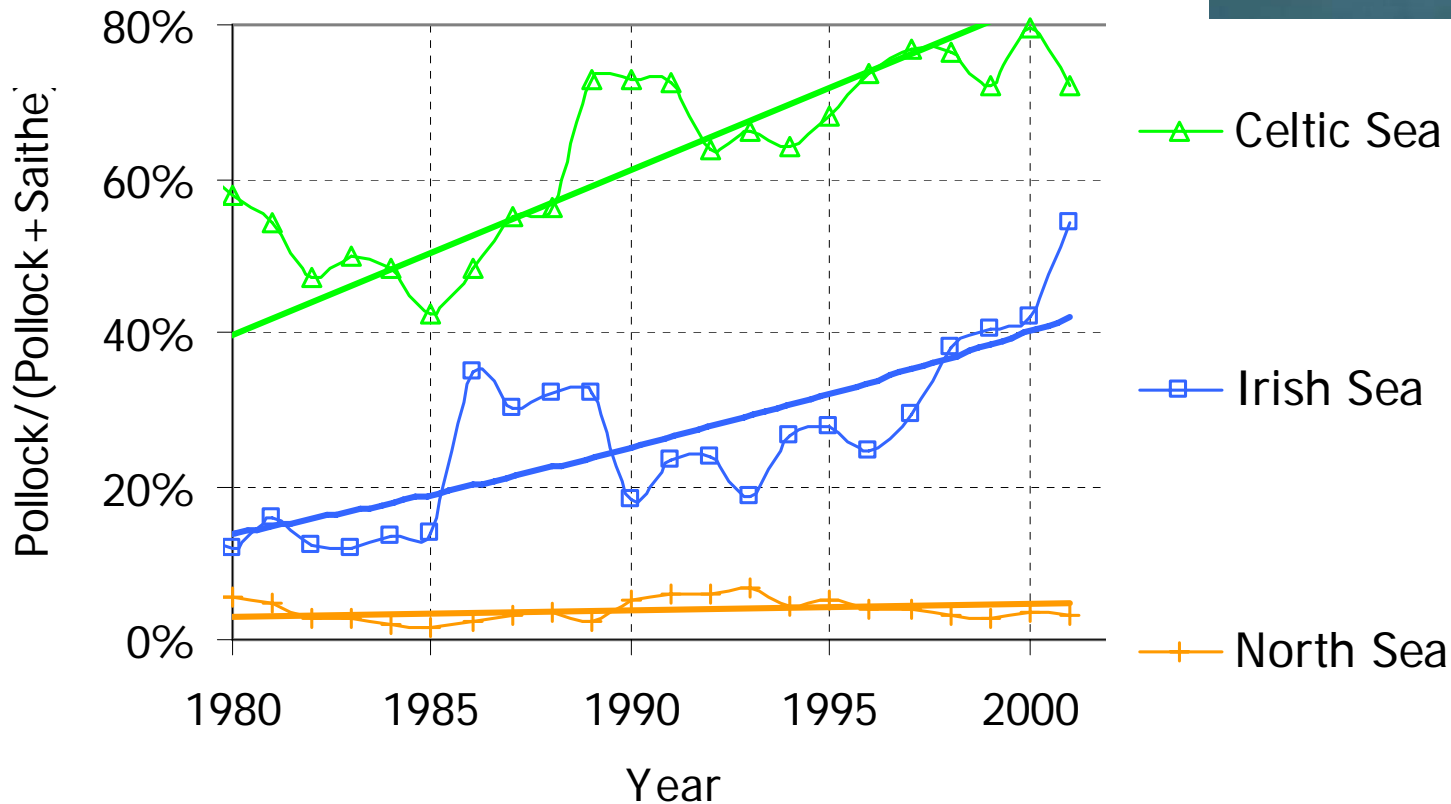
Merluza del Pacífico



Cambios en la distribución y biodiversidad



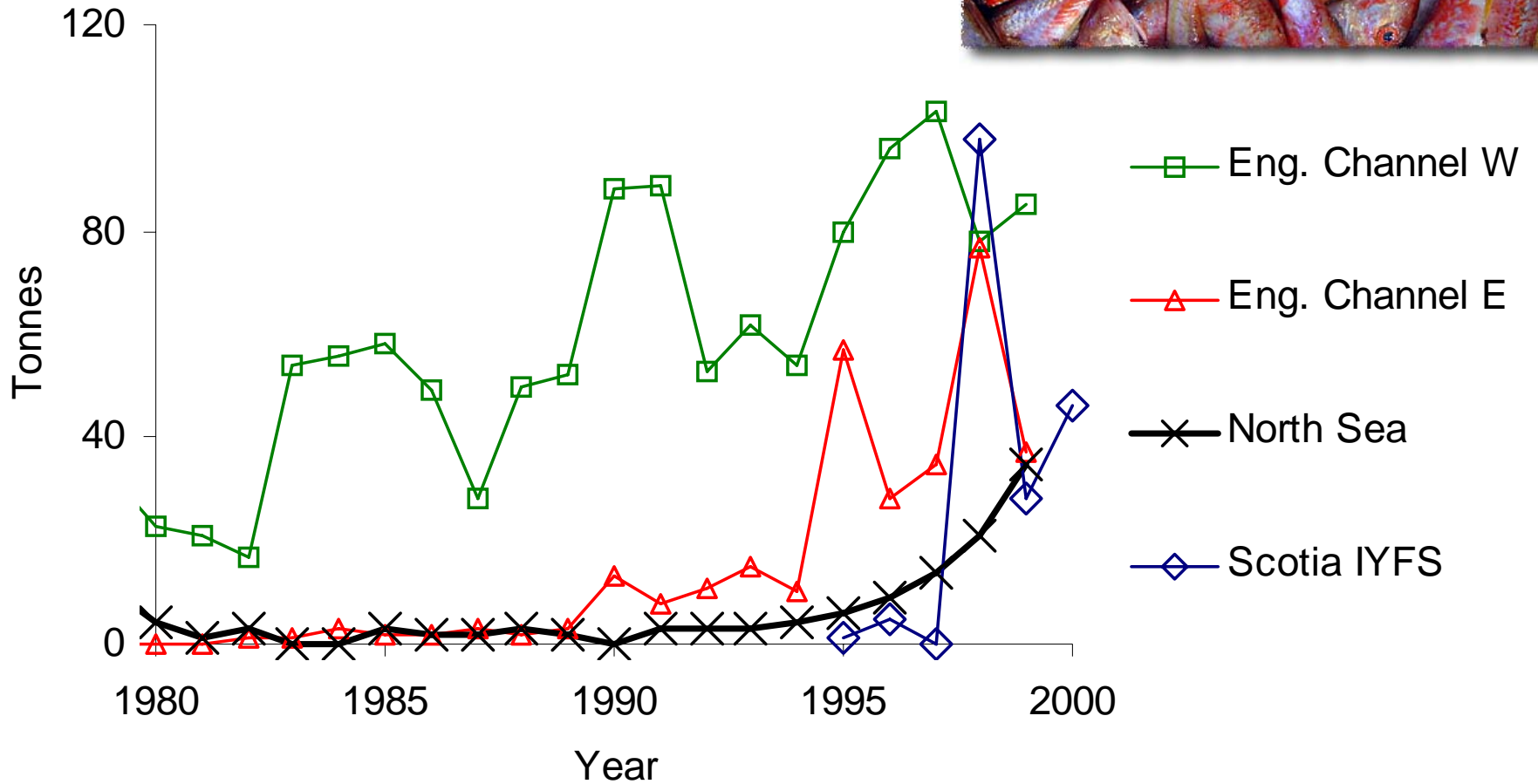
Aumento de especies de aguas cálidas en las pesquerías del Atlántico Norte



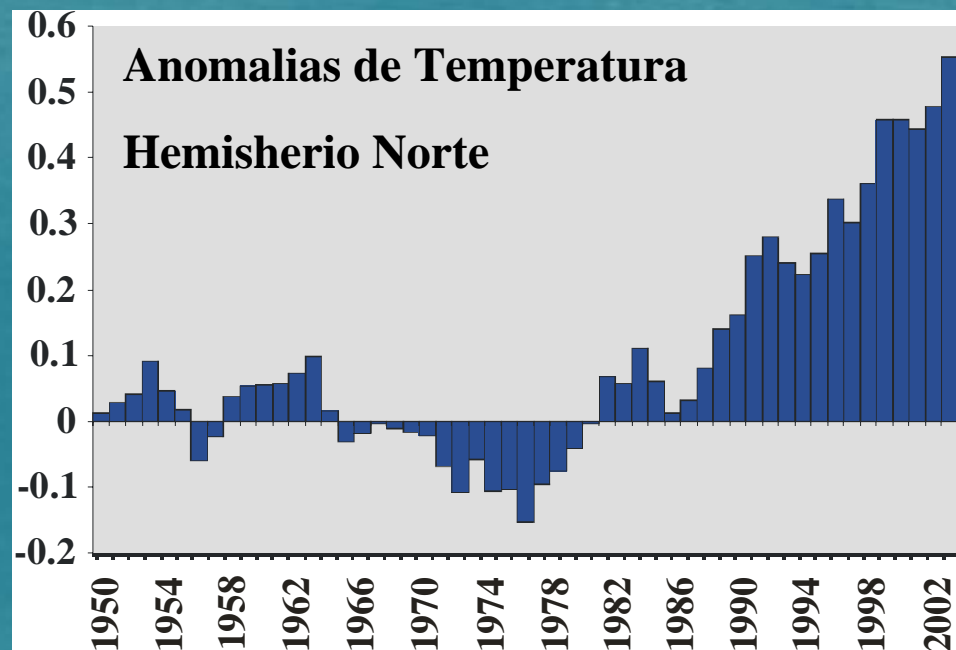
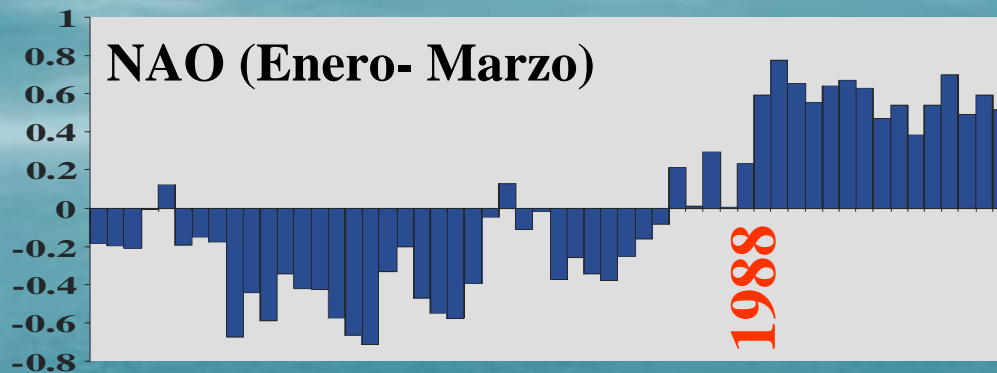
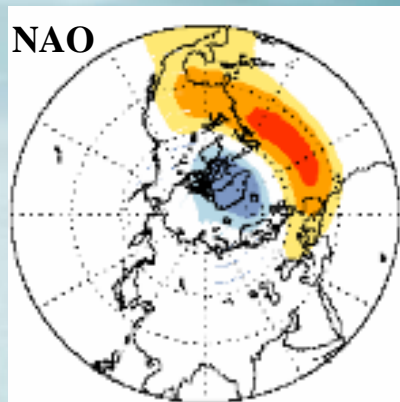
Cambios en las pesquerías



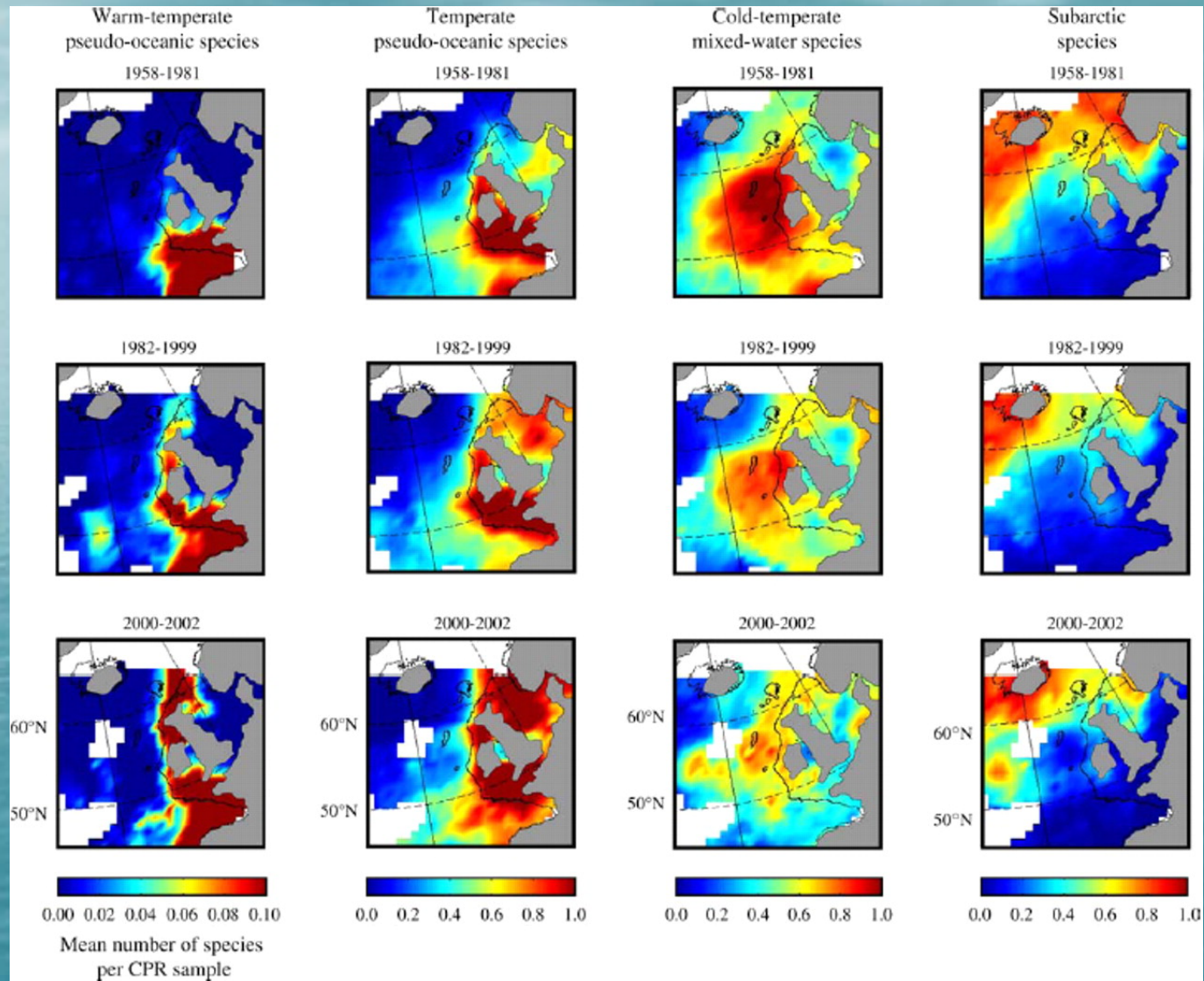
Mullus surmuletus- Salmonete de roca



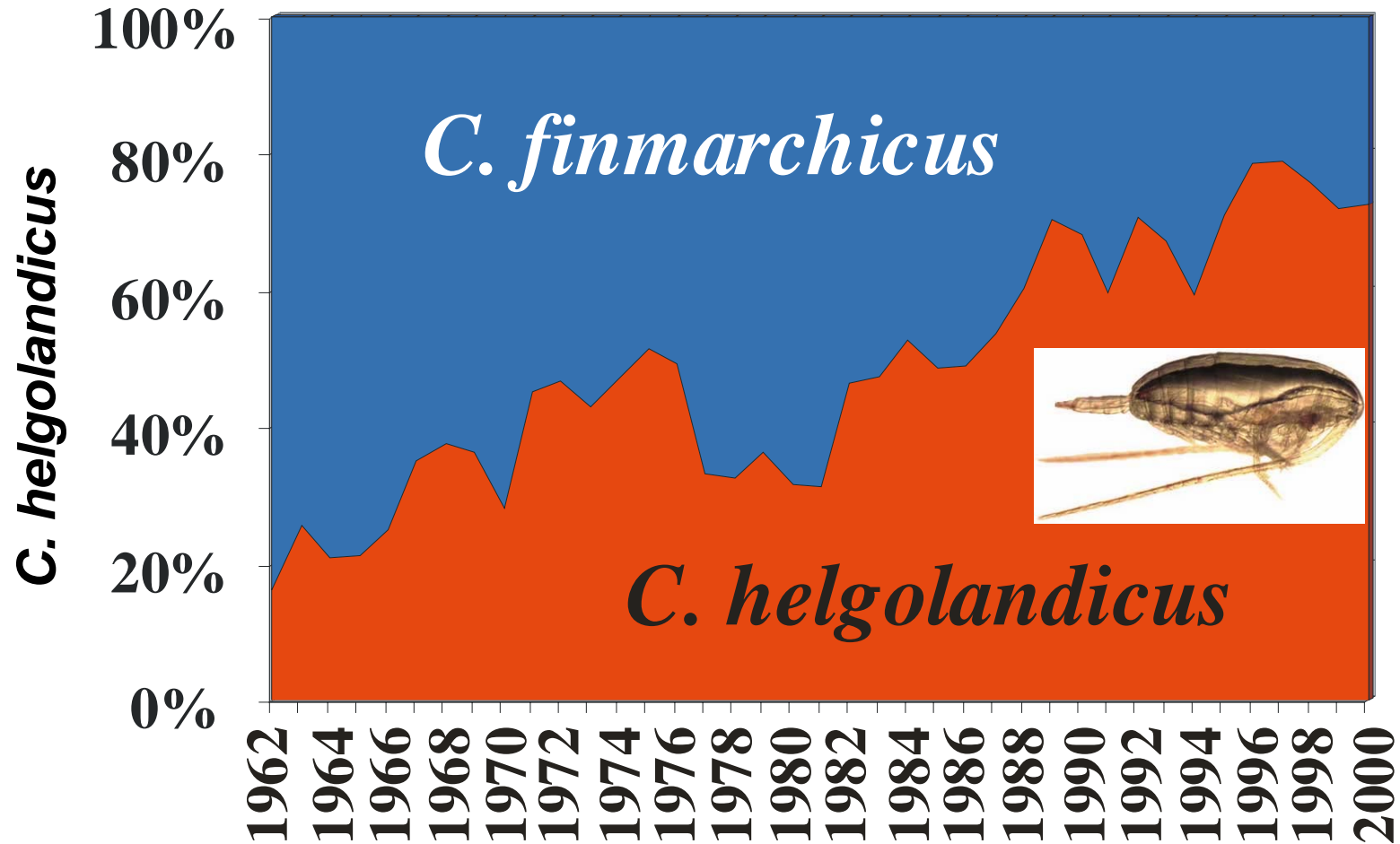
Cambios observados en el Atlántico Norte



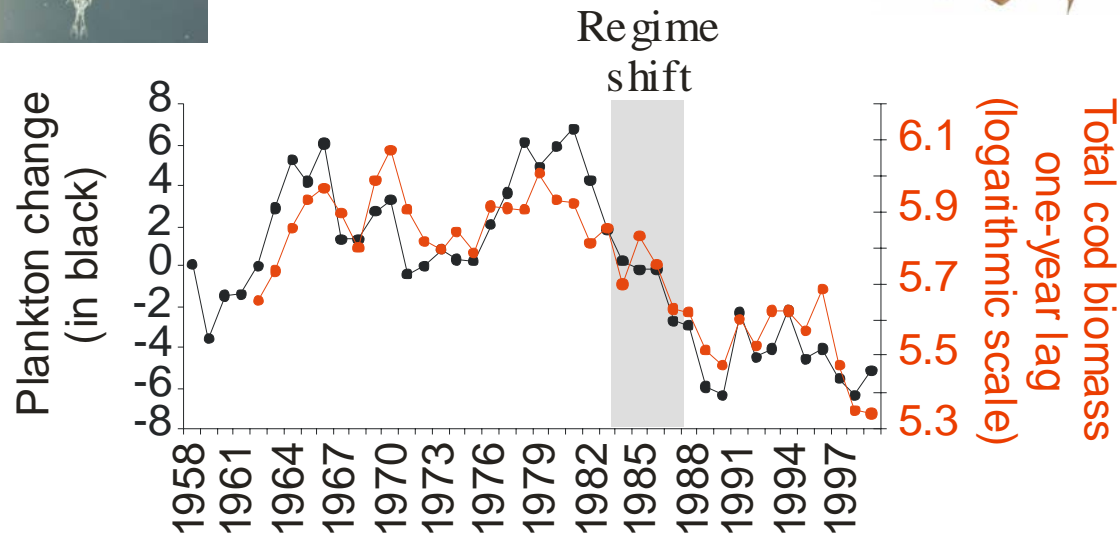
Cambios en la abundancia del zooplancton: 1958-1981, 1982-1999, 2000-2002



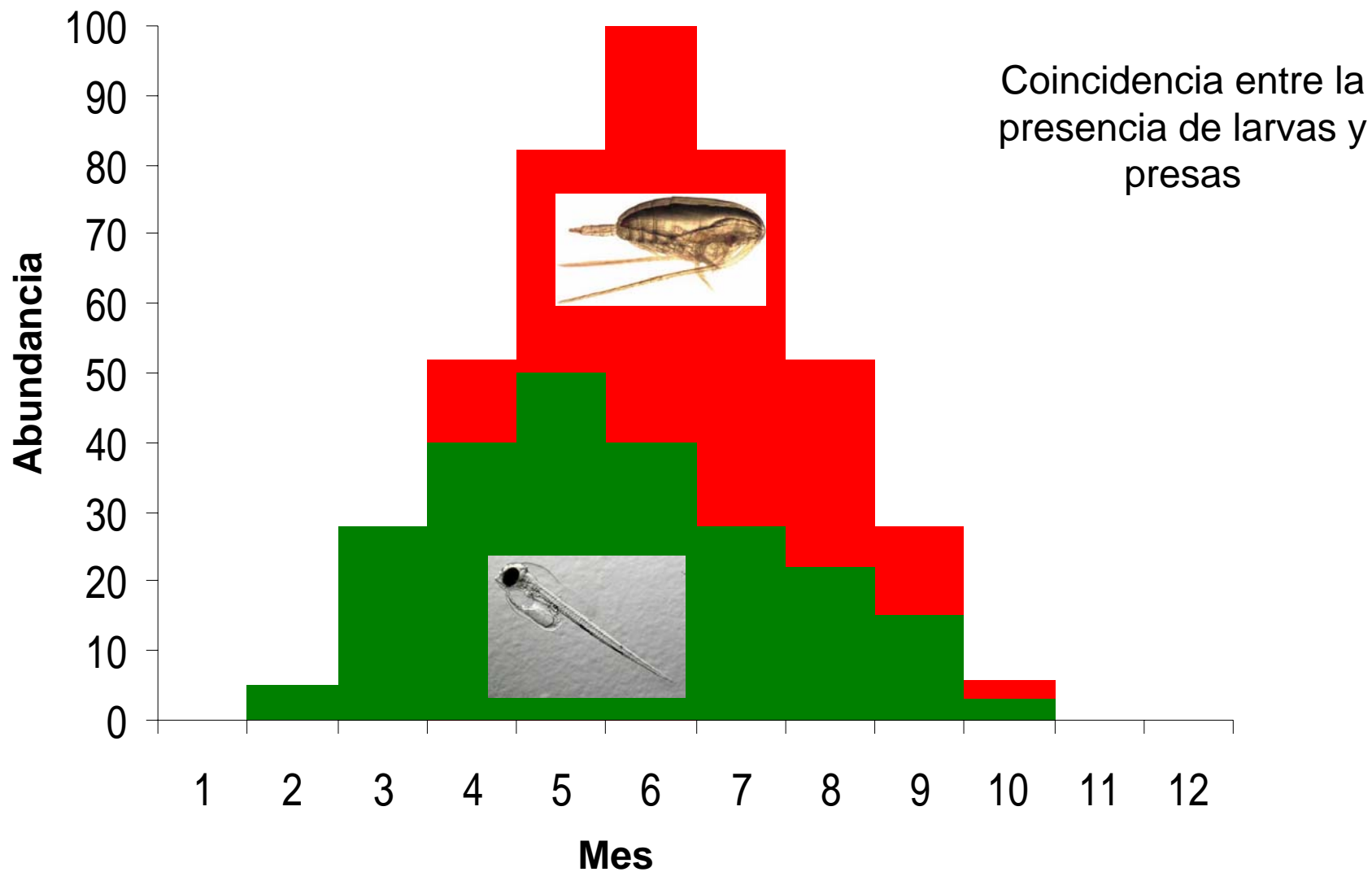
Cambios en la abundancia de especies de copépodos en el mar del Norte



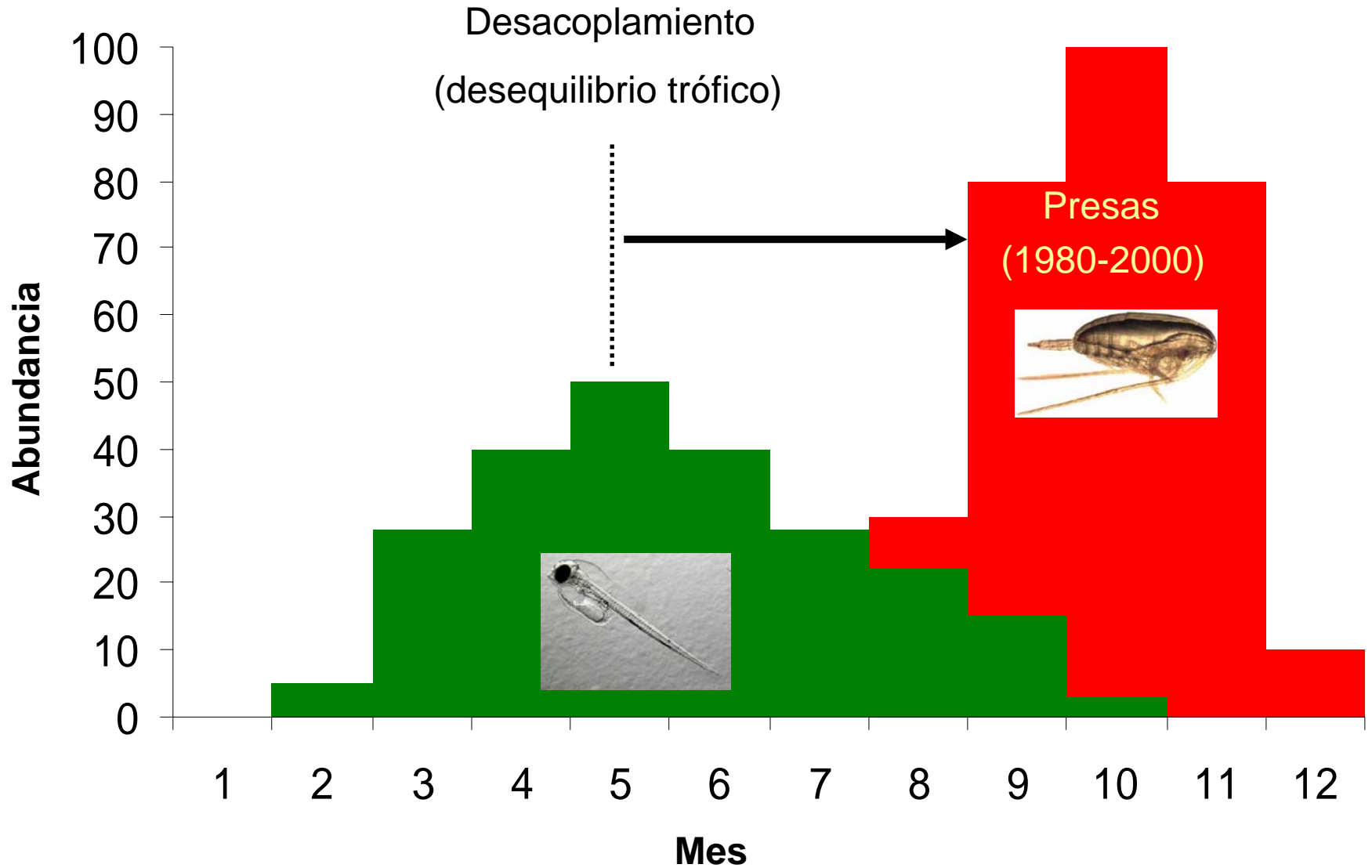
Cambios en la composición y abundancia del plancton y biomasa de bacalao



Régimen térmico frío en el Mar del Norte (1960-1979)



Régimen térmico más suave en el Mar del Norte (1990-2005)



Cambios observados en el Mediterráneo

Región templada

Mar semicerrado conecta tres continentes

Mar oligotrófico



Peces presentes en el Mediterráneo: 575 especies (1)

5,6 % especies de peces en todos los océanos

0,82 % superficie océanos

0,32 % volumen océanos

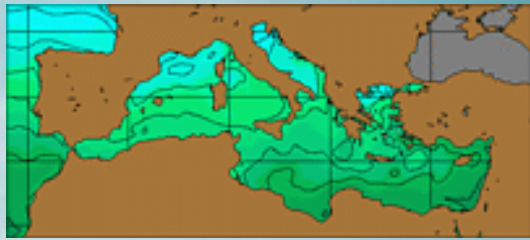


- historia geológica en los últimos 5 m de años

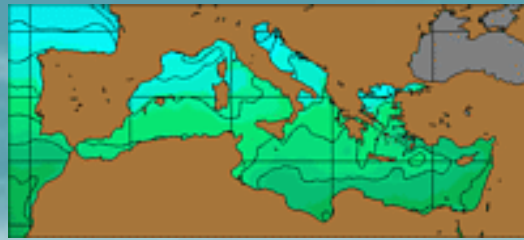
- variedad de situaciones climáticas y oceanográficas

Presencia de especies atlánticas de origen boreal y especies tropicales

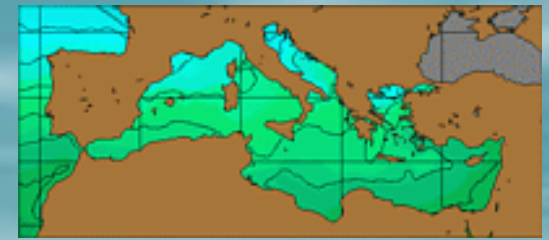
Temperatura mensual en superficie (promedio 1985-1995)



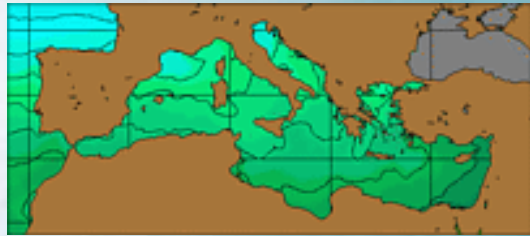
Enero



Febrero



Marzo



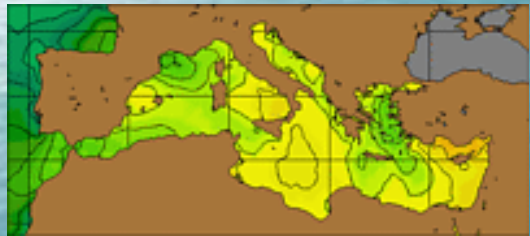
Abril



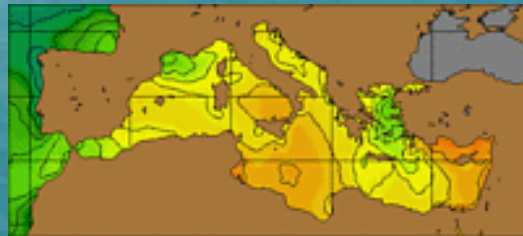
Mayo



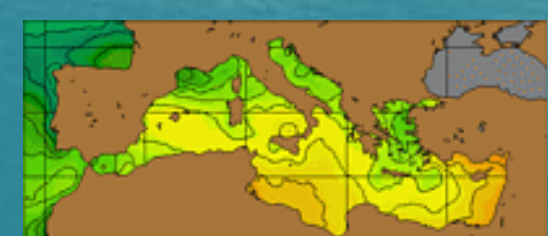
Junio



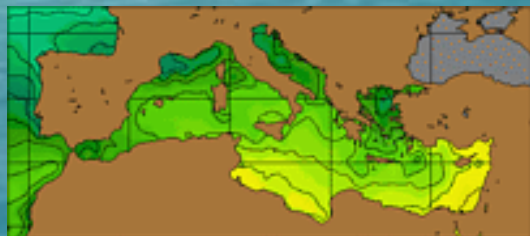
Julio



Agosto



Septiembre



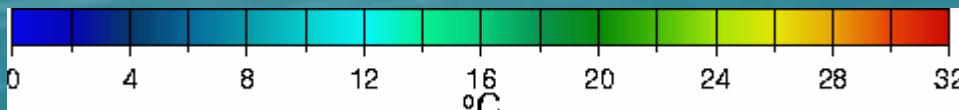
Octubre



Noviembre



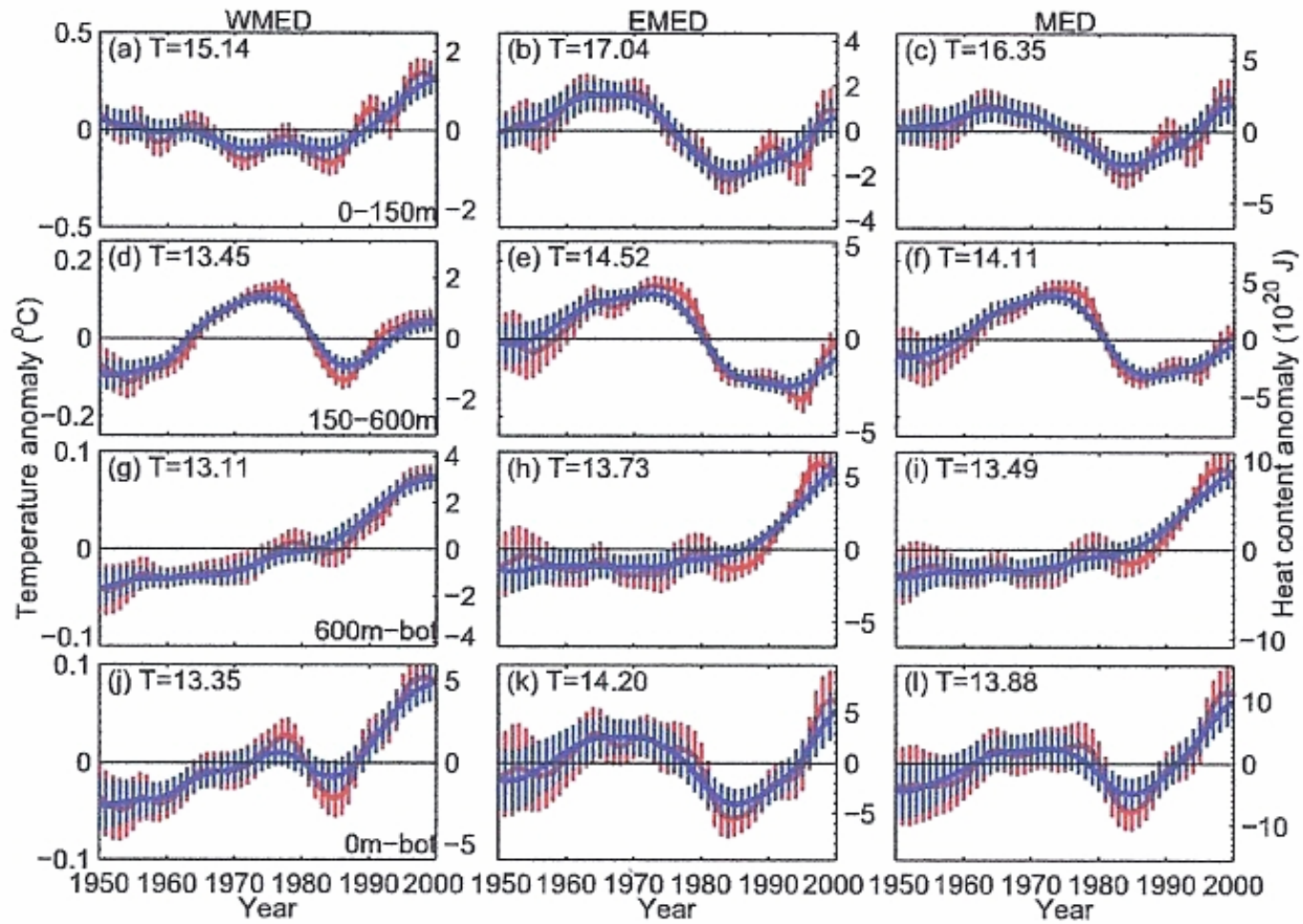
Diciembre



Geoff Samuels



Aumento de Temperatura del Mediterráneo



Mediterráneo Noroccidental

Cambios en la composición faunística de las comunidades

Incremento de especies de aguas cálidas en el sector Noroccidental (1, 2, 3)

Aumento de abundancia

Presencia de especies desconocidas en el área

Descenso o desaparición de especies boreales (1)

Thalassoma pavo



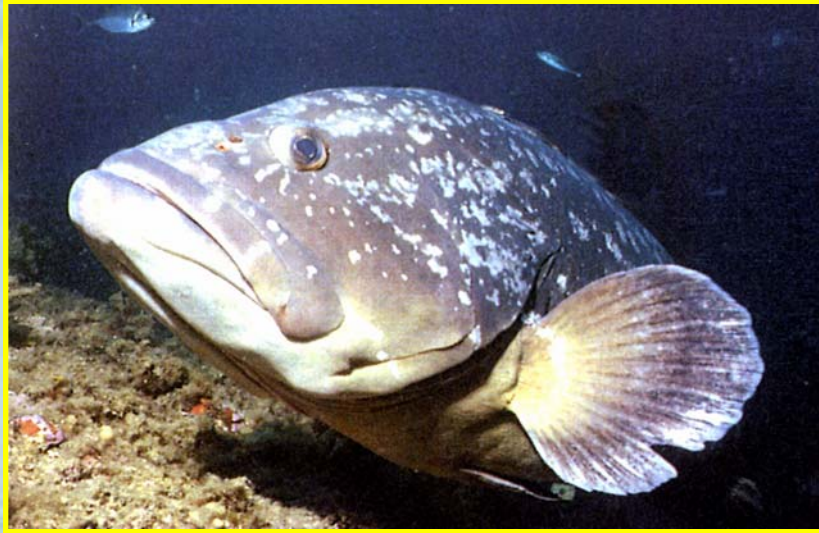
Otros ejemplos similares

Diplodus cervinus

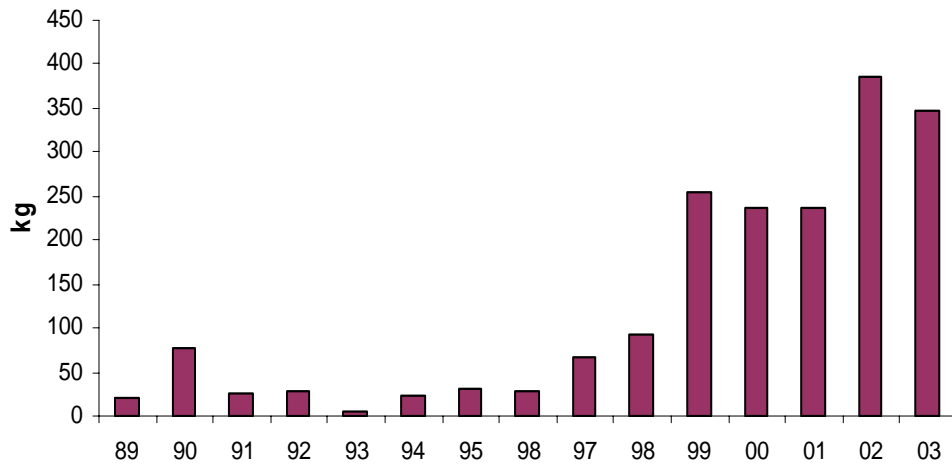
Sphyraena sphyraena

Solea senegalensis,

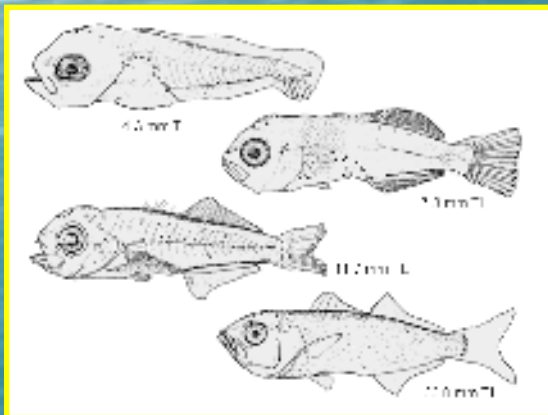
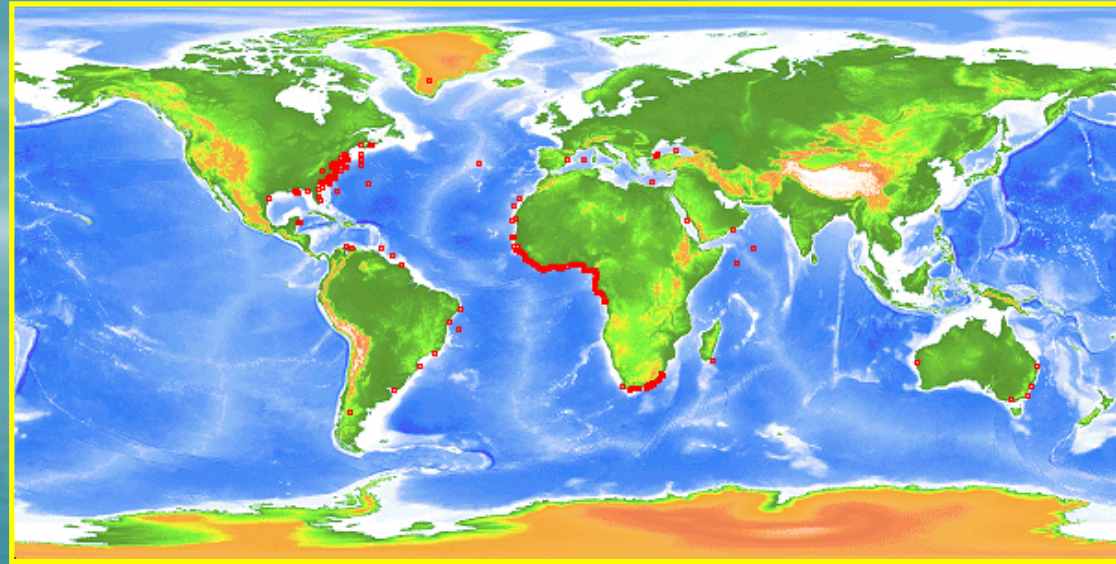
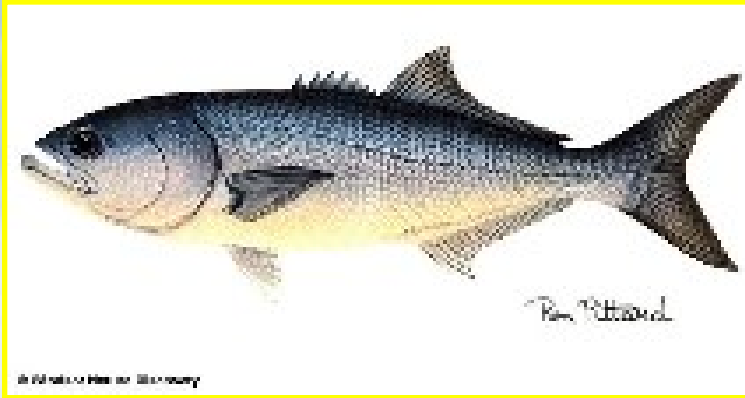
Mero- *Epinephelus marginatus*



Mero- Roses



Anjova - *Pomatomus saltatrix*



El caso de la alacha (*Sardinella aurita*)



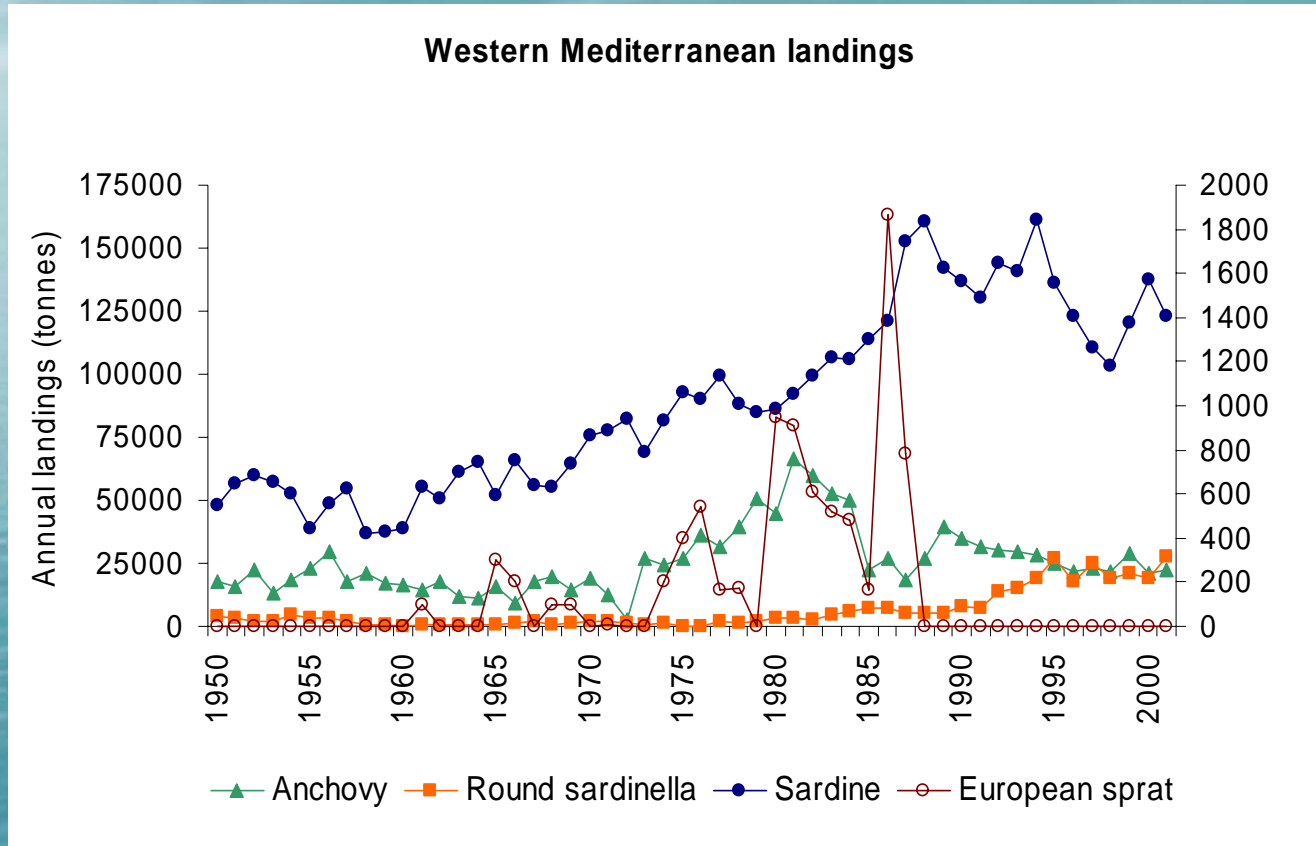
Especie pelágica, termófila

Distribución tropical y subtropical
estrechamente relacionada con la temperatura

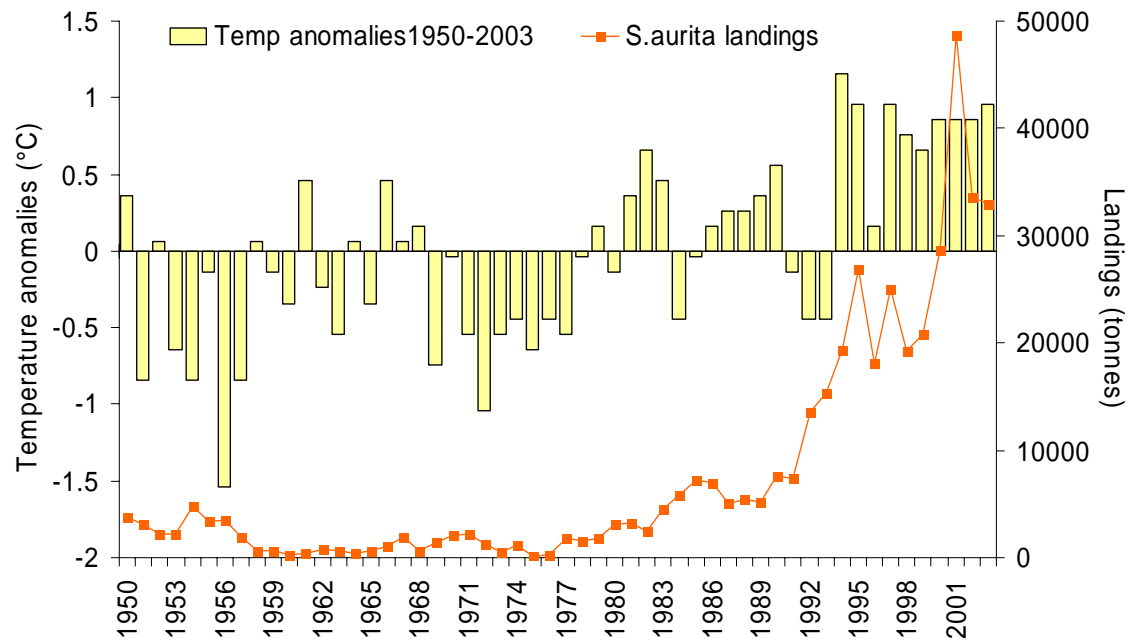
Período reproductor restringido

Especie poco explotada

Capturas pequeños pelágicos Mediterráneo Occidental

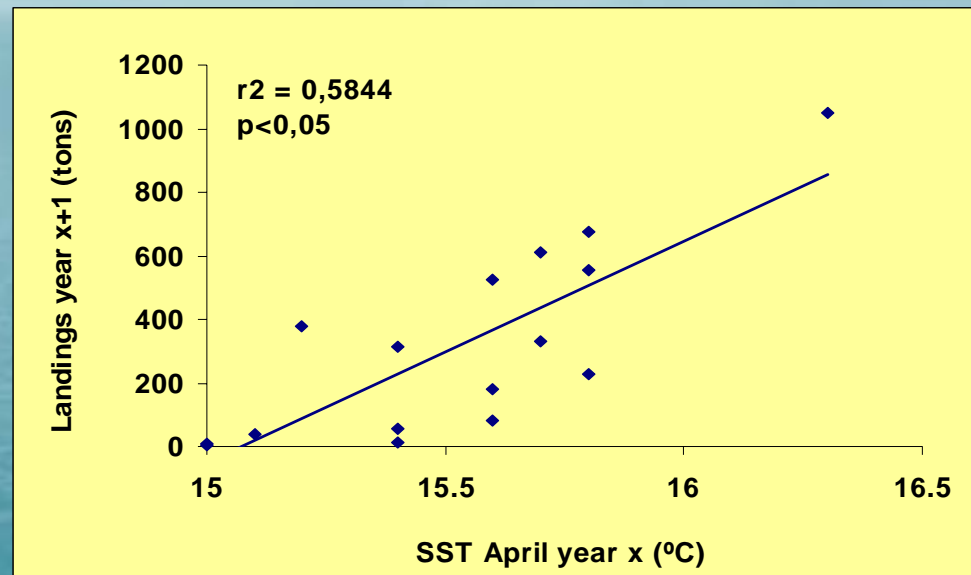


Capturas Alacha – Anomalías de temperatura



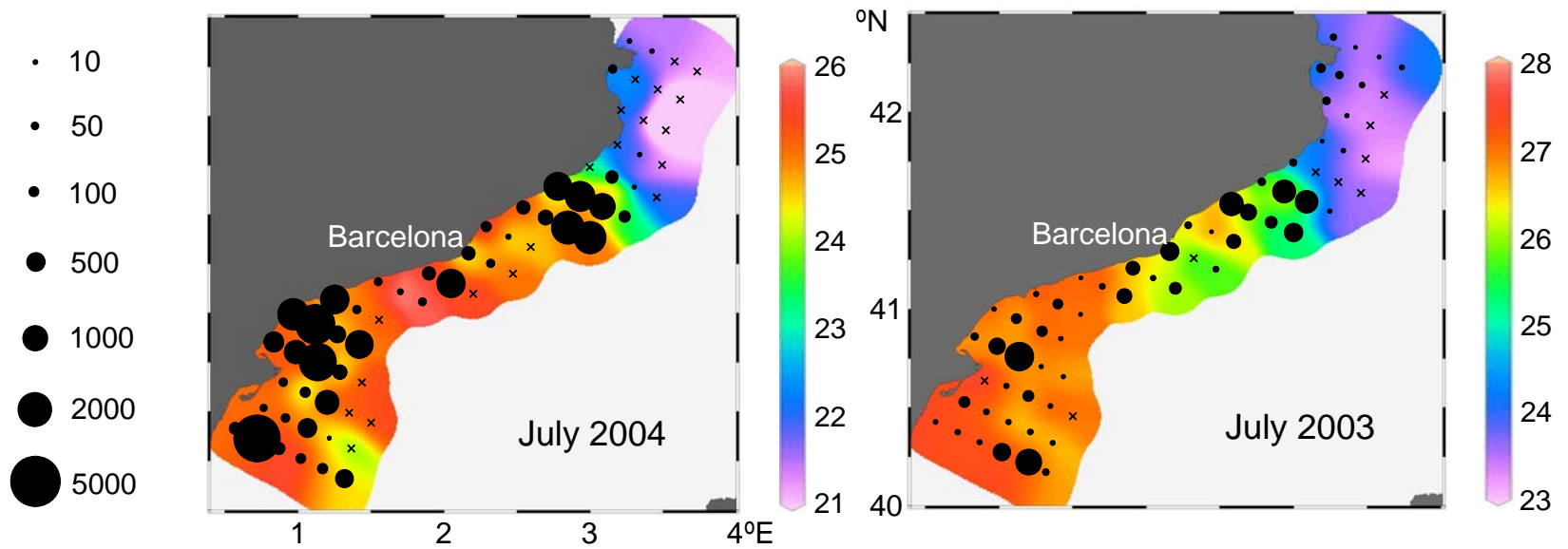
La alacha se ve favorecida por el aumento de temperatura. Incremento de capturas relacionado con anomalías positivas de temperatura

Relación entre temperatura media en el mes de abril (inicio maduración gonadal) y capturas al año siguiente



Temperatura afecta positivamente la maduración lo que favorece el reclutamiento (capturas del año siguiente)

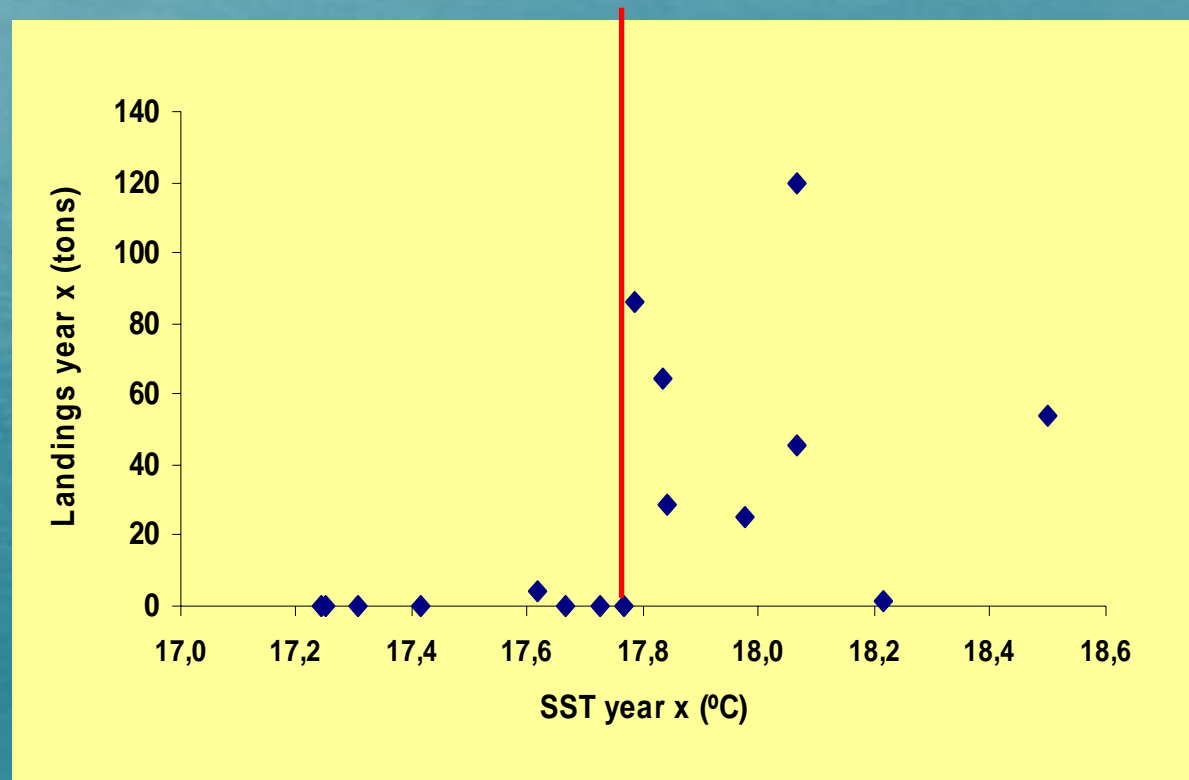
Temperatura- Larvas de alacha



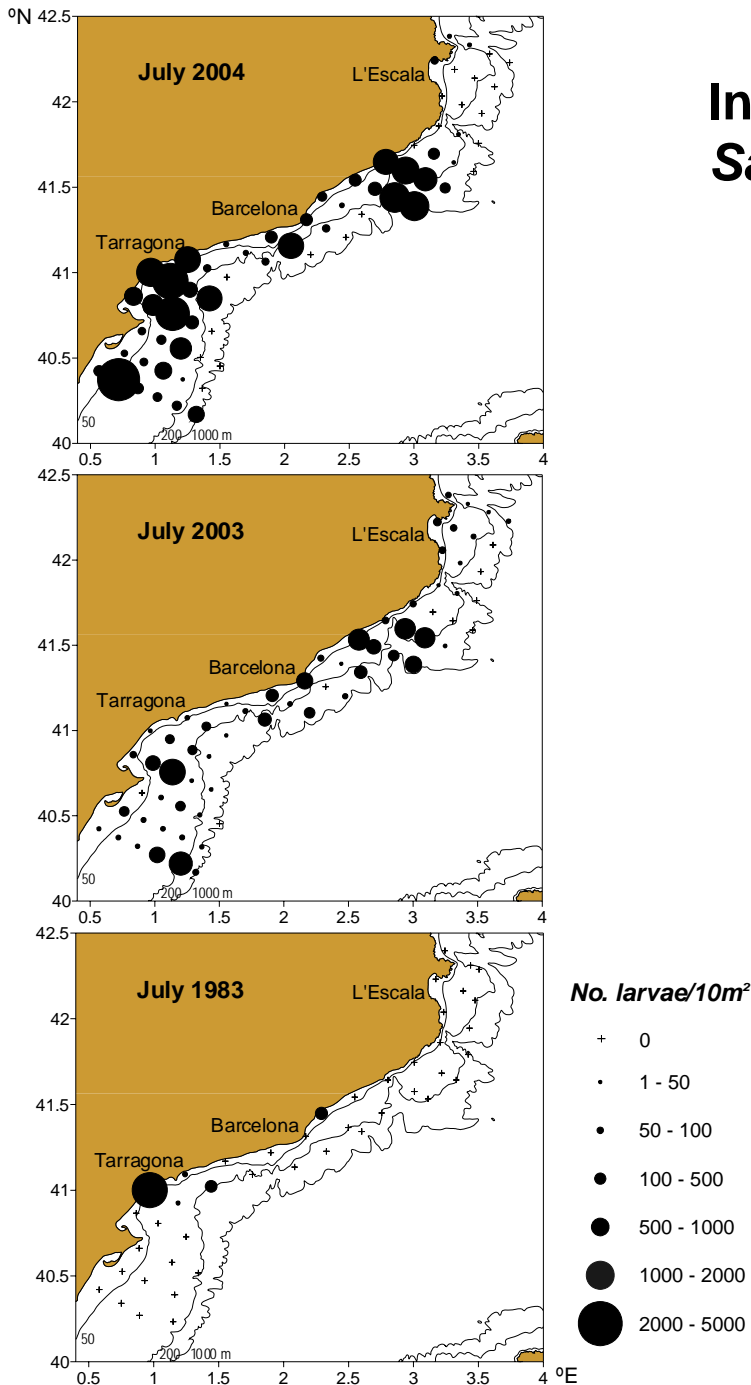
Relación entre capturas anuales y temperatura media anual

Área norte

Efecto positivo de la temperatura en la presencia de la especie en las zonas más frías (temperatura umbral)



Incremento de abundancia de las larvas de *Sardinella aurita* en los últimos 20 años



Acomodación de estas especies en las nuevas áreas donde completan su ciclo reproductor

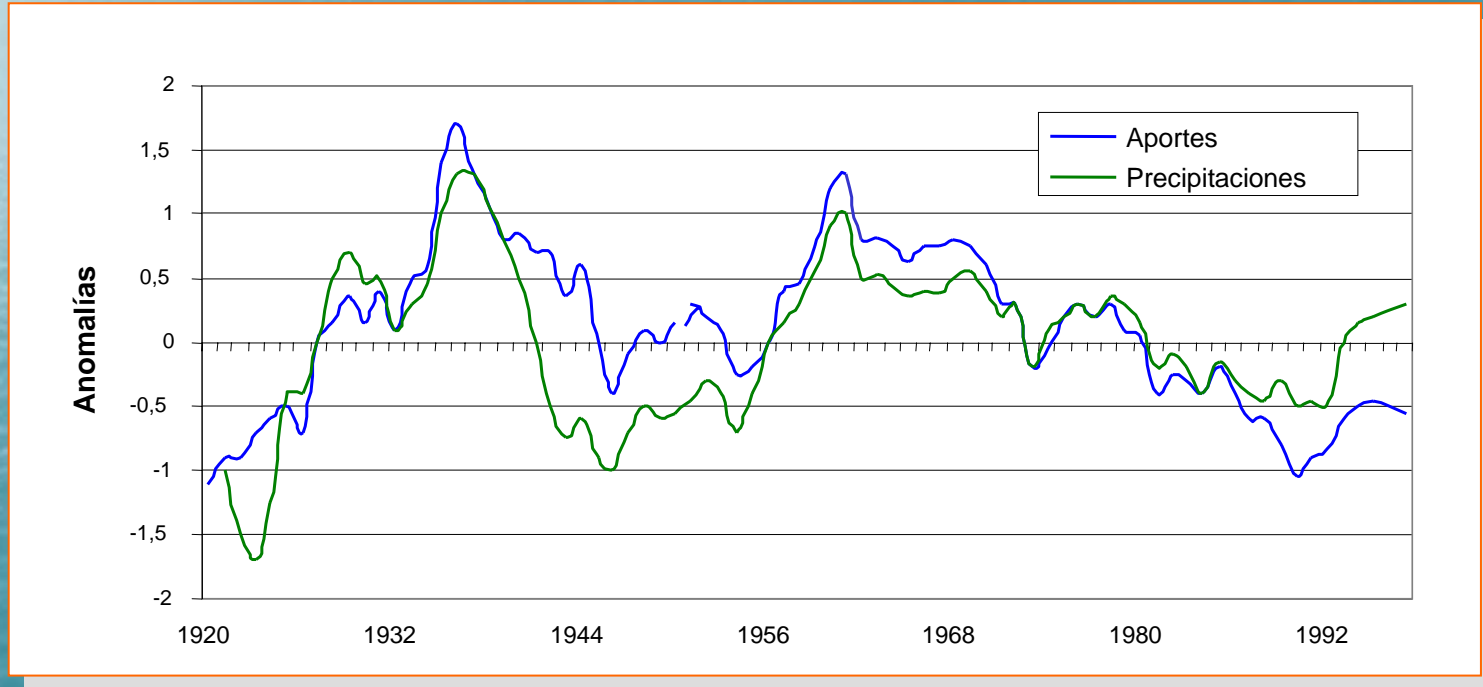
Efectos del cambio climático en las poblaciones de peces

Disminución de los aportes de aguas continentales

Descargas de ríos

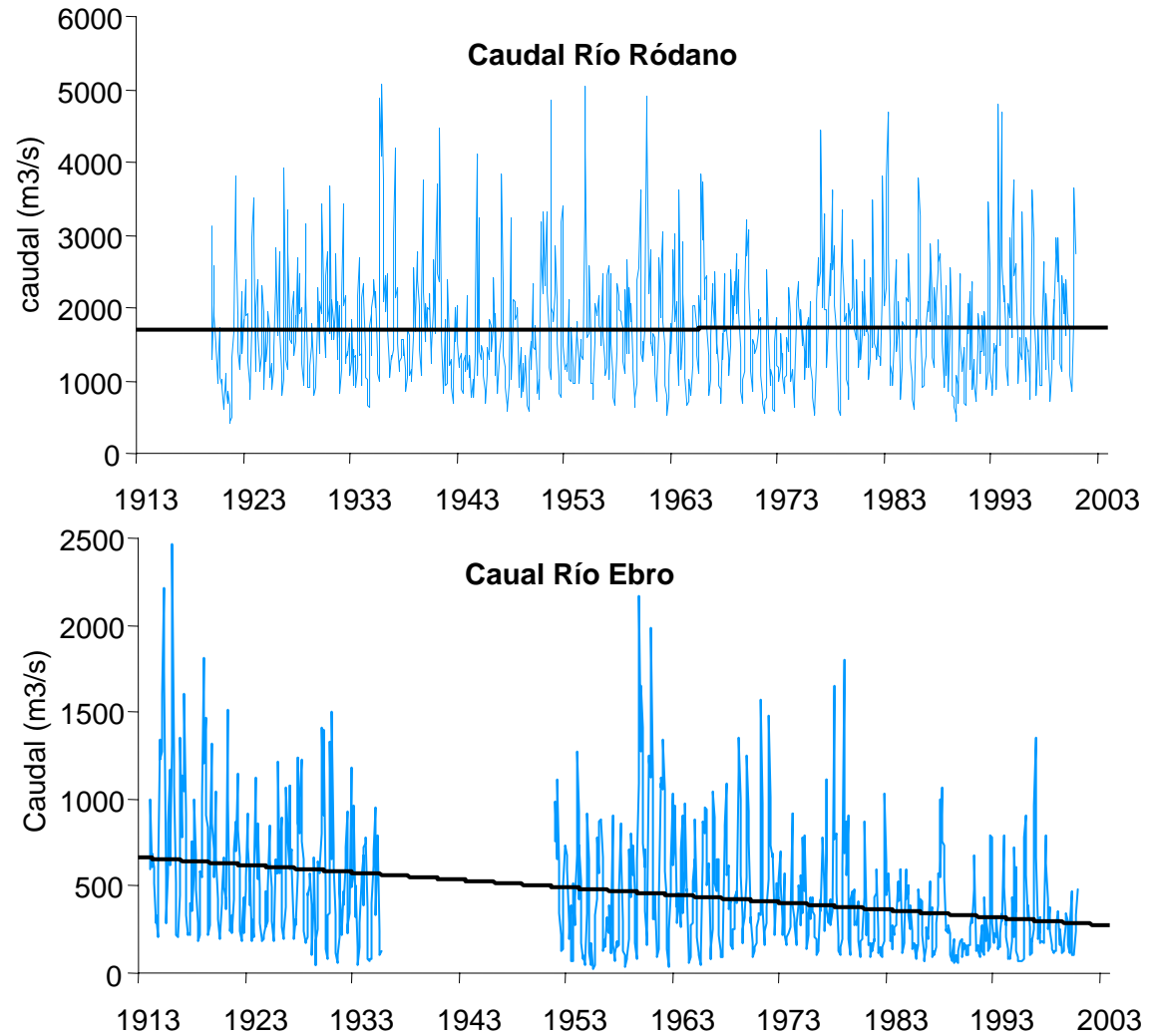
Relación entre precipitación y aportes continentales

Los aportes del río Ebro están correlacionados con las precipitaciones de la cuenca del Ebro

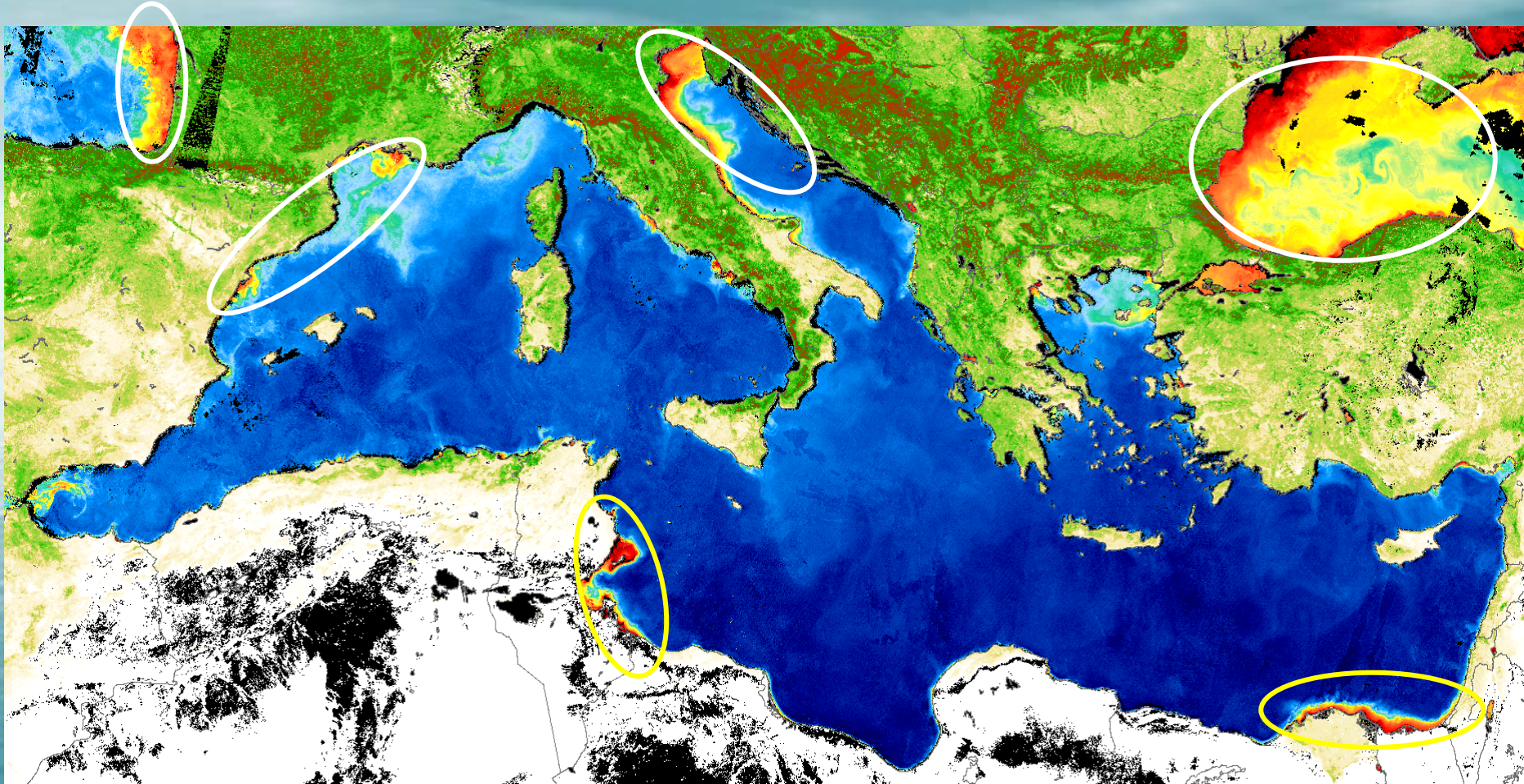


Evolución de los caudales

El caudal del Ebro ha experimentado un descenso constante en el siglo XX, a diferencia del Ródano



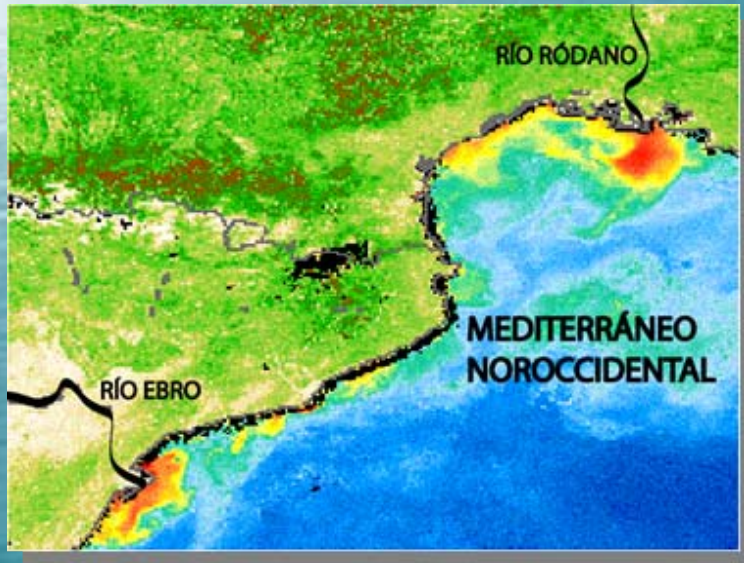
Elevada producción primaria en zonas de influencia continental



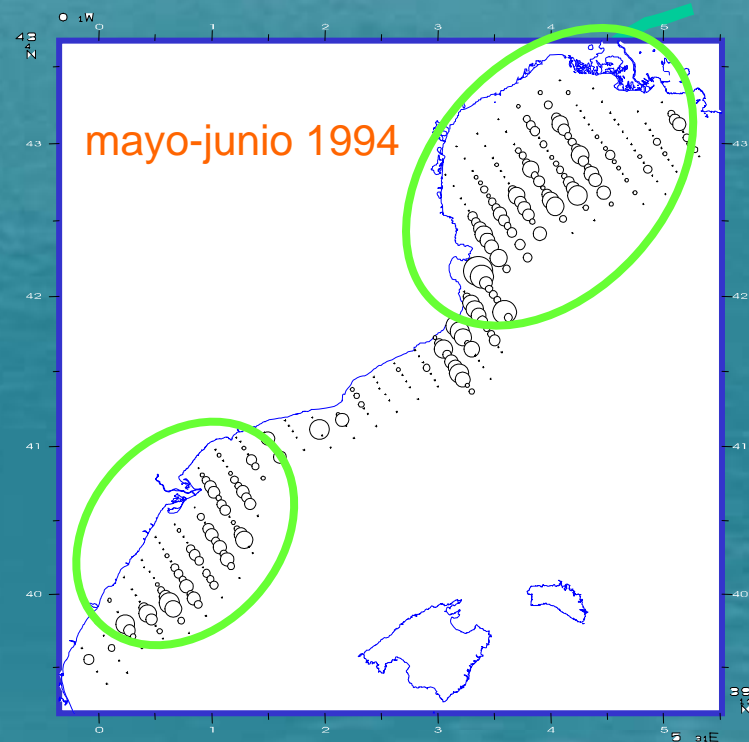
El caso de la anchoa, *Engraulis encrasicolus*

Áreas de puesta asociadas a zonas de influencia continental, Ebro y Ródano

En primavera-verano, aguas de origen continental constituyen el único mecanismo de fertilización de las aguas superficiales

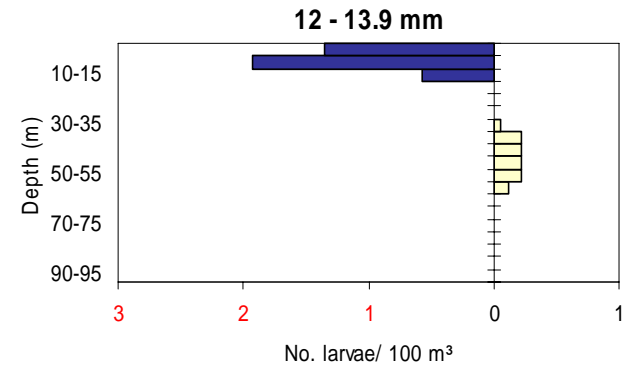
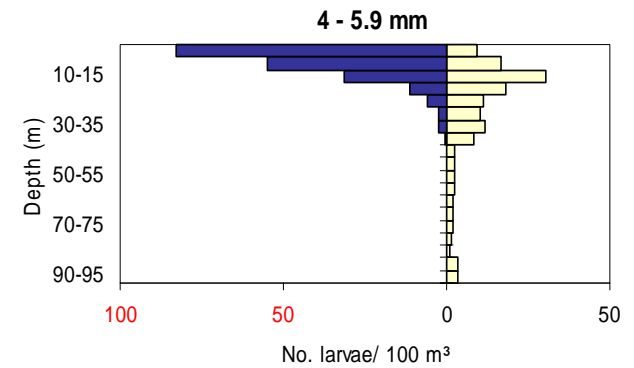
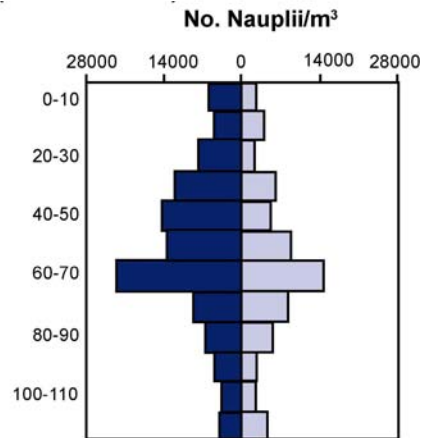
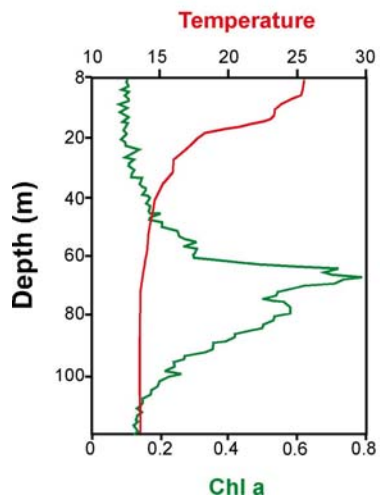
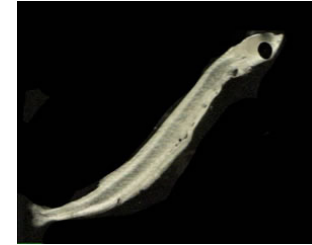


Huevos de anchoa



Distribución vertical de larvas anchoa

Estratificación estival

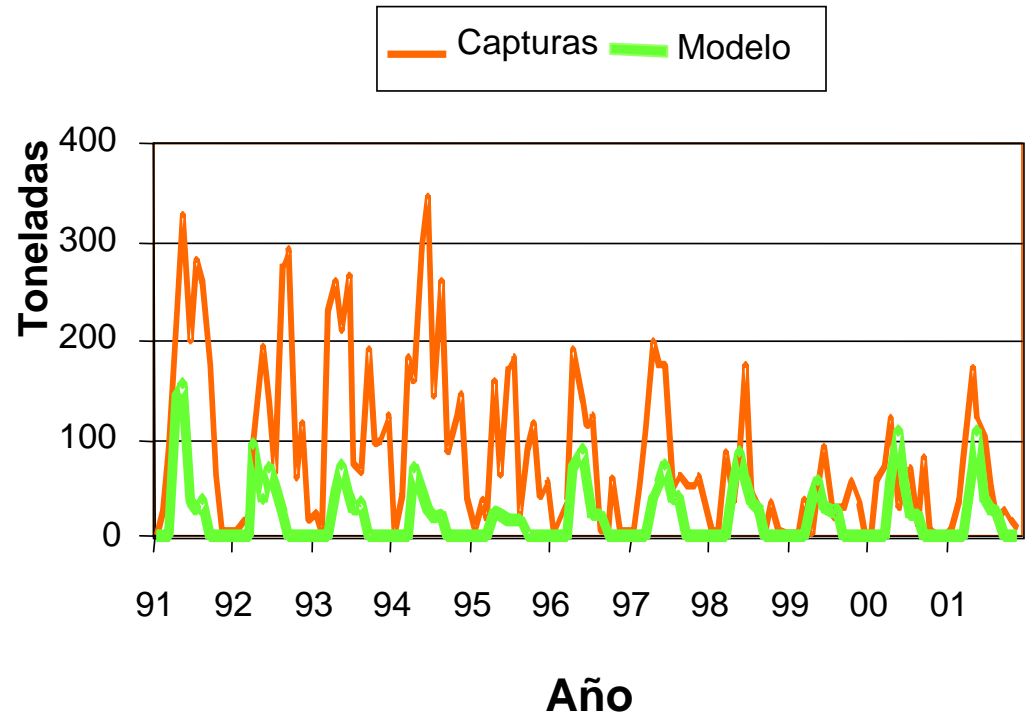


Abundancia de anchoa y descargas de ríos

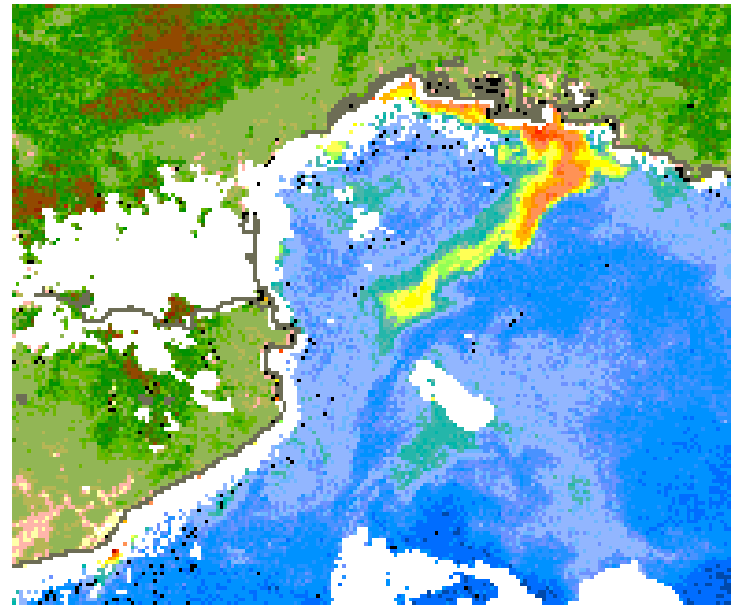
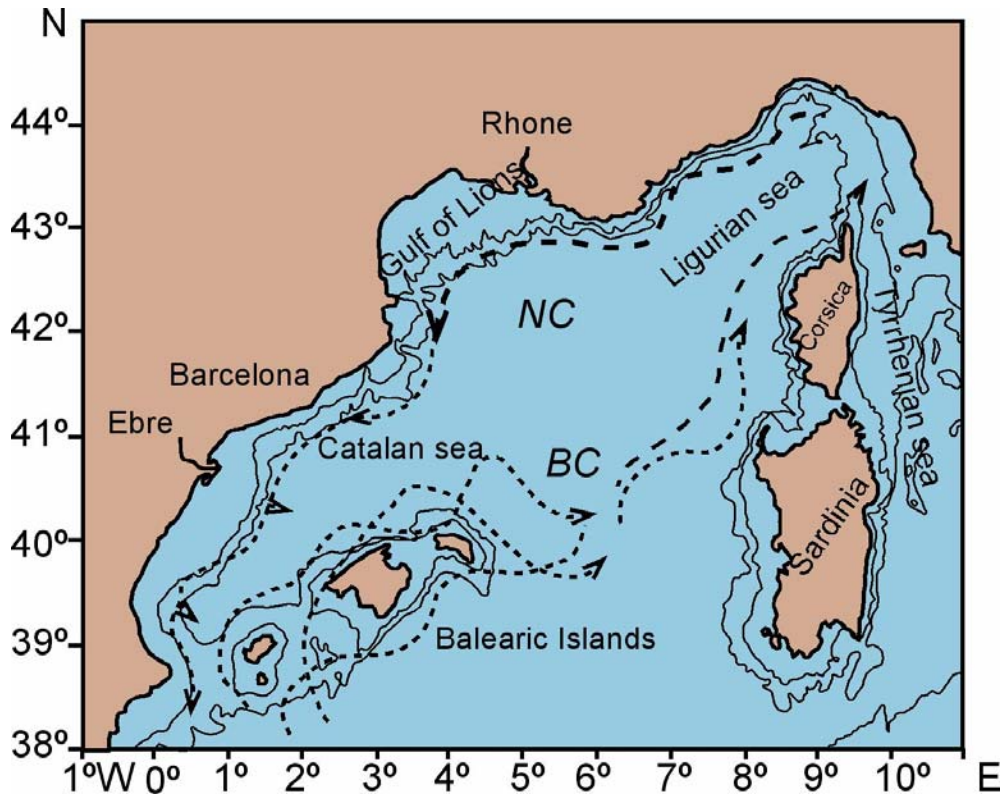
El reclutamiento de la anchoa está relacionado con los aportes del Ebro que generan un incremento de nutrientes al sistema



Existe una relación entre las Capturas y un modelo que combina los aportes de agua dulce del Ebro

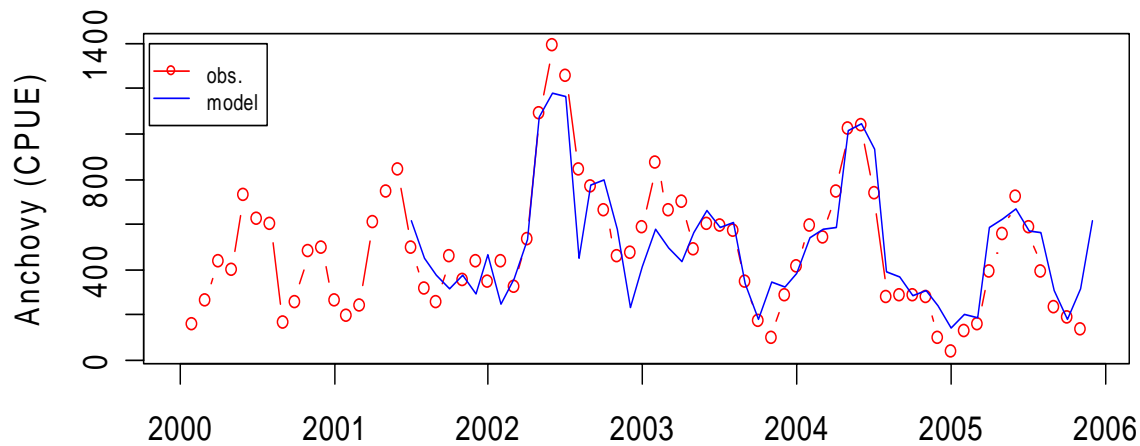


Descargas del Ródano – Transporte de larvas de anchoa a lo largo del talud



Abundancia de anchoa y descargas de ríos

Existe una relación entre las capturas de anchoa y un modelo que combina los aportes de agua dulce del Ródano



Varianza explicada 79.2

El reclutamiento de la anchoa en el área de Barcelona se relaciona con los aportes del Ródano

RESUMEN - EFECTOS DEL CAMBIO CLIMATICO

- Cambios en la biología y distribución de peces. Poblaciones localizadas en el límite de su distribución geográfica son las que responden más rápido a las variaciones ambientales
- Cambios en la abundancia y distribución del plancton
- Cambios en la biodiversidad
- Determinadas especies aumentan y otras disminuyen su producción pesquera. El efecto en la producción pesquera total es, de momento, difícil de determinar
- Aunque las pesquerías han estado siempre afectadas por la variabilidad climática, ahora la situación es distinta porque:
 - El cambio es rápido
 - La presión pesquera constituye un “stress” adicional para las poblaciones de peces marinos