



**Somos Atlánticos – I Workshop  
Nacional del Equipo de Apoyo al  
Plan de Acción del Atlántico**

*Observación e Investigación climática en  
aguas Atlánticas Españolas promovida  
por el Instituto Español de Oceanografía  
(IEO)*

Alicia Lavín, Directora, Centro Oceanográfico de Santander, IEO



# IEO es un Organismo Público de Investigación

*Generar y diseminar conocimiento científico sobre el océano que contribuya al desarrollo socio-económico y cultural y beneficie el medio ambiente*



- **Oceanographic research and ocean observation**  
(oceanography , fisheries and aquaculture)
- **Scientific Advice to the Spanish Government and the European Union**  
(oceanographic and fishery policies)
- **International representation of Spain**
- **Training of oceanographers**
- **Promotion of international and national co-operation in marine research**





9 centros costeros  
 Servicios centrales  
 3 Unidades Mixtas  
 IEO-Universidades



# FLOTA

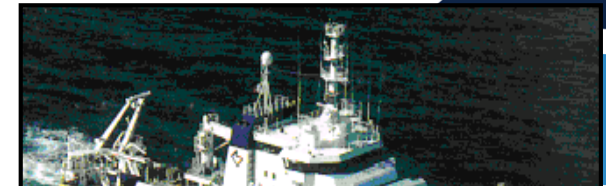
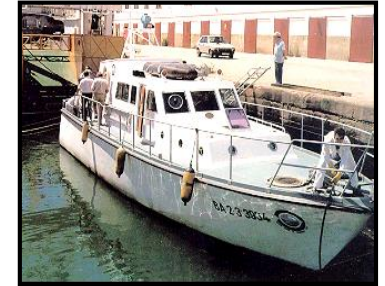


GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y COMPETITIVIDAD



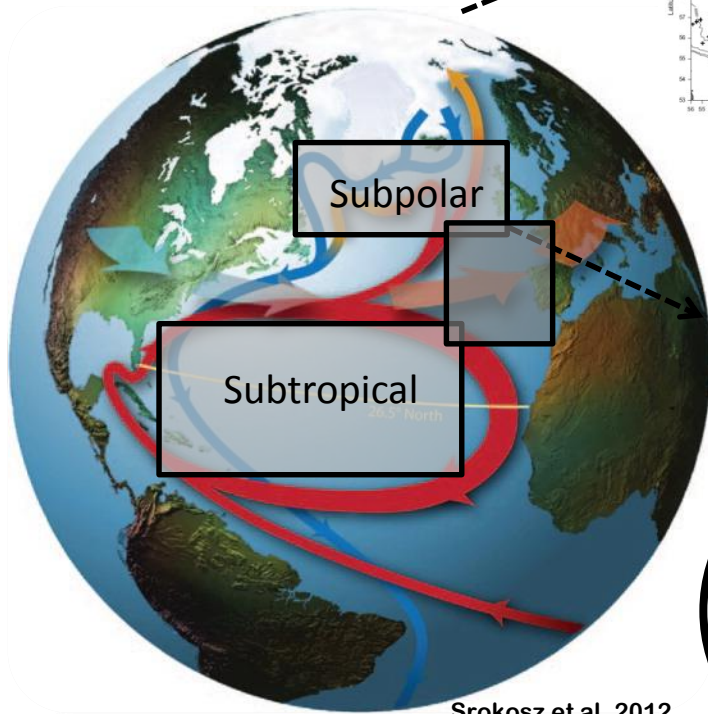
INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA



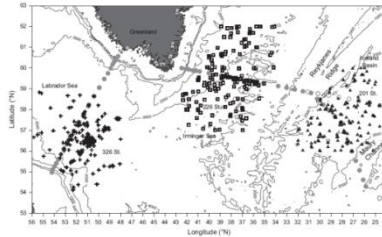
Orientación del IEO hacia la monitorización del Océano (incluyendo la costa). Los efectos del Cambio Climático han de evidenciarse a partir de las series temporales.



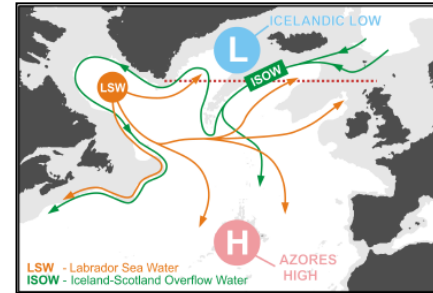
# North Atlantic deep ocean monitoring



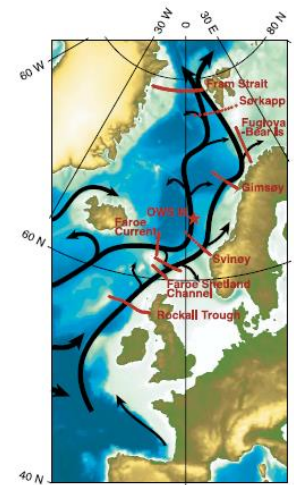
Srokosz et al. 2012



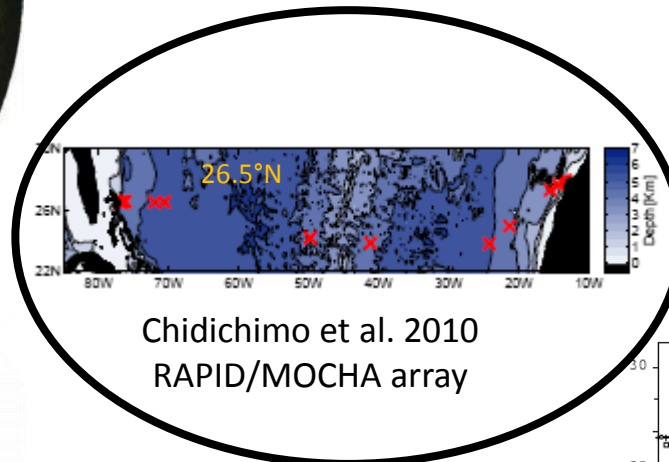
Van Aken et al. 2011



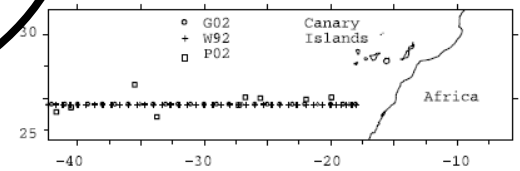
Sarafanov et al. 2010



Holliday et al. 2008



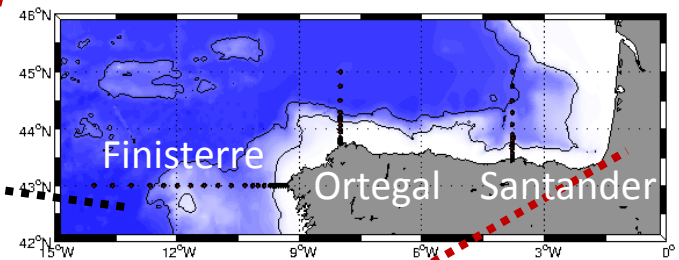
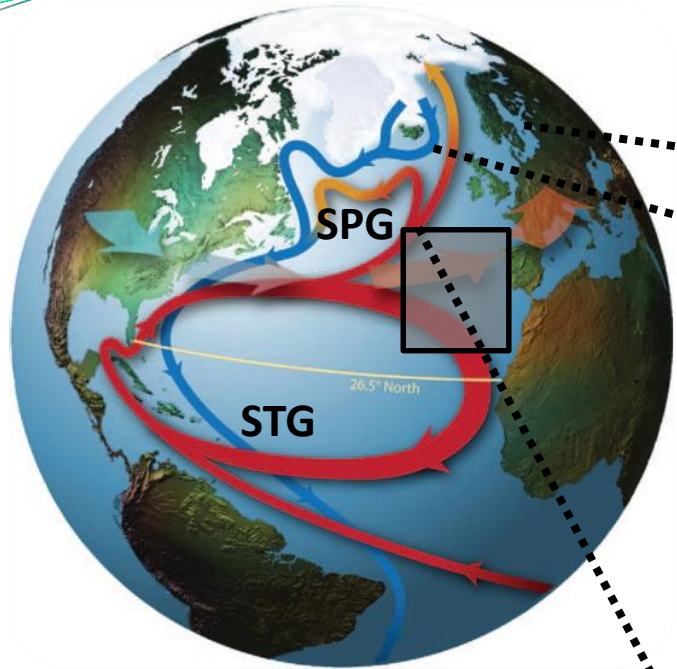
Chidichimo et al. 2010  
RAPID/MOCHA array



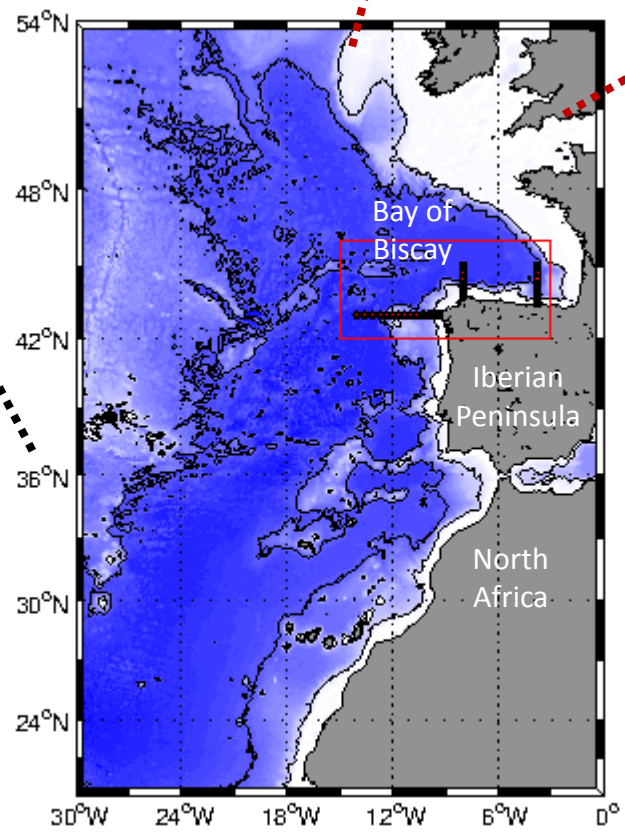
Vargas-Yáñez et al. 2004



# The VACLAN/COVACLAN projects

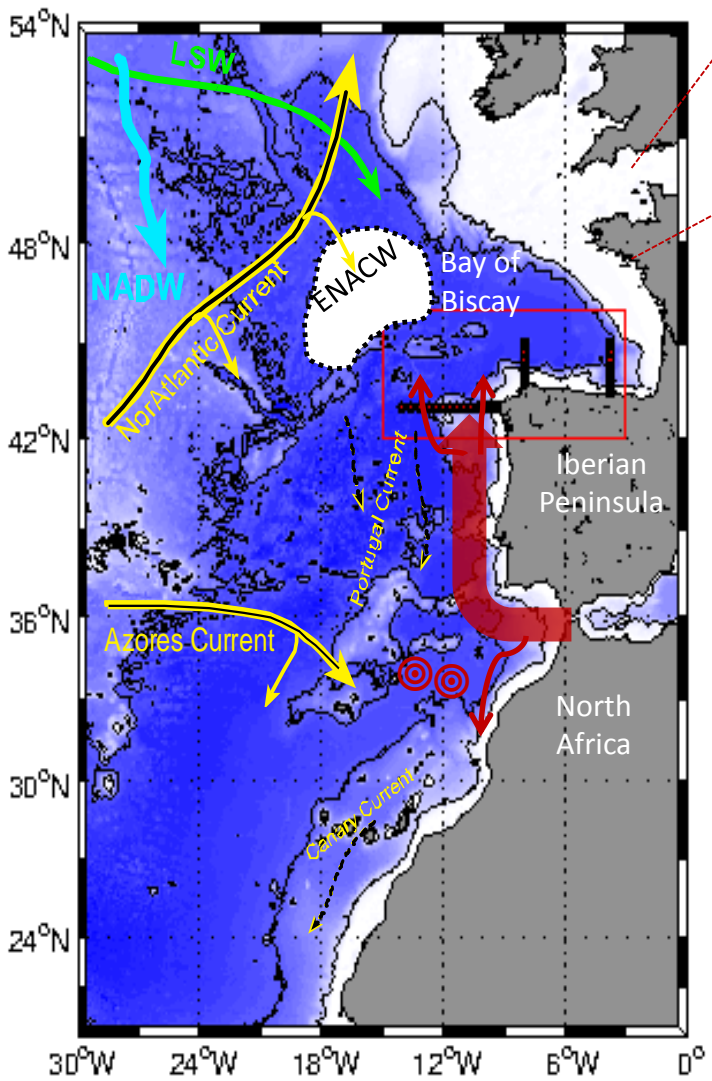


NW Iberia and southern Bay of Biscay

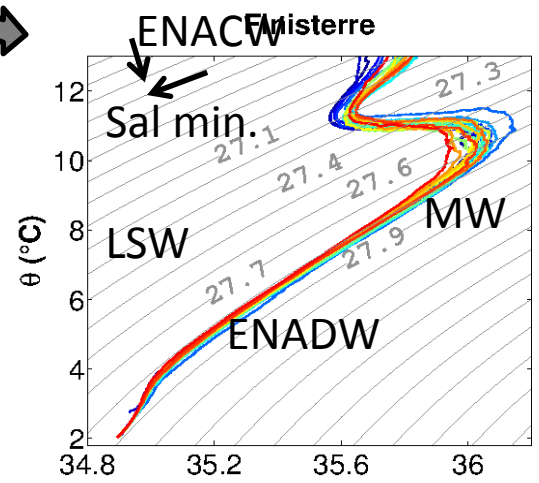
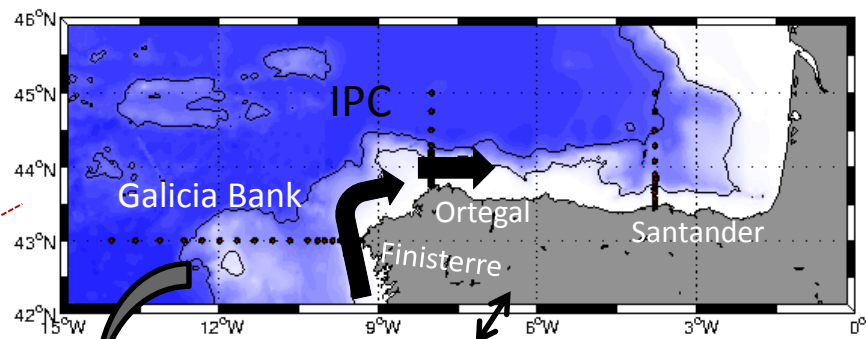




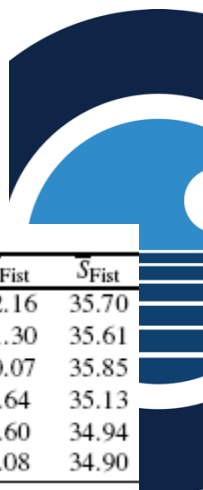
# Regional oceanography: water masses and circulation



Van Aken (2000a,b; 2001)



Water mass	Density ( $\text{kgm}^{-3}$ )	$\gamma_n$ ( $\text{kgm}^{-3}$ )	$P_{\text{Fist}}$	$\theta_{\text{Fist}}$	$S_{\text{Fist}}$
ENACW	$27.00 < \sigma_\theta < 27.20$	27.06–27.26	297	12.16	35.70
Sal min.	$\sigma_\theta \approx 27.2$	27.26	475	11.30	35.61
MW	$31.85 < \sigma_1 < 32.25$	27.46–27.79	1002	10.07	35.85
LSW (core)	$\sigma_2 \approx 36.88$	27.93	1764	4.64	35.13
ENADW	$41.42 < \sigma_3 < 41.51$	28.02–28.10	3236	2.60	34.94
LDW (core)	$\sigma_4 \approx 45.83$	28.09	4500	2.08	34.90





# Actividades Operacionales: El Sistema de Observación del Instituto Español de Oceanografía IEOOS







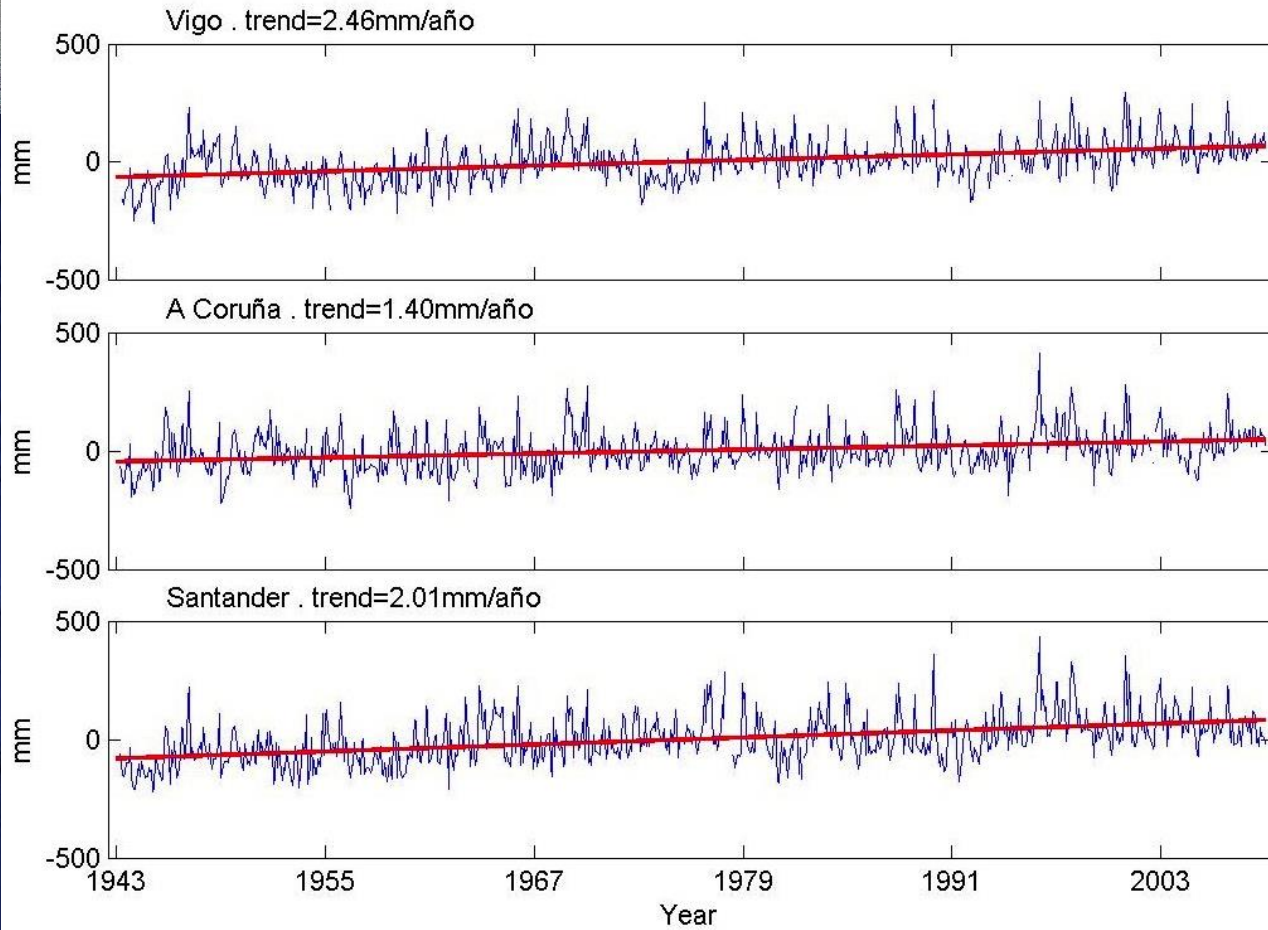
# El Sistema de Observación del Instituto Español de Oceanografía

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO  
Image Landsat

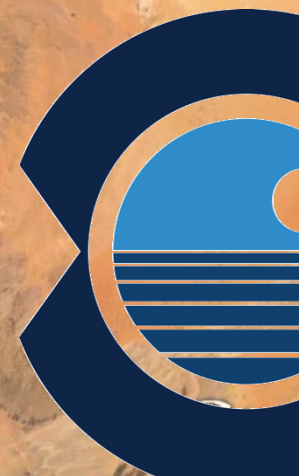


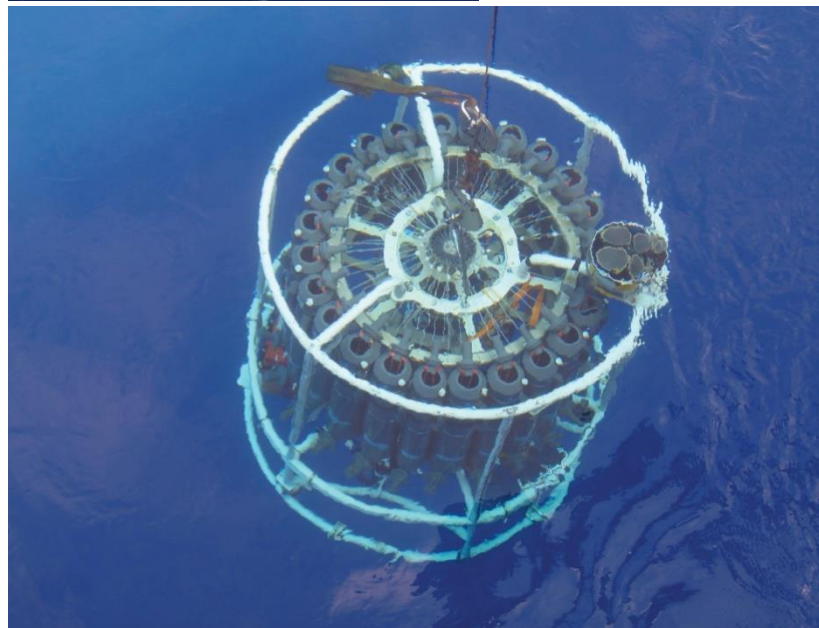
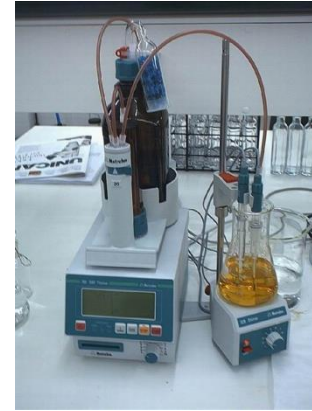
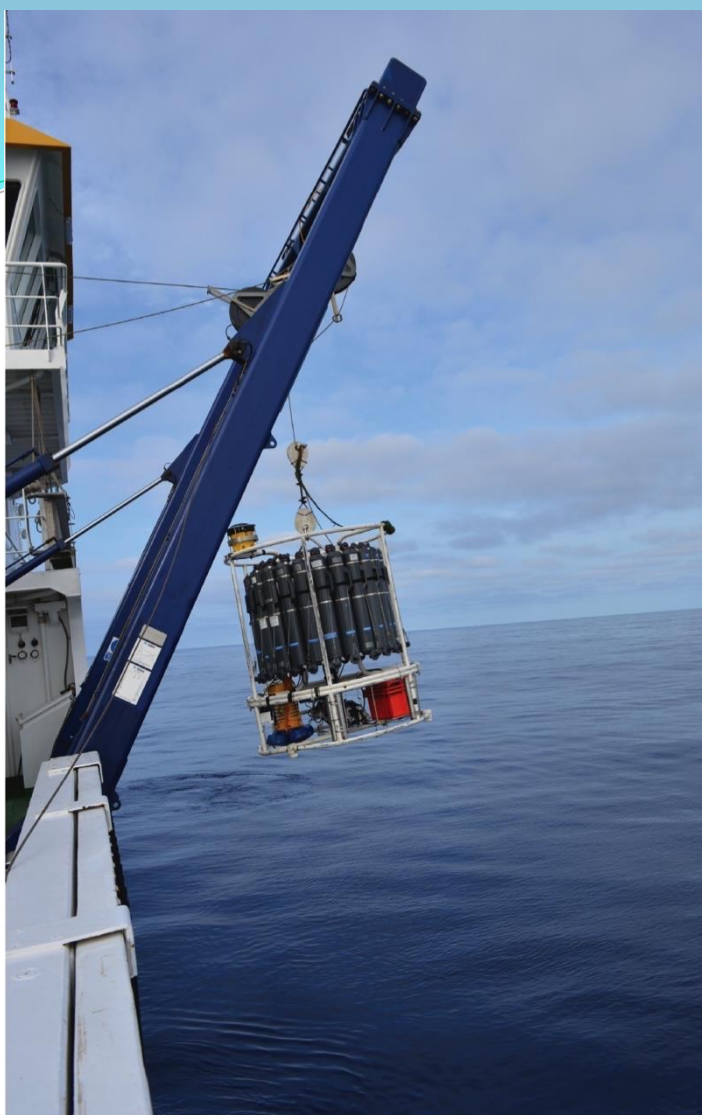


## Niveles medios mensuales y tendencias lineales

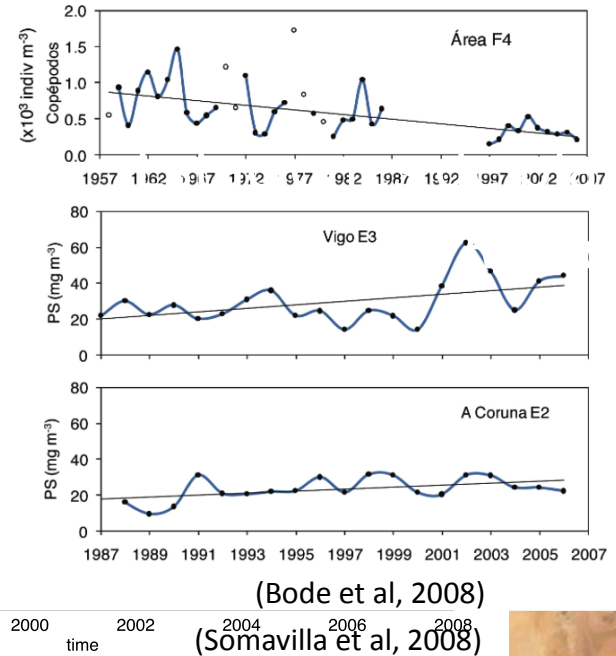
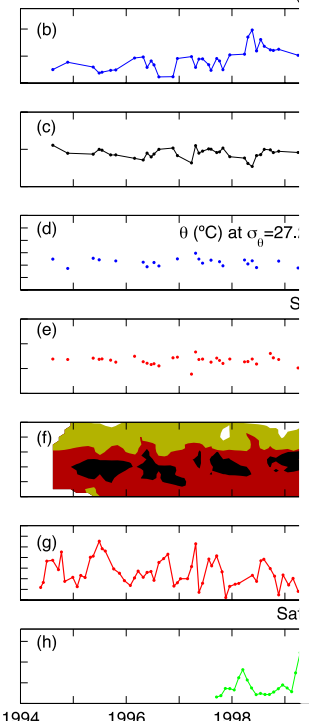
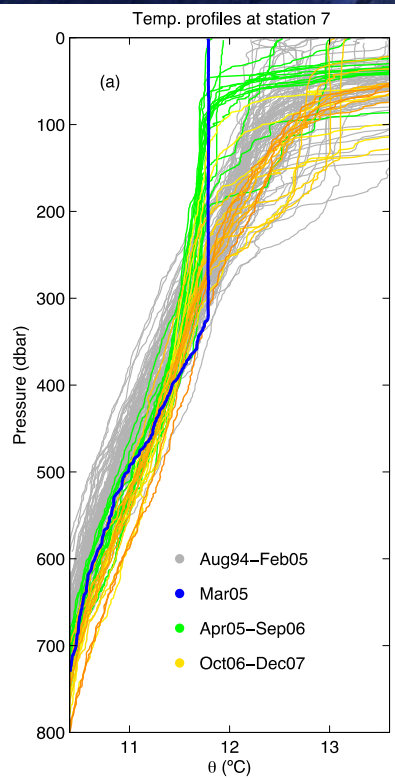
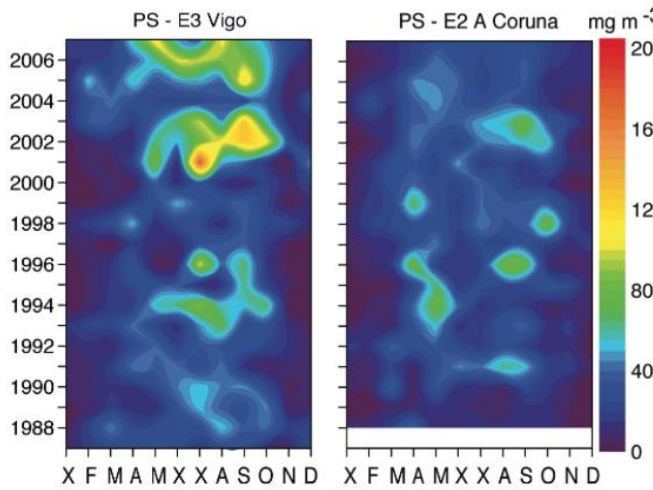
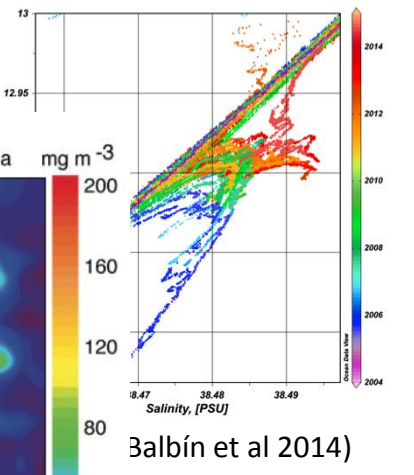
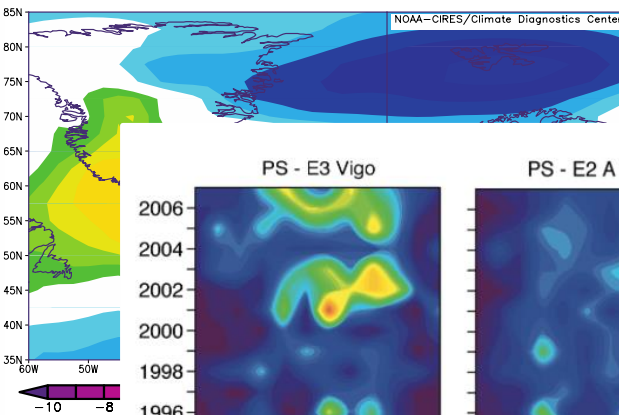
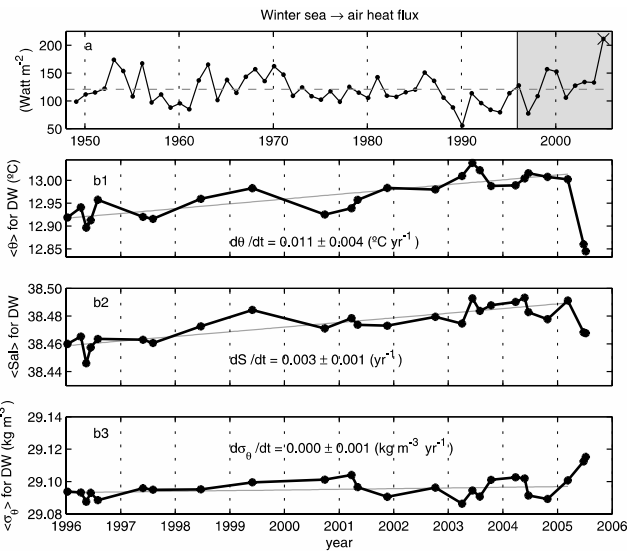


Red de nivel del mar  
>80 años





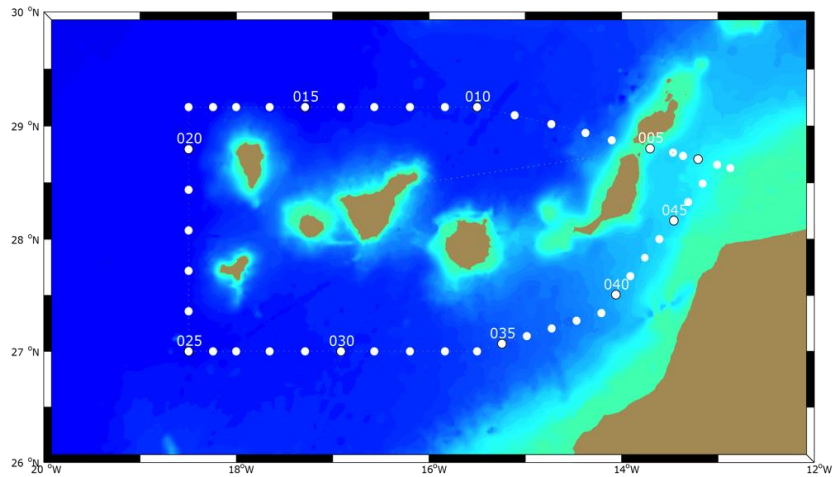
Fitoplancton, Zooplancton (60,90),  
nutrientes, oxígeno disuelto,  
salinidad (calibración)



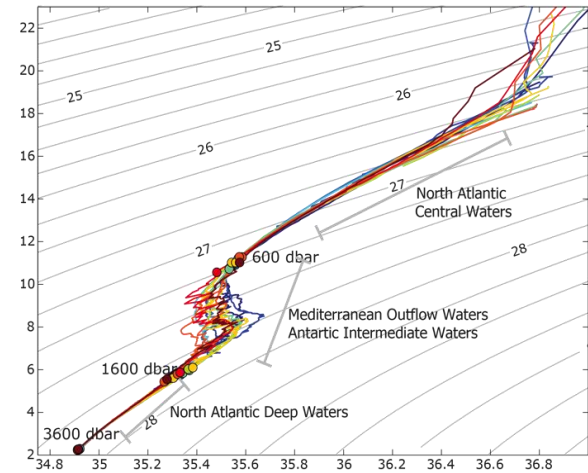
forma y talud



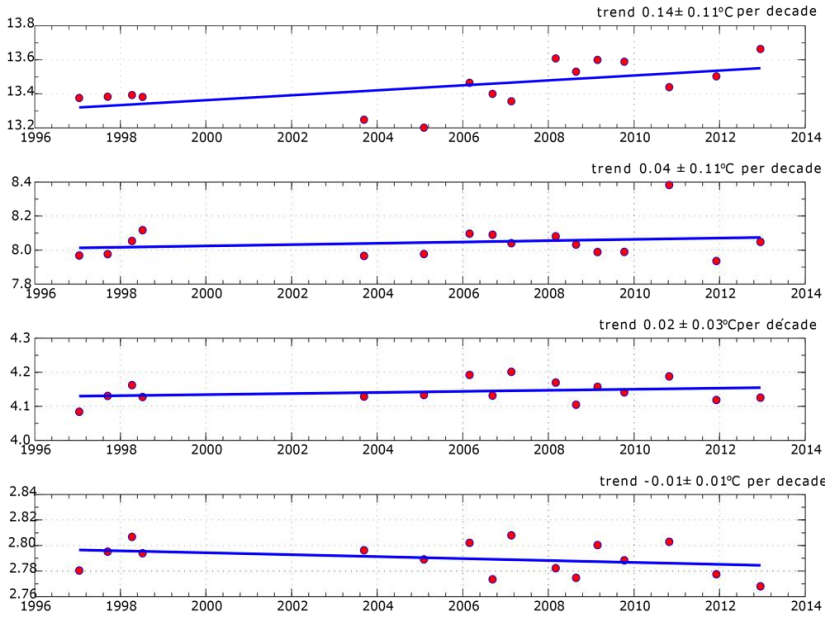
(a) Hydrographic Stations of the Radial Profunda de Canarias (RAPROCAN)



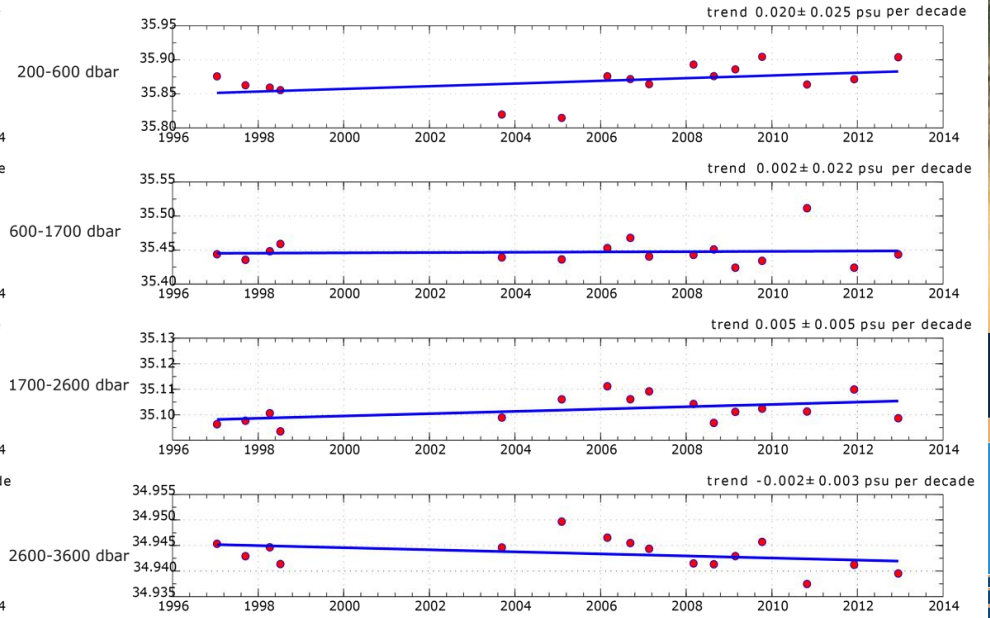
(b)  $\theta/S$  diagram for station 10



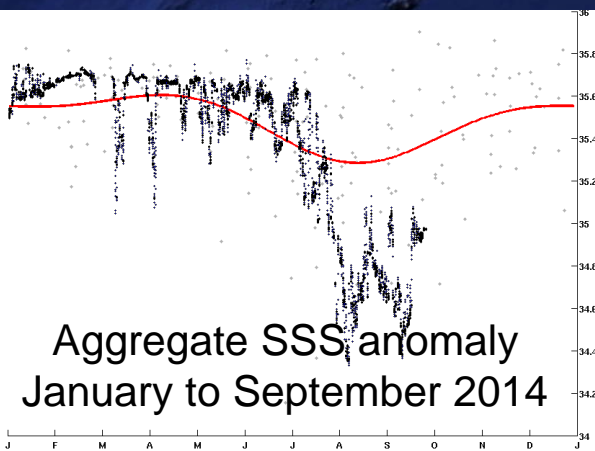
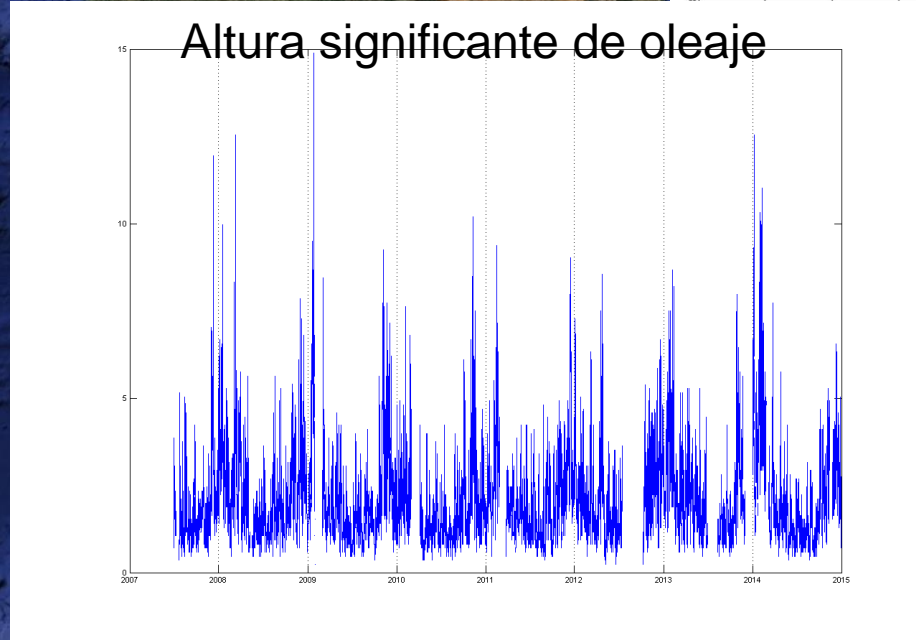
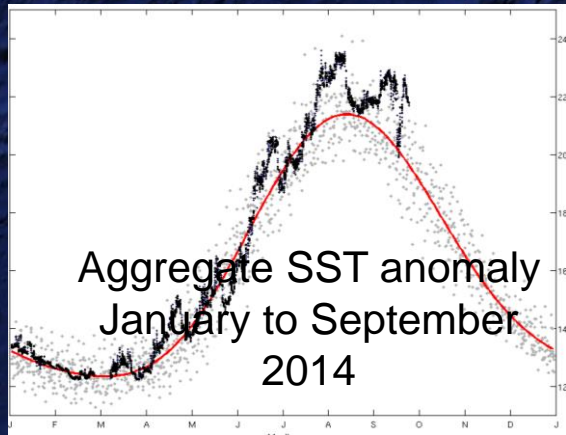
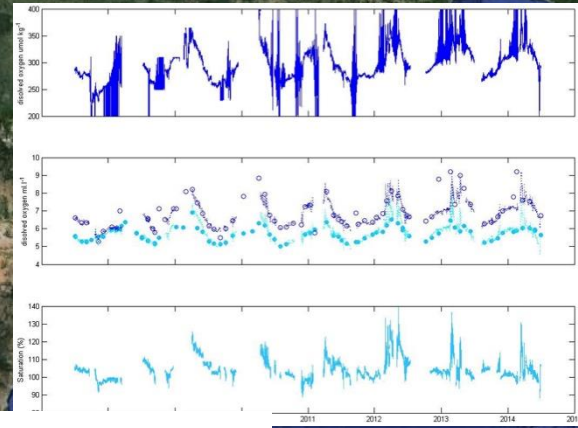
(c) Mean temperature for stations 6 - 17



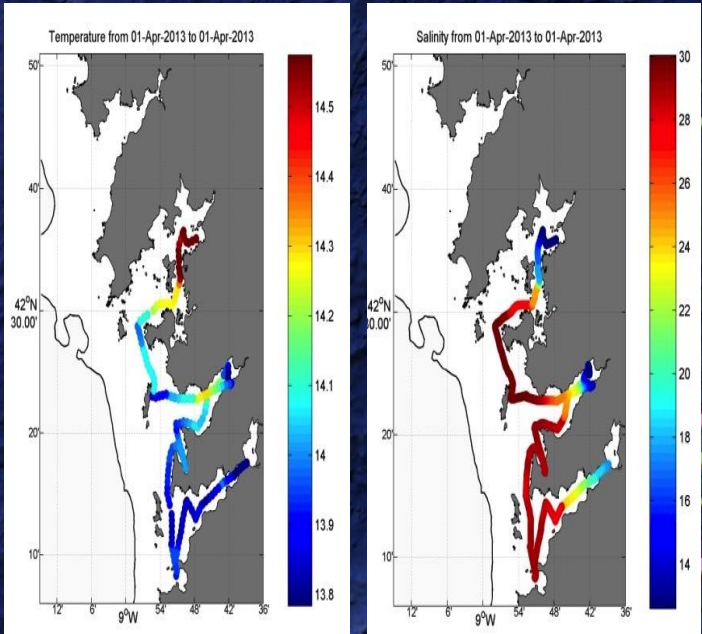
(d) Mean Salinity for stations 6 - 17



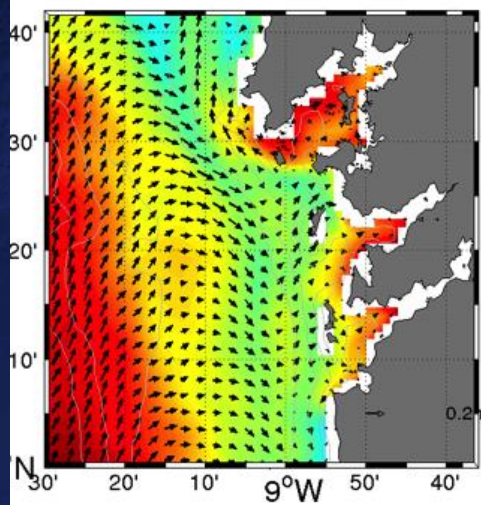
(Vélez Belchí et al, 2014)



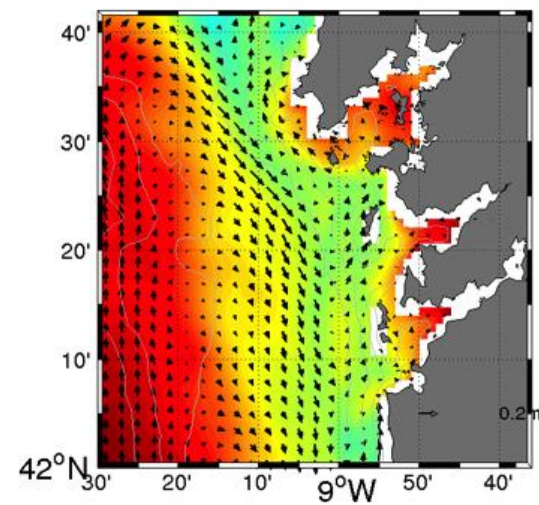
# Monitorización semanal de mareas rojas (HAB)



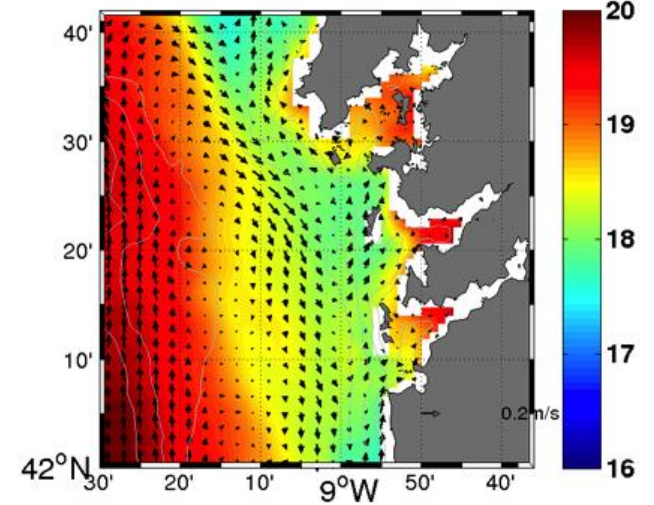
20130719



20130720



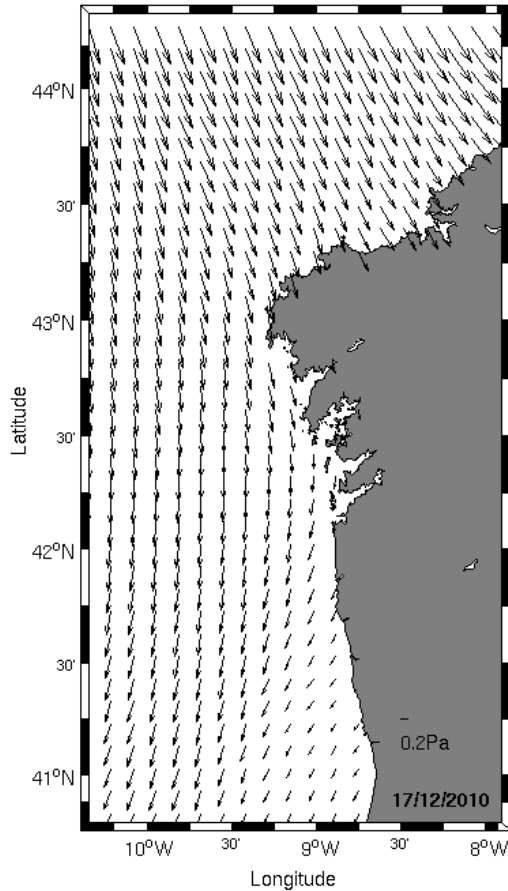
20130721



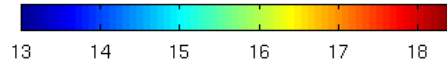
# Modelado hidrodinámico



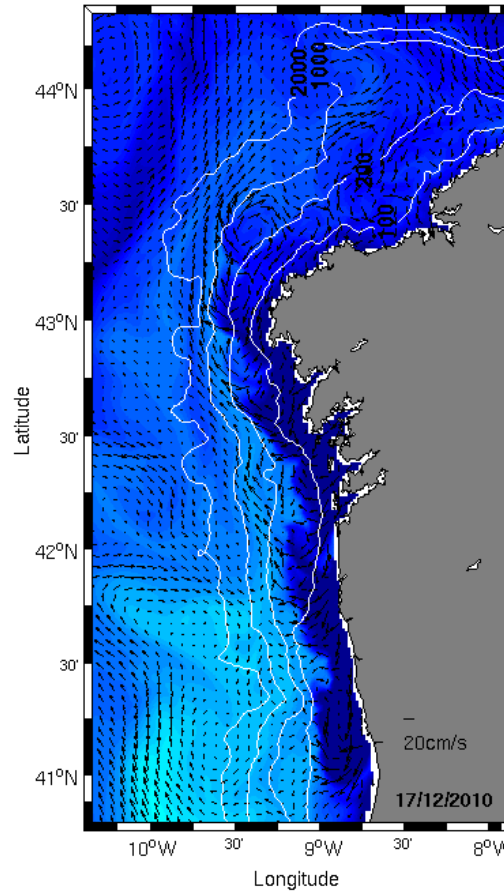
Mean Wind Stress



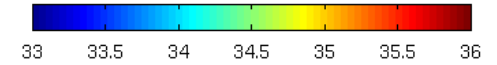
Forzamiento Meteorológico



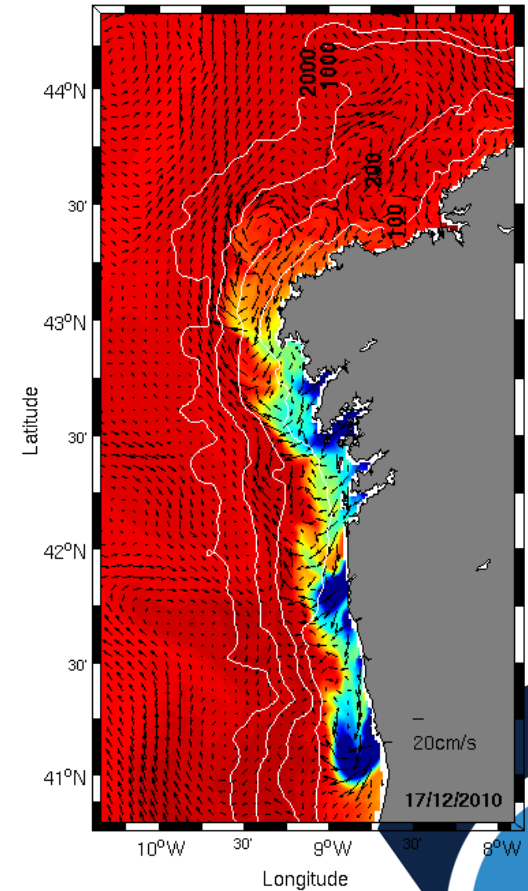
Mean Currents & Temperature - Surface



Temperatura, salinidad y corrientes en superficie y en profundidad

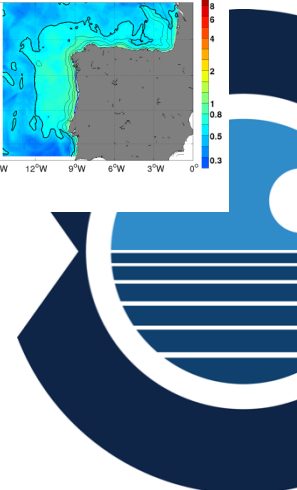
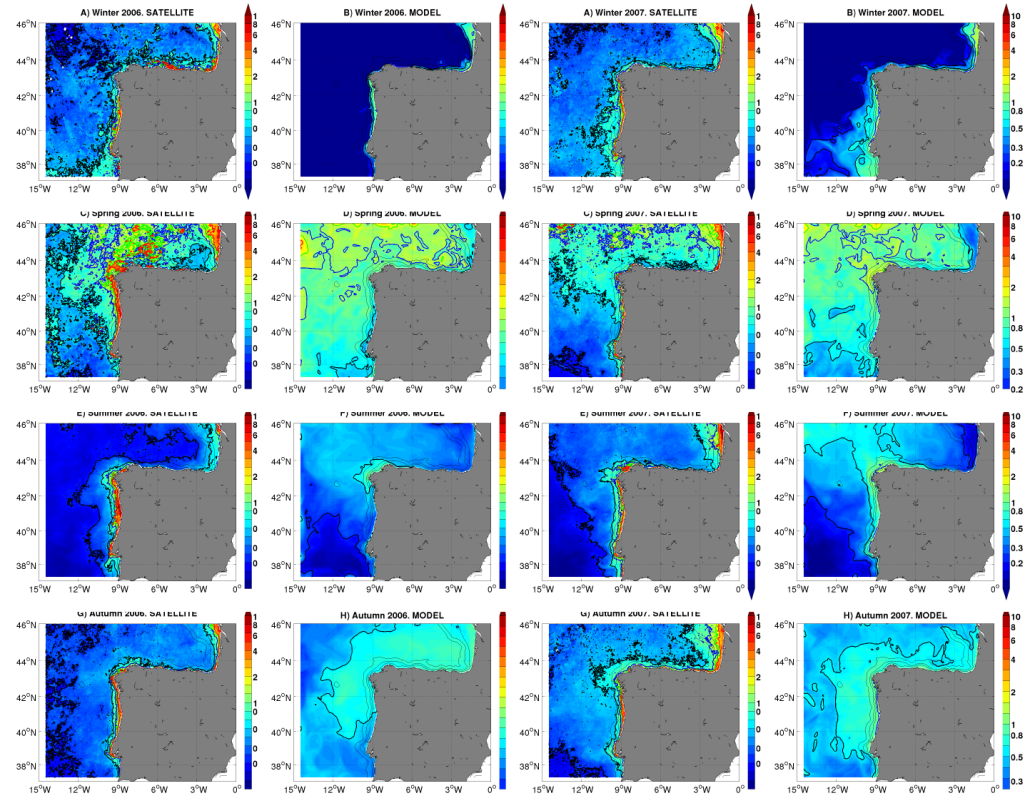
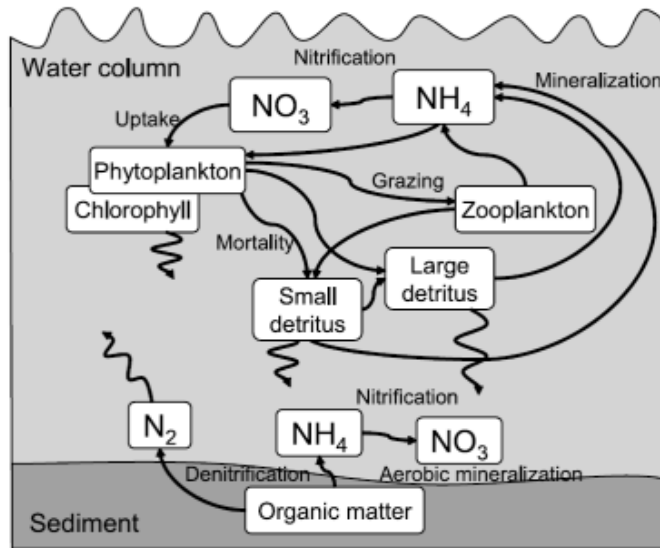


Mean Currents & Salinity - Surface

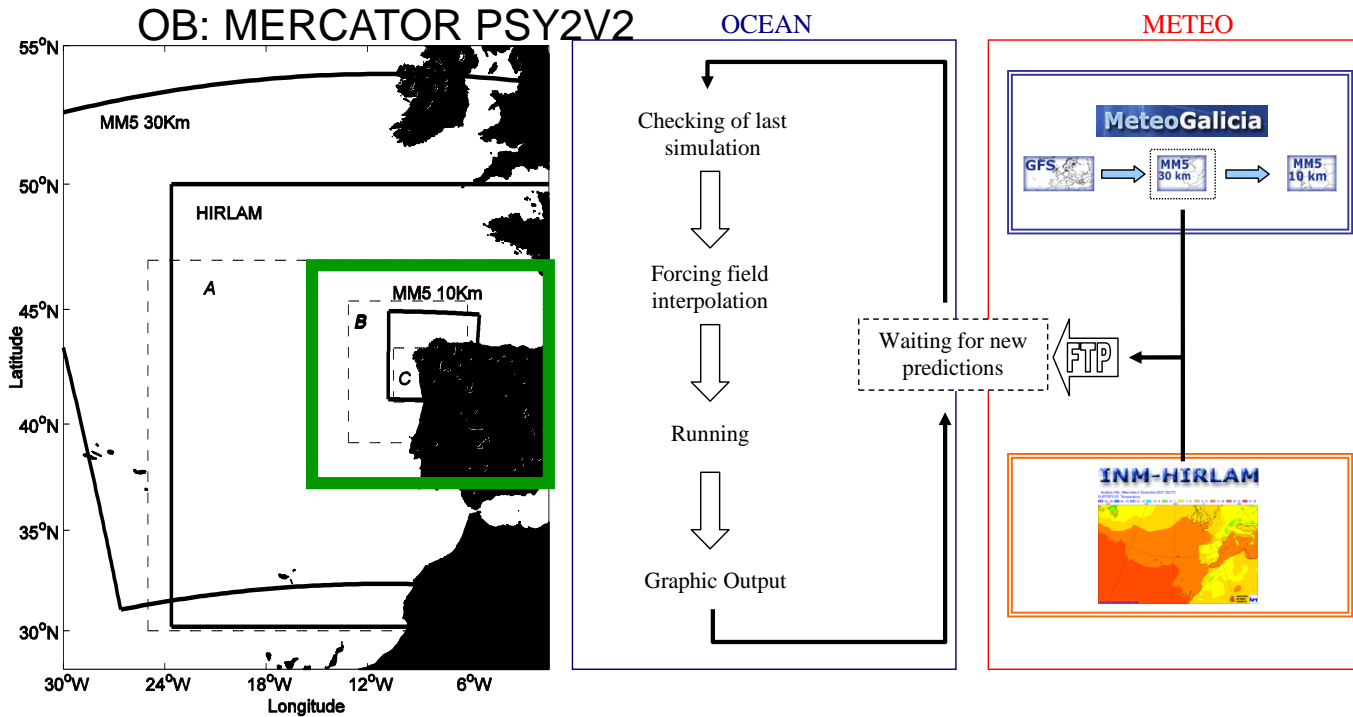




# Modelos ecológicos: simulando la dinámica del ecosistema desde la hidrodinámica a los nutrientes y el plancton



# Modelos numéricos de circulación en la costa Ibérica Atlántica



# Downstream service on Harmful Algal Blooms forcasts

## HAB Bulletins with the ASIMUTH project



ASIMUTH

INICIO Descripción del Proyecto Consorcio Estructura de Gestión Metodología y PTs Entregas y Publicaciones Evento Central de Medios Contacto HAB Bulletin Search this site...

Applied Simulations and Integrated Modelling for the Understanding of Toxic and Harmful Algal Blooms



-  **Pinche aquí para suscribirse por Correo Electrónico/RSS al boletín irlandés de alertas de FANs o aquí para verlo en línea.**
-  **Pinche aquí para suscribirse por Correo Electrónico/RSS al boletín escocés de alertas de FANs o aquí para verlo en línea.**
-  **Pinche aquí para acceder a datos oceanográficos y a predicciones numéricas en Galicia y la costa cantábrica.**
-  **Pinche aquí para suscribirse por Correo Electrónico/RSS al boletín portugués de alertas de FANs o aquí para verlo en línea.**

Simulaciones Aplicadas y Modelización Integrada para la Comprensión de las Floraciones de Algas Tóxicas y Nocivas



**ASIMUTH tiene como objetivo desarrollar herramientas de predicción a fin de advertir sobre la inminencia de las floraciones de algas nocivas (FAN)**

A través del proyecto denominado ASIMUTH, científicos e industrias de 5 países europeos de los márgenes del Atlántico conformarán la primera red con capacidad real de asesoramiento y previsión de las FAN como un servicio derivado de Vigilancia Mundial del Medio Ambiente y la Seguridad (GMES por sus siglas en inglés), para la industria acuícola europea. La alerta anticipada de floraciones graves permitirá a los acuicultores de pescado y marisco adaptar sus costumbres y prácticas de cosecha a tiempo, a fin de reducir pérdidas potenciales.

**ASIMUTH está dirigido por la Dra. Julie Maguire, miembro de DOMMRS de Irlanda. El proyecto comenzó en diciembre de 2010 y tendrá una duración de 36 meses.**

ASIMUTH constituye el primer paso para desarrollar sistemas de alerta de FAN a corto plazo para la Europa atlántica, lo cual se logrará utilizando información actualizada sobre el estado del mar (clima, características del agua, toxicidad, presencia de algas nocivas, etc.), en conjunción con predicciones numéricas locales.

ASIMUTH utilizará los productos geoespaciales del proyecto **MyOcean** para poner en marcha los modelos de FAN desarrollados durante el proyecto. Biólogos expertos en FAN de cada país evaluarán los datos de los programas de vigilancia de FAN, las imágenes de satélite y los datos de salida de los modelos con el objetivo de elaborar los boletines informativos para el público y la industria de la acuicultura. Los boletines elaborados presentarán el estado actual de las FAN en cada área y la probabilidad de toxicidad o nocividad de las especies objetivo para la semana siguiente.

 **GMES - Global Monitoring for Environment and Security (Vigilancia Mundial del Medio Ambiente y la Seguridad)** se trata de la Iniciativa Europea para el establecimiento de un sistema europeo de Observación de

Varios socios europeos del Arco Atlántico. En España, el socio era el IEO



# Copernicus Downstream service on Harmful Algal Blooms forecasts

www.myocean.eu/web/88-downstream-use-cases.php

Google



## OCEAN MONITORING AND FORECASTING

Providing PRODUCTS and SERVICES for all marine applications

INTRANET ACCESS

Search terms OK

ABOUT US

BENEFITS

NEWS

SCIENCE & LEARNING

TRAINING

SERVICES PORTFOLIO

SHORT-CUT TO SERVICES

### ACCESS TO PRODUCTS

Search and download your datasets!

FIRST VISIT ?

PDF CATALOGUE

ONLINE CATALOGUE

Home > Benefits > Marine resources > Downstream use cases

DESCRIPTION USER FEEDBACK

DOWNSTREAM USE CASES

### ASIMUTH, FORECASTING HARMFUL ALGAL BLOOMS

01/07/2012

ASIMUTH is the acronym for **Applied Simulations and Integrated Modeling for the Understanding of Toxic and Harmful Algal Blooms**, a FP7 project coordinated by Julie Maguire (DOMMRS, The Daithi O'Murchu Marine Research Station, Ireland).

Contact : [julie.maguire@dommrc.com](mailto:julie.maguire@dommrc.com)

Website: [www.asimuth.eu](http://www.asimuth.eu)

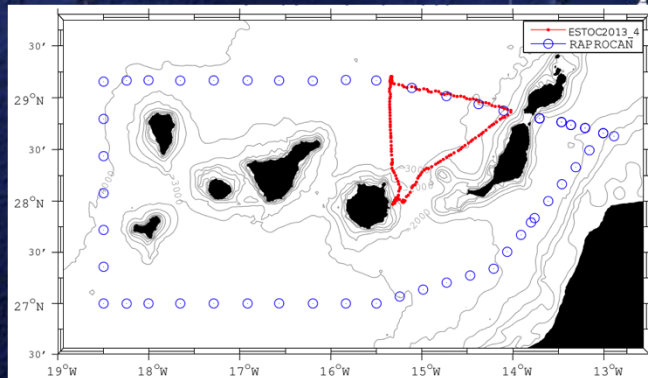
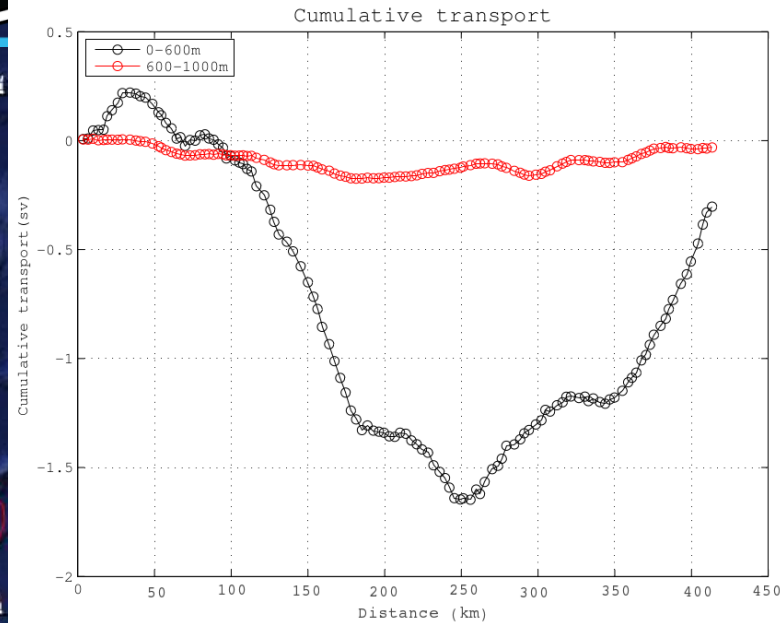


# Argo-España

Parte de la estrategia global de observación del océano



Operational activities

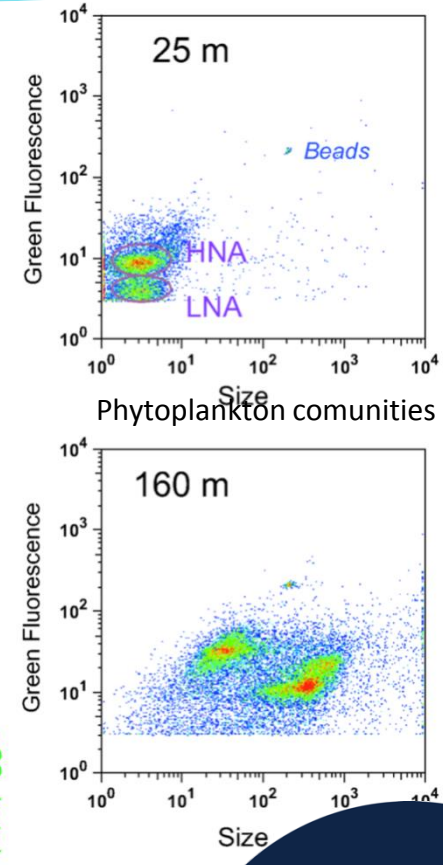
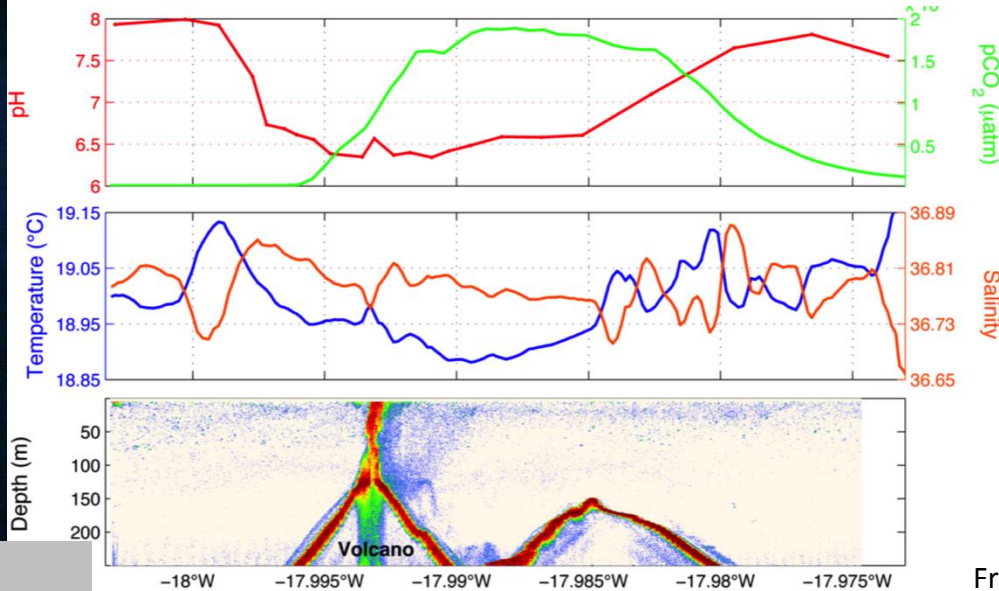
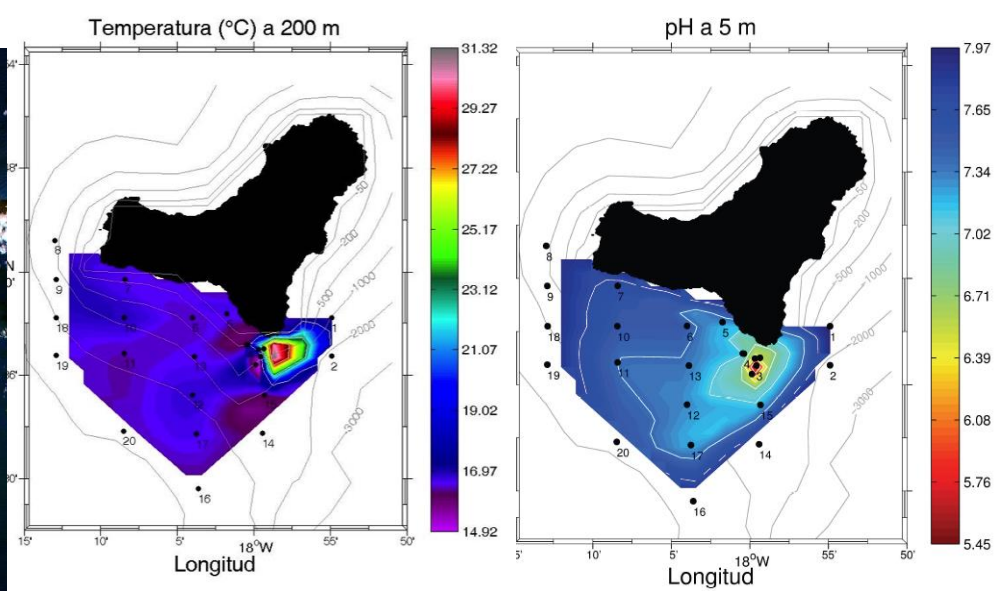


Contribución española al proyecto internacional Argo



Per...  
Perfilador Argo-Españ...

# Monitoring of the submarine volcano eruption: an interdisciplinary study



Research

Fraille-Nuez et al., 2012

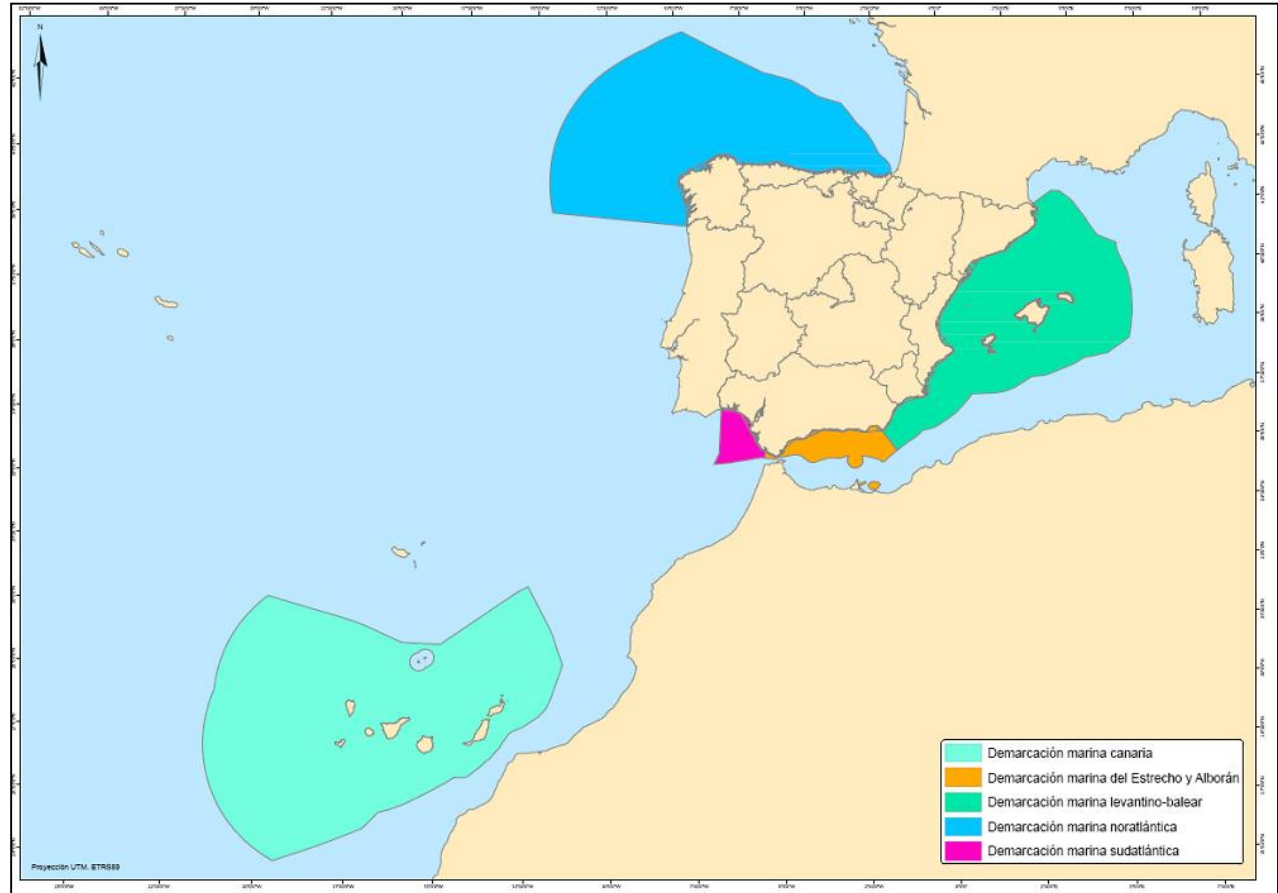


# Observed Changes. Subsurface hydrography. Recent times

The Marine Strategy Framework Directive (UE directive) has arranged 5 marine regions (3 in the Atlantic).

Monitoring programs, including **oceanic hydrography**, have been run since 90`s or 00`s by the IEO at the three regions.

Other research projects and monitoring efforts available (CSIC, Universities, Puertos del Estado, Azti, SOCIB, PLOCAN etc)

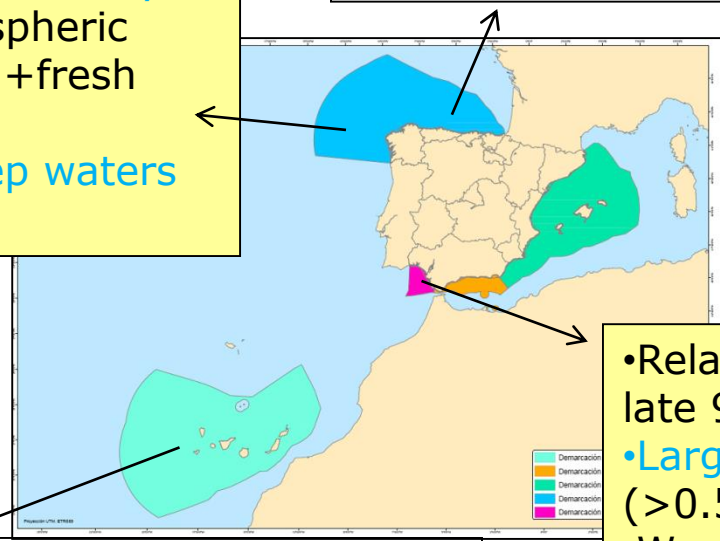


# Overall Summary

Sea Surface temperatures have raised notably during the last 40 years (+~0.6 °C). Almost stalled within the last 10 years.

- Annual track of full-depth since 2003.
- Central Waters (200-800) behaving as in Biscay.
- Lower thermocline waters (MW and LSW) subjected to strong variability (linked to large-scale atmospheric patterns). Passage of a cold+fresh anomaly in late 00`s
- No relevant changes in deep waters (2000-5500 m).

- Most detailed track of upper permanent thermocline since early 90`s (monthly).
- Warming at all levels peaking at 400-600 m, (up to 0.5°C in 20 years).
- Shift in water mass properties after 2005, central waters of much warmer/saltier type.



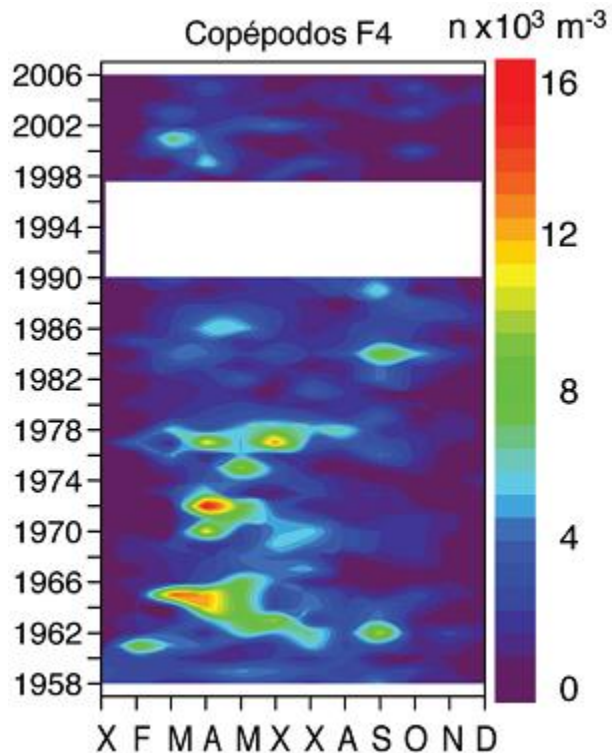
- Relatively well covered since late 90`s.
- Large warming of formed MW (>0.5°C in 15 years).
- Warmer ENACW that mix to form MW (not surfacemost Atlantic Waters that enter the Western Mediterranean).

- Annual track of full-depth since late 90`s (with some gaps).
- Notable warming of upper permanent thermocline (near 0.4°C in 20 yr), by heave.
- No changes below 600 m, even slight cooling at deep levels.

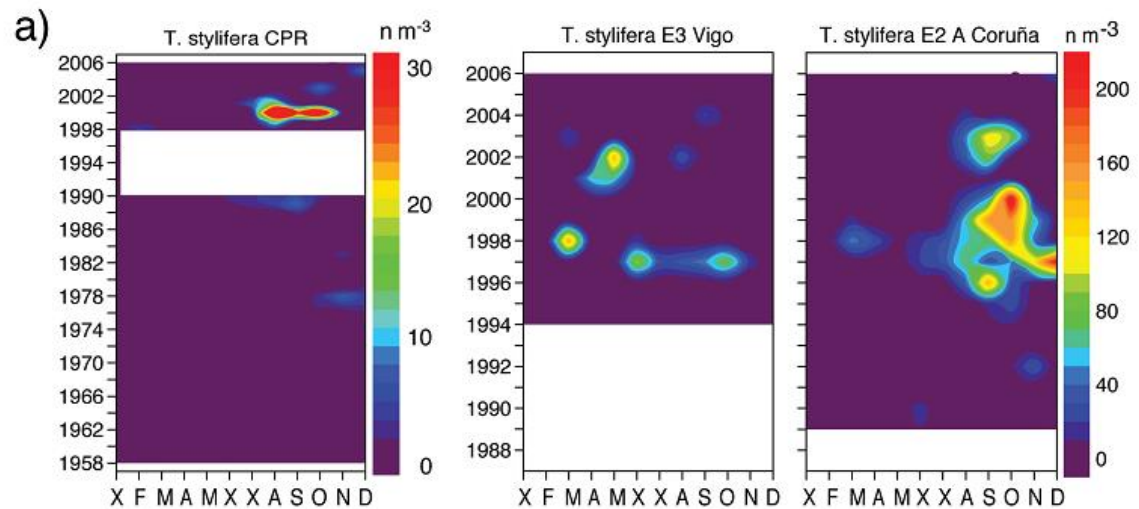


# Cambios observados. Plancton.

Menor biomasa fitoplanctónica total y mayor contribución de células de pequeño tamaño. Alteración de las proporciones relativas de diatomeas (disminución) y dinoflagelados (aumento).



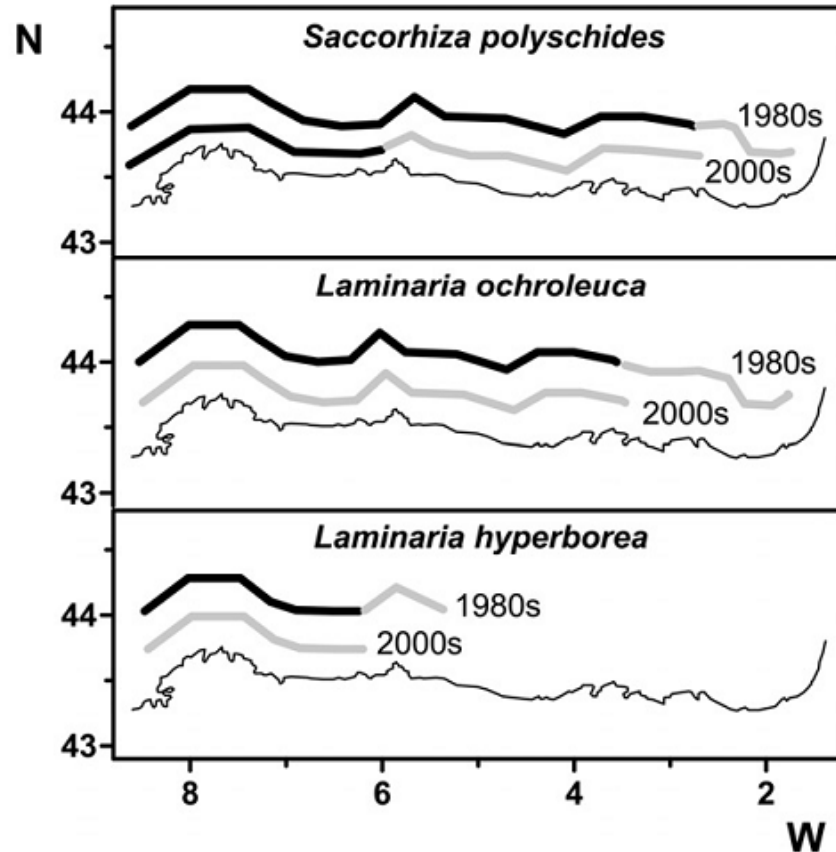
Disminución biomasa de zooplancton en aguas oceánicas.



Aparición de especies de aguas cálidas

# Cambios observados. Macroalgas.

El área de distribución de las grandes algas pardas de la costa norte de España se ha retirado hacia el oeste desde la década de los 80. Se asocia el cambio con el aumento de la temperatura y la una reducción en la intensidad de los afloramientos.



# Cambios observados. Distribución de peces

Se ha descrito un desplazamiento latitudinal de especies de peces subtropicales a lo largo del margen de afloramiento ibérico

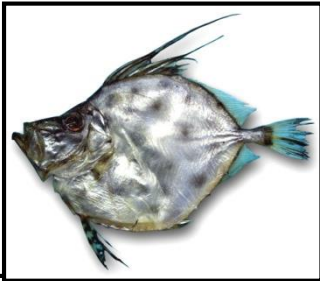
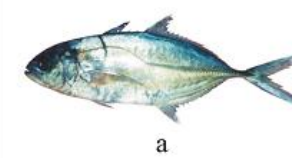
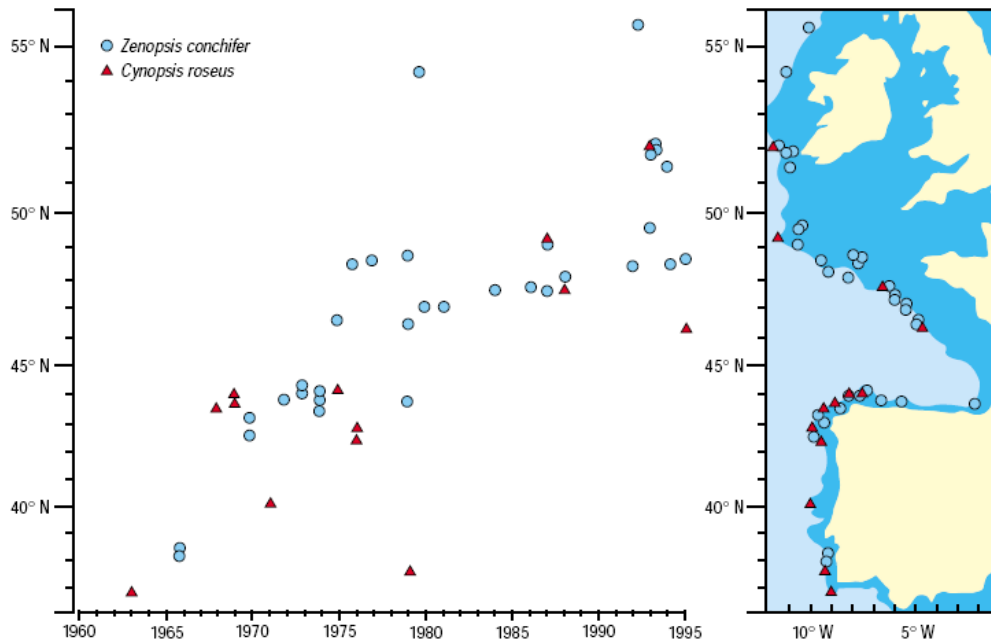


Figure 5.11 Distribution of *Zenopsis conchifer* and *Cynopsis roseus* catches along the Atlantic coast. Source: after Quéro *et al.* (1998).



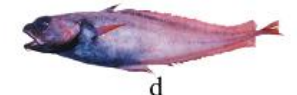
a



b



c



d



e



f



g



h



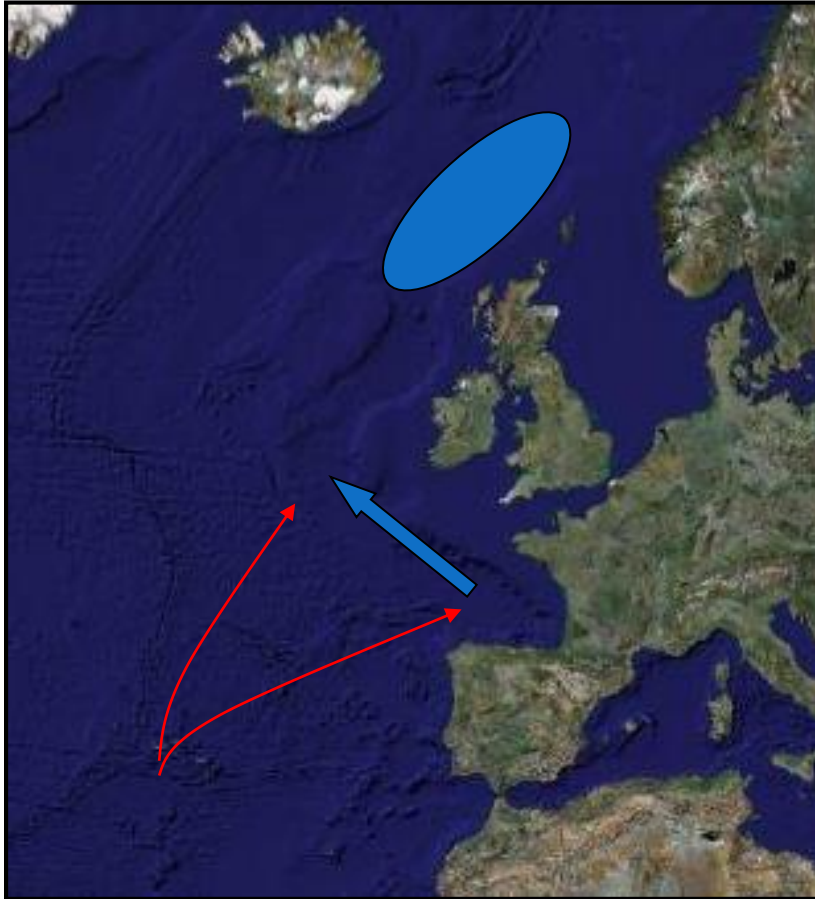
i



j

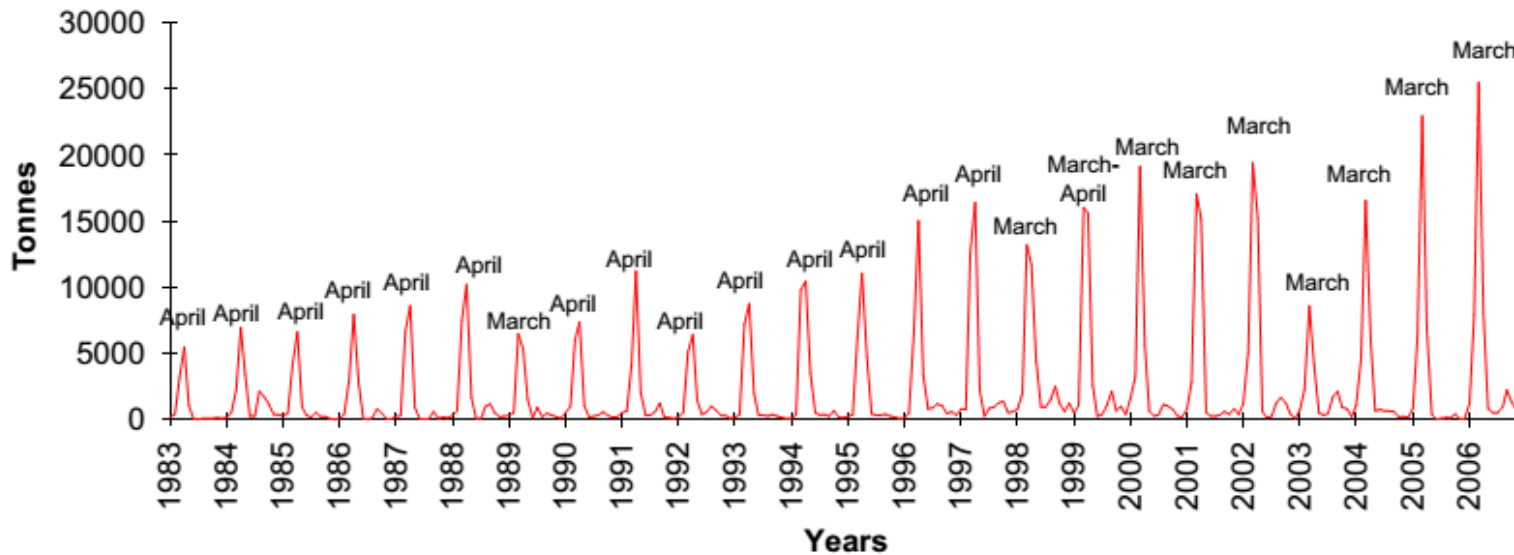
# Cambios observados. Rutas migratorias

Se han observado cambios en los patrones migratorios del bonito del norte y atún rojo en el Golfo de Vizcaya, atribuidos al calentamiento de las aguas superficiales. Expansión de zonas de distribución de anchoa.



# Cambios observados. Fenología.

Se ha constatado un adelanto en los patrones migratorios y actividad reproductora de la caballa en la zona de desove en el mar Cantábrico, atribuido a causa de los cambios en las condiciones oceanográficas del área



# Summary

IEO is engaged in

- promoting **observations** (IEO supports specific programs)
  - TO Improve **scientific knowledge**
  - TO interpret scientific results to **policy makers**
- enhancing **public awareness** of oceanic issues
- providing training and technology

**Opportunities for collaboration** since the are  
general issues of interest to the IEO



# Thank you any question?

Elena Tel, Manuel Ruiz Villareal, Salud Deudero, Jesús Gago, Elena Guijarro, Carlos García, Lola Garabana, Covadonga Orejas, Pablo Durán, Enrique Rodríguez Marín, , Antonio Bode, Ricardo Sánchez, Cesar González, José Luis Jurado, Rosa Balbín, Alicia Lavín, Marta Álvarez, Carmen Presas, Javier Martínez, Fernando Pradas, Eugenio Fraile, Xisco Alemanny, Patricia Reglero, Carmen Rodríguez

