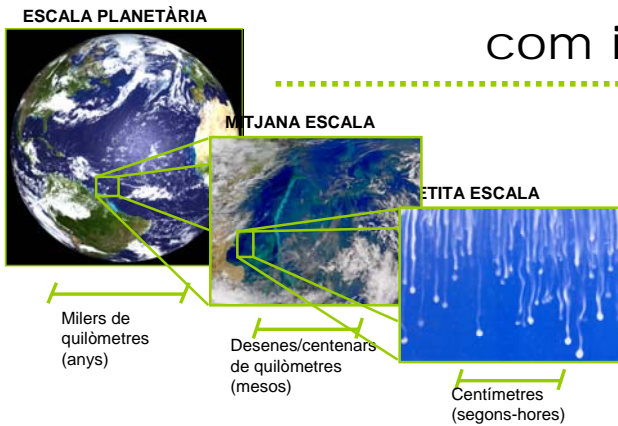


COM ES MOUEN ELS OCEANS?



Departament d'Oceanografia Física
Institut de Ciències del Mar (CSIC)

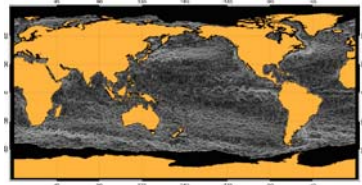
Els oceans es mouen: com i quan depèn de l'escala



Què fa moure els oceans?

El sol escalfa la Terra de manera irregular i això genera diferències de temperatura que indueixen corrents atmosfèrics i oceànics per un procés anomenat *convecció*. A l'oceà les cel·les de convecció es veuen modificades per la presència de continents i de la rotació terrestre.

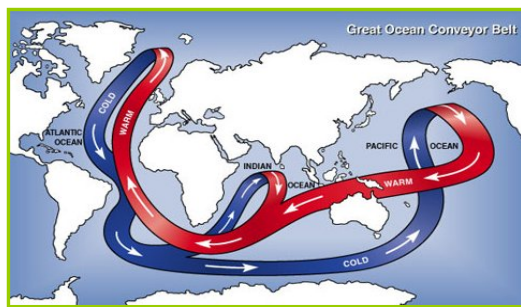
A **escala planetària**: els corrents marins transporten calor des de les zones més càlides (els tròpics) fins a les zones més fredes (els pols) i regulen el clima del planeta.



A **mitjana i petita escala**: apareixen estructures molt complexes i un munt de processos responsables directes de la dissipació d'energia, de la barreja de masses d'aigua i dels intercanvis entre l'atmosfera i l'oceà.

ESCALA PLANETÀRIA

El **corrent termohalí** redistribueix la calor per tot el planeta. Per caracteritzar-la se solen mesurar els paràmetres que la causen: la **temperatura (T)** i la **salinitat (S)**.



Les **boies de deriva o lagrangianes** són arrossegades pels corrents. Les dades es recullen via satèl·lit, cosa que permet visualitzar-ne les trajectòries i les distribucions de T i S .

Actualment hi ha un sistema de monitoratge global de l'oceà (ARGO).

SATÈL·LITS I BOIES

Fenòmens tan grans solament es poden mesurar des de molt lluny per mitjà de satèl·lits o de boies oceàniques.



Boies actives actualment a l'oceà
(Font: projecte ARGO)



Satèl·lit SMOS (ESA)

Al sistema de boies, s'hi sumarà l'any 2009 el **satèl·lit SMOS** de l'ESA (European Space Agency) que proporcionarà dades de salinitat i permetrà la creació, per primera vegada, de mapes globals de salinitat setmanals i mensuals.

El nostre grup desenvolupa algorismes d'obtenció de la salinitat i, mitjançant simulacions i campanyes de mesures, millora els models utilitzats en la recuperació de la salinitat a partir de les mesures de satèl·lit.

6^a FIRA

RECERCA08

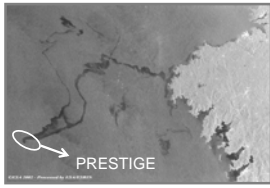
EN DIRECTE

PARC CIENTÍFIC DE BARCELONA

MITJANA ESCALA

L'ús de boies ens permet reconstruir la trajectòria de les parcel·les d'aigua, fet que pot ser de gran utilitat per a la gestió de situacions de crisi al mar.

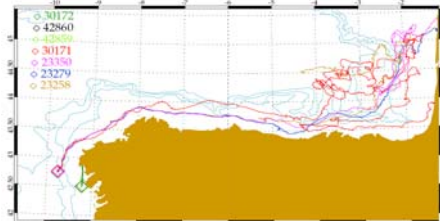
Amb el projecte ESEOO s'ha demostrat la viabilitat de l'ús d'aquests instruments per al seguiment i la predicció de vessaments com el del Prestige (<http://www.esooo.org>).



Durant el vessament del Prestige, el 2002, es van utilitzar boies de deriva per seguir el comportament del **chapapote**.



BOIES DE DERIVA
 Les boies de deriva contenen un sistema electrònic de transmissió de dades, una sèrie de flotadors que esmorteïxen l'efecte de l'onatge, i una vela en profunditat responsable de seguir els corrents.

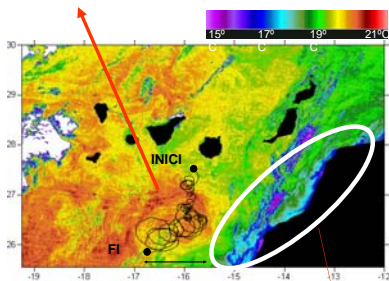


Evolució de boies de deriva llençades a mar obert durant un simulacre que reproduïa un vessament similar al del Prestige.

VELA

Les imatges tèrmiques, les trajectòries de les boies i l'alçada del nivell del mar ens revelen la complexitat dels moviments oceànics.

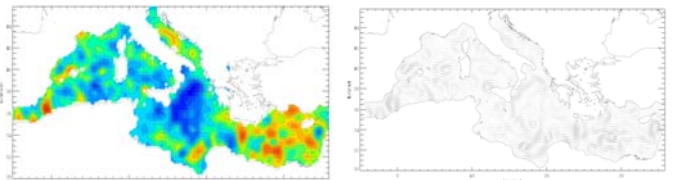
La trajectòria d'una boia de deriva (80 dies) ens mostra un **remolí anticiclònic** (nucli d'aigua calenta) d'un diàmetre similar a la distància entre Barcelona i Tarragona (100 km) a la zona de Canàries.



La imatge tèrmica ens permet detectar una massa d'aigua freda provinent de zones més profundes que ens indica l'existència d'un **aflorament** costaner.

Els **remolins** oceànics són estructures anàlogues als anticiclons i borrasques (ciclons) atmosfèrics.

Els **afloraments** són ascensos de masses d'aigua profundes a capes més superficials per l'acció continuada de vents que bufen paral·lels a la costa.

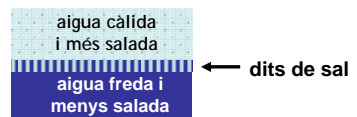


Els mapes de l'**alçada del nivell del mar** ens permeten detectar les anomalies positives i negatives associades als anticiclons i ciclons.

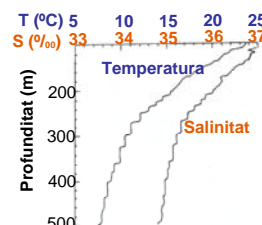
I A L'INTERIOR DE L'OCEÀ... TAMBÉ HI HA BARREJA?

En algunes regions de l'oceà, a gran profunditat, trobem els dits de sal. Formen capes d'uns 3 m de grossor i generen fluxos verticals de temperatura i salinitat.

Els dits de sal es formen en regions on tenim:

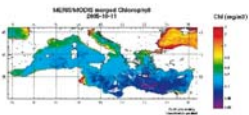


Cada cop que et prens un cafè amb llet, estàs observant líquids que es barregen de forma turbulenta...



Quan prenem les mesures amb el CTD en una regió on hi ha dits de sal, els perfils de temperatura i salinitat formen una mena d'esglaons.

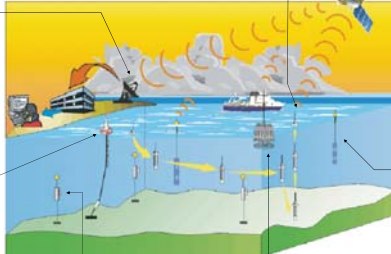
LLAVORS... COM HO FEM?



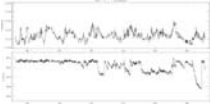
L'antena situada al terrat de l'Institut rep informació dels satèl·lits, i amb aquestes dades els científics podem construir mapes.



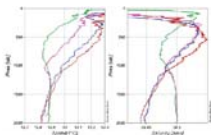
Aquest tipus d'anclatge permet mesurar paràmetres just a la superfície.



Un anclatge ens permet obtenir l'evolució en el temps de paràmetres com ara corrents, temperatura o salinitat. Les dades s'obtenen en recuperar l'anclatge.



Boia ARGO: es desplaça a 1000 m seguint els corrents. Cada 10 dies baixa a 2000 m i puja fins a la superfície mentre fa un perfil, transmet les dades al satèl·lit i torna a baixar a 1000 m.



Boia de deriva: es mou seguint els corrents i en transmet la posició per satèl·lit.



La roseta ens permet agafar mostres d'aigua a diferents profunditats i al vaixell analitzar-ne el contingut bioquímic.



CAMPANYES OCEANOGRÀFIQUES



Aquesta **roseta** amb 24 botelles ens permet recollir aigua a diferents profunditats per analitzar-ne posteriorment el contingut (oxigen dissolt, nutrients, etc.)

Passos per col·locar un anclatge:



1) Organització a coberta de tots els aparells, flotadors i cables necessaris.



2-3) Llançament a l'aigua dels elements, començant sempre pels de la part superior.



4) Llançament del pes mort que farà enfonsar l'anclatge i, amb l'ajuda dels flotadors, es mantindrà en vertical.

INSTRUMENTS DE TREBALL

Boia

Ens permet mantenir en la vertical els nostres aparells de mesura.

Perfiladors de corrents ADCP

(*acoustic Doppler current profiler*) Mesura la velocitat i direcció dels corrents en la columna d'aigua utilitzant senyals de so.

CTD

(*conductivity, temperature and depth*) Mesura la conductivitat elèctrica (amb la qual obtenim la salinitat), la temperatura i la pressió de l'aigua.

Flotadors

Mantenen l'anclatge vertical i en faciliten la recuperació al final del mostreig.

Correntímetre

Mesura la velocitat dels corrents i en determina la direcció.

Alliberador acústic

Es desenganxa del pes mort quan rep un senyal de so, cosa que permet la recuperació dels instruments i les dades al final del mostreig.

Anclatge o pes mort

Manté la línia de fondeig fixada al fons. Sovint s'hi utilitzen rodes o vies de tren.

