

05
—

ELS CORRENTS OCEÀNICS

Programa educatiu sobre el Mediterrani i el seu litoral



ELS CORRENTS OCEÀNICS



Les masses d'aigua dels mares i els oceans es troben en continu moviment, en allò que denominem corrents oceànics.

Gràcies a aquest continu desplaçament de l'aigua es genera un transport constant, no només de calor i fred, sinó també dels nutrients necessària per a la vida dels organismes marins.

Els corrents oceànics són els responsables del moviment de les masses d'aigua que formen els oceans, però

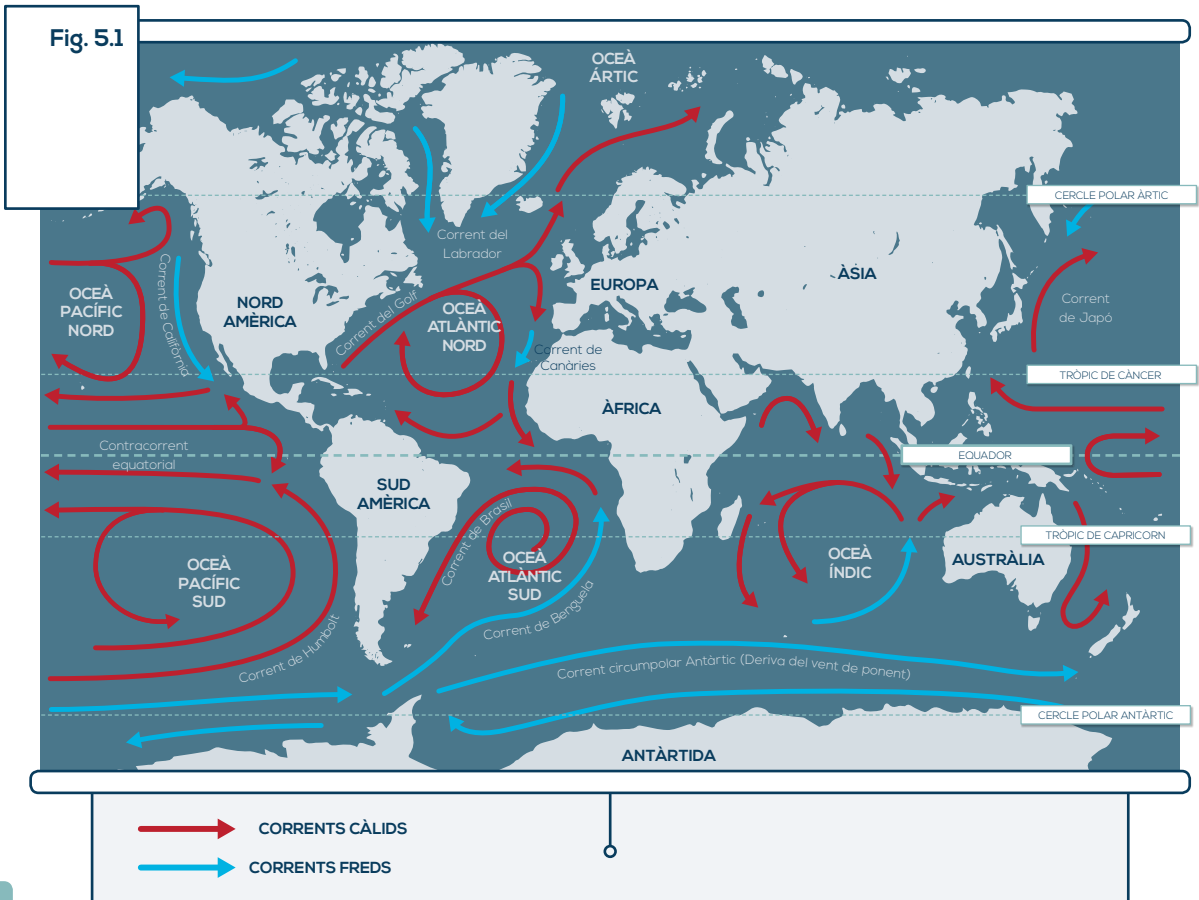
saps com es produeixen?

5.1 QUÈ SÓN ELS CORRENTS?

Denominem corrents oceànics als moviments de les masses d'aigua des d'un lloc a un altre del planeta.

Aquests corrents poden tenir escales espacials i temporals molt diferents, podent trobar des de corrents locals que només es produeixen en determinades platges i badies, fins als grans corrents oceànics que es mouen al llarg de tot el planeta.

En el seu recorregut, les masses d'aigua transporten tant energia (en forma de calor) com matèria (sòlids, substàncies dissoltes i gasos), permetent un equilibri energètic global entre el refredament de les aigües a les zones polars i l'escalfament del mar a les zones equatorials.



5.2 COM S'ORIGINEN ELS CORRENTS?

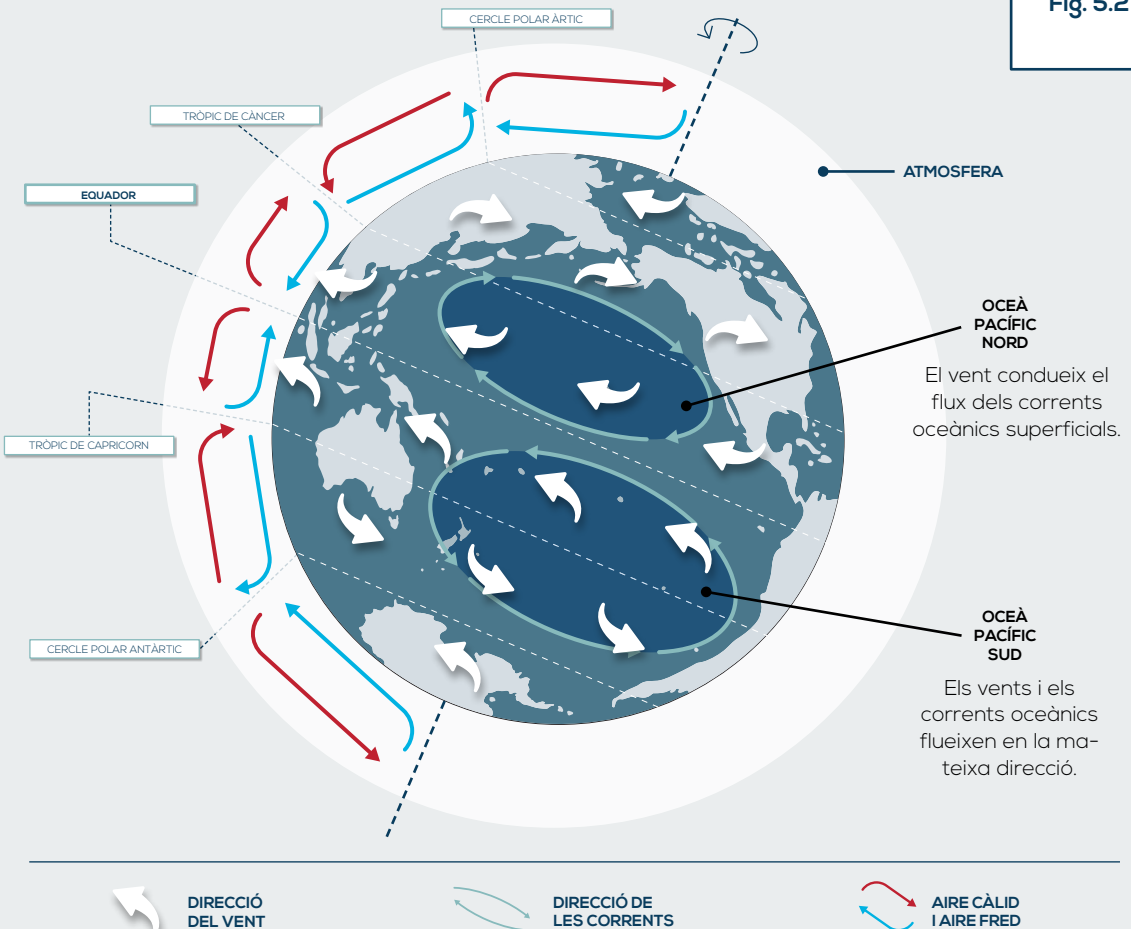
Els corrents oceànics tenen diversos orígens i es poden classificar en funció de la força que els ha generat; els tres factors principals són:

L'arrossegament de la força del vent sobre la superfície de l'oceà, a més de l'onatge, produeix el moviment de les capes d'aigua més superficials en la direcció que bufa el vent. A l'oceà aquests vents poden generar corrents que es desplacen al llarg de milers de quilòmetres, com és el cas dels corrents equatorials o del Corrent del Golf.



Corrents originats pel vent

Fig. 5.2



Aquests corrents es generen per diferències de densitat en masses d'aigua amb diferents temperatures i salinitats, localitzades a diferents punts del planeta o a distintes profunditats. **Termohalina** (figura 5.3) deriva de les paraules *termo-* que fa referència a la temperatura i la paraula *-halino* que fa referència a la salinitat, factors que junts determinen la densitat de l'aigua del mar.

Aquests tipus de corrents s'originen a causa de la gravetat i, junt amb la resta, originen el que es coneix com la “**Gran Cinta Transportador Oceànica**”. Aquesta cinta transportadora és en gran mesura responsable de transferir les aigües càlides de regions tropicals fins a les aigües polars on, en refredar-se, s'enfonsaran per després circular per tot el planeta, en un viatge que pot durar fins a 1000 anys abans de tornar al punt d'inici.

2

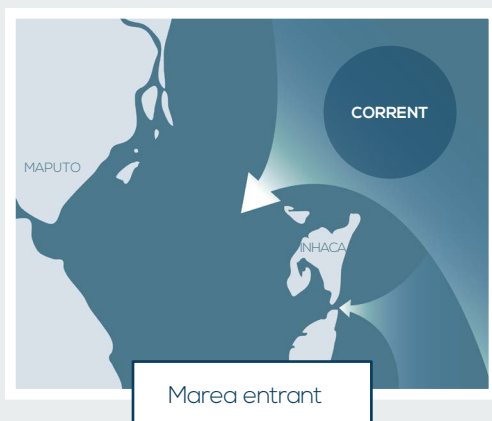
Circulació termohalina

Els moviments d'ascens i descens que provoquen les mareas generen corrents a l'oceà, més forts en zones costaneres, badies i estuaris.

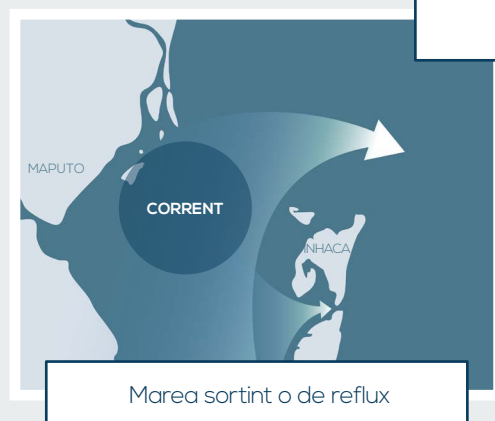
A la Mediterrània els efectes de les mareas són difícils d'apreciar. Els corrents de marea tenen un patró molt regular i previsible, degut al moviment de rotació de la Terra respecte a la lluna i el sol.

3

Corrents de marea



Marea entrant



Marea sortint o de reflux

Fig. 5.4



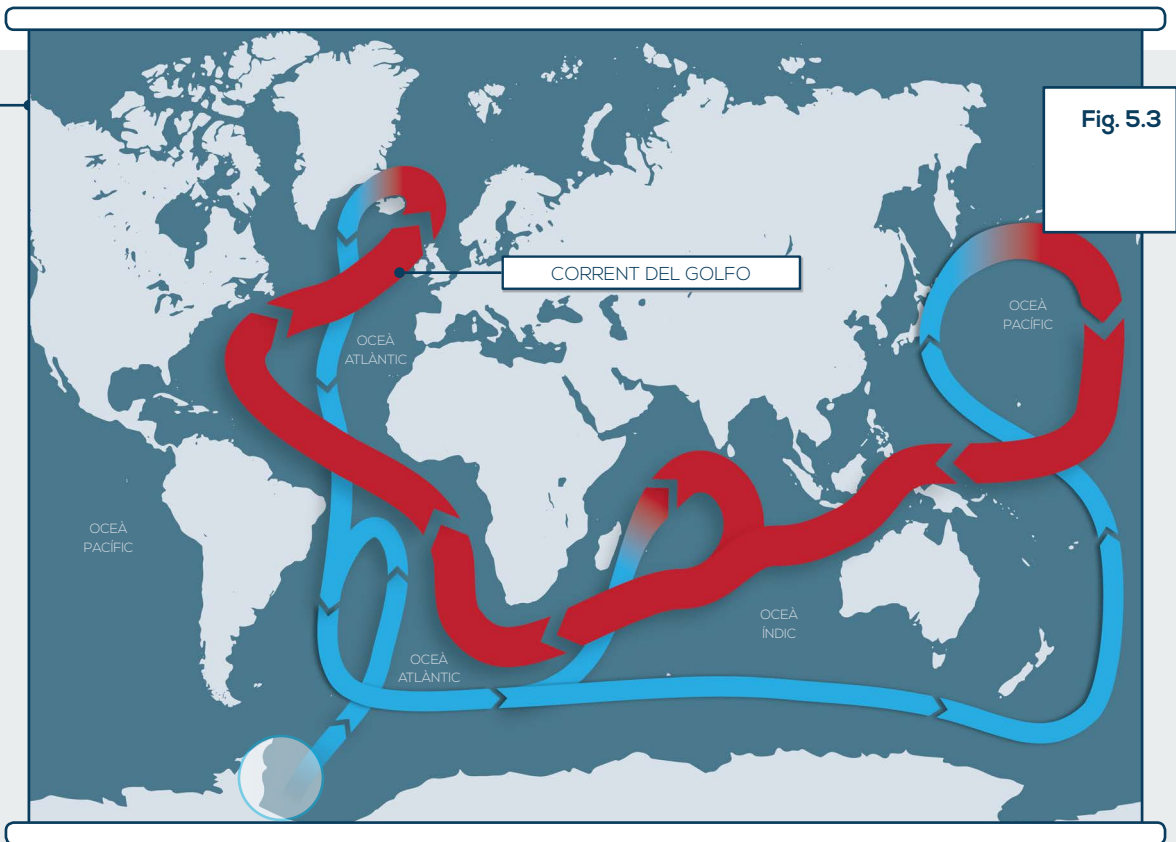


Fig. 5.3

 **CORRENT POC PROFUNDA**
Càlida i de menor salinitat

 **CORRENT PROFUNDA**
Freda i més salina

L'ODISSEA DELS ANEGUETS DE GOMA



Els corrents oceànics afecten a les aigües més profundes, més enllà de la costa i no estan molt influenciats pel vent sinó per la circulació **termohalina** que produeix corrents per diferències de densitat, per variacions en la salinitat i en la temperatura.

Per entendre millor aquests processos, llegeix atentament la història que trobaràs a la pàgina següent sobre un naufragi i aneguets de goma:





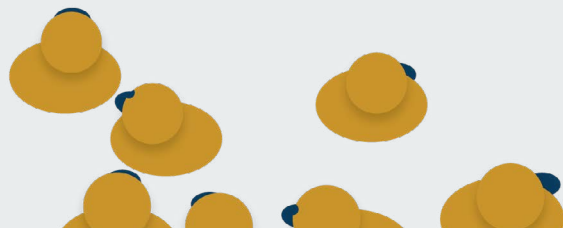
Les grans històries sobre naufragis comencen sempre els vespres de tempesta, com la que es va trobar el buc de càrrega que viatjava de Hong Kong rumb a la costa oest dels Estats Units el 10 de gener de 1992. En ple oceà Pacífic, prop del paral·lel 45 i la línia internacional de canvi de data, alguns dels contenidors que transportava van caure a l'aigua deixant anar la seva càrrega: 29.000 joguines de goma per a la banyera. Els aneguets grocs, les tortugues blaves, els castors vermells i les granotes verdes van sortir lliures a navegar, empesos pel vent i els corrents oceànics. Encara que el seu destí era surar en una banyera, van iniciar una singular odissea que es va convertir en un dels experiments científics més duradors en la història de l'oceanografia. Deu mesos després del seu naufragi, els “*Friendly Floatees*” (nom comercial d'aquestes joguines) van anar apareixent a les costes d'Alaska i a la costa oest dels Estats Units. A partir d'allà, alguns d'ells van anar apareixent molt més al sud, a les costes de Hawaii, mentre que d'altres es movien en les fredes aigües del pol Nord, continuant la seva travessa, arribant fins a Japó i tornant per l'oceà Pacífic fins Alaska.

El doctor Curtis Ebbesmeyer, oceanògraf nord-americà, va anar recopilant la informació sobre els llocs on apareixen els aneguets aventurers.

Gràcies a la col·laboració d'altres científics es va desenvolupar un programa de simulació denominat OSCUR (Ocean Surface Current Simulator), que calculava cap on es mourien els corrents. Amb cada albirament dels aneguets s'anaven confirmant les prediccions del model oceanogràfic d'Ebbesmeyer.

Gràcies a aquests investigacions, els científics van confirmar que els corrents es mouen en cercles anomenats girs oceànics, relacionats amb el moviment de rotació terrestre.

Durant més de 15 anys van seguir apareixent aneguets. La seva odissea va ser molt famosa i s'han publicat centenars d'articles, s'han escrit dos llibres infantils sobre els aneguets i les mateixes joguines s'han convertit en peces de col·lecció i per elles s'han pagat quantitats sorprenents de diners.





A.5.1.

EL VIAJE DE LOS PATITOS

Traça al mapa la ruta que van seguir els aneguets i indica, segons les següents pistes, els llocs on van ser trobats:



10 de gener de 1992: El contenidor va vessar els 29.000 animals de plàstic prop del paral·lel 45.

1

Finals de 1992: La gran majoria dels aneguets van anar cap el sud i van trobar-se a Indonèsia, Austràlia i Sud-amèrica.

2

1995: Van ser trobats a Hawaii.

3

1992, 1994, 1998, 2001, 2004: Trobats a les platges de Stika (Alaska).

4

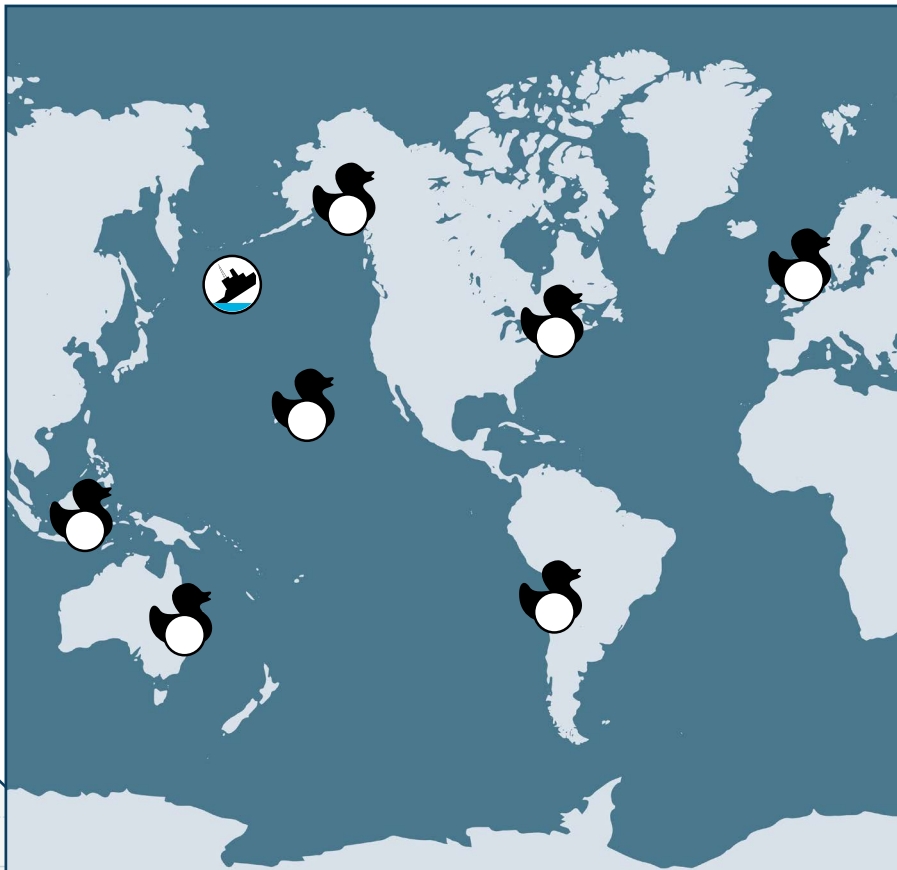
1995-2000: Alguns aneguets van creuar l'estret de Bering i van navegar per les fredes aigües de l'oceà Àrtic, cap a l'est, de manera lenta entre el gel polar.

5

2003: Es van trobar més aneguets a l'estat de Maine (Estats Units).

6

2003: Se'n van trobar d'altres a Escòcia i a les costes britàniques.



Respon a les següents preguntes:

- 1- *Com creus que els aneguets van viatjar fins a les platges situades a milers de quilòmetres del lloc de l'incident?*
- 2- *Quina relació veus entre la ruta que van seguir els aneguets i els corrents oceànics?*
- 3- *L'existència d'aquestes girs marins que aconseguen atrapar els residus que suren al mar, quins efectes mediambientals poden tenir?*

Sabies què...



Donovan Hohn va escriure el llibre "Moby Duck". Un dels objectius del llibre és posar en evidència el problema dels més de 10.000 objectes que cauen cada any al mar, omplint l'oceà de residus, que enverinen, asfixien, atrapen o acaben amb la vida dels animals marins.

MOBY-DUCK

The True Story of 28,800 Bath Toys Lost at Sea and of the Beachcombers, Oceanographers, Environmentalists, and Fools, Including the Author, Who Went in Search of Them

Donovan Hohn



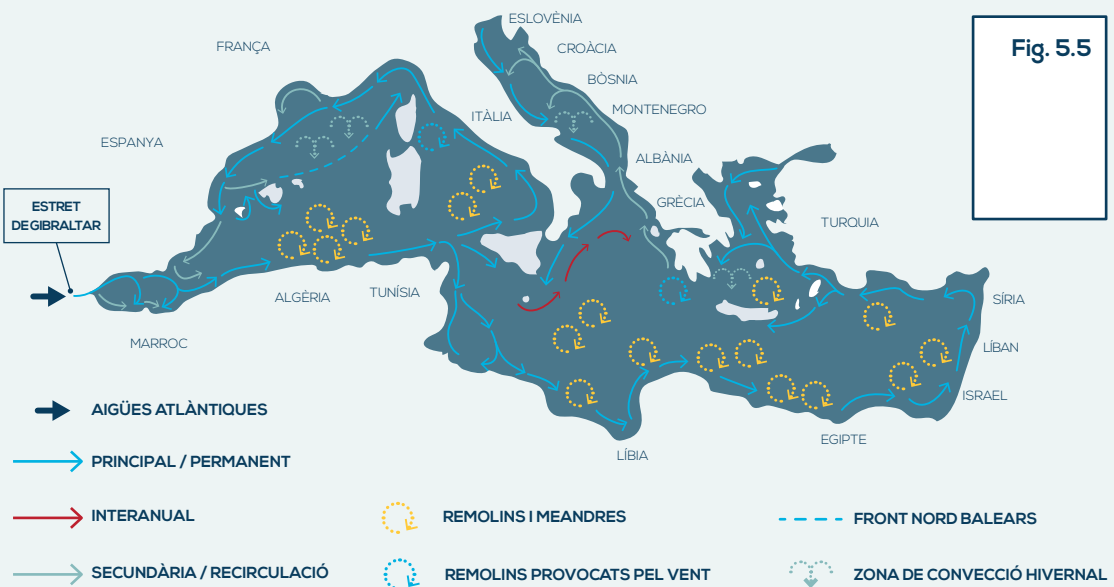
5.3 ELS CORRENTS A LA MEDITERRÀNIA



Les principals causes dels corrents a la Mediterrània són, per una banda, la circulació condicionada per les diferències de temperatura i salinitat (**circulació termohalina**) i, per altra, els corrents deguts als **vents locals**. A més, la climatologia de la Mediterrània afecta directament al comportament d'aquests corrents, modificant la temperatura i salinitat de les masses d'aigua, degut a que tenim unes estacions molt marcades amb altes temperatures a l'estiu i molta evaporació, i llavors, durant l'hivern, temperatures més baixes amb tempestes localment fortes que ocasionen que les aigües es mesclin.

Un dels principals corrents que podem observar al mar Mediterrani és el corrent ocasionat per l'entrada d'aigües atlàntiques a través de l'estret de Gibraltar (figura 5.5).

Com a conseqüència d'aquest flux constant d'aigua, es produeix un corrent superficial de l'aigua atlàntica, menys densa que les aigües càlides mediterrànies, cap a la zona més oriental, i un corrent més profund d'aigua més densa que transcorre en sentit contrari a la corrent superficial, és a dir, del mar Mediterrani cap a l'Atlàntic.



Aquestes aigües relativament fresques d'origen Atlàntic que circulen a través de l'Estret endinsant-se en la Mediterrània pateixen un augment en densitat degut a que els nivells d'evaporació superen els nivells de precipitació d'aquesta zona. Aquestes aigües atlàntiques, a través del seu viatge per les diferents conques de la Mediterrània, poden arribar a formar noves masses d'aigua profundes, enfonsant-se a causa del refredament de la superfície durant les tempestes d'hivern. Els científics han determinat diferents zones on es produeix el refredament i enfonsament de masses d'aigua a la Mediterrània, concretament en el golf de Lleó, en el sud del mar Adriàtic i a les costes d'Egipte.



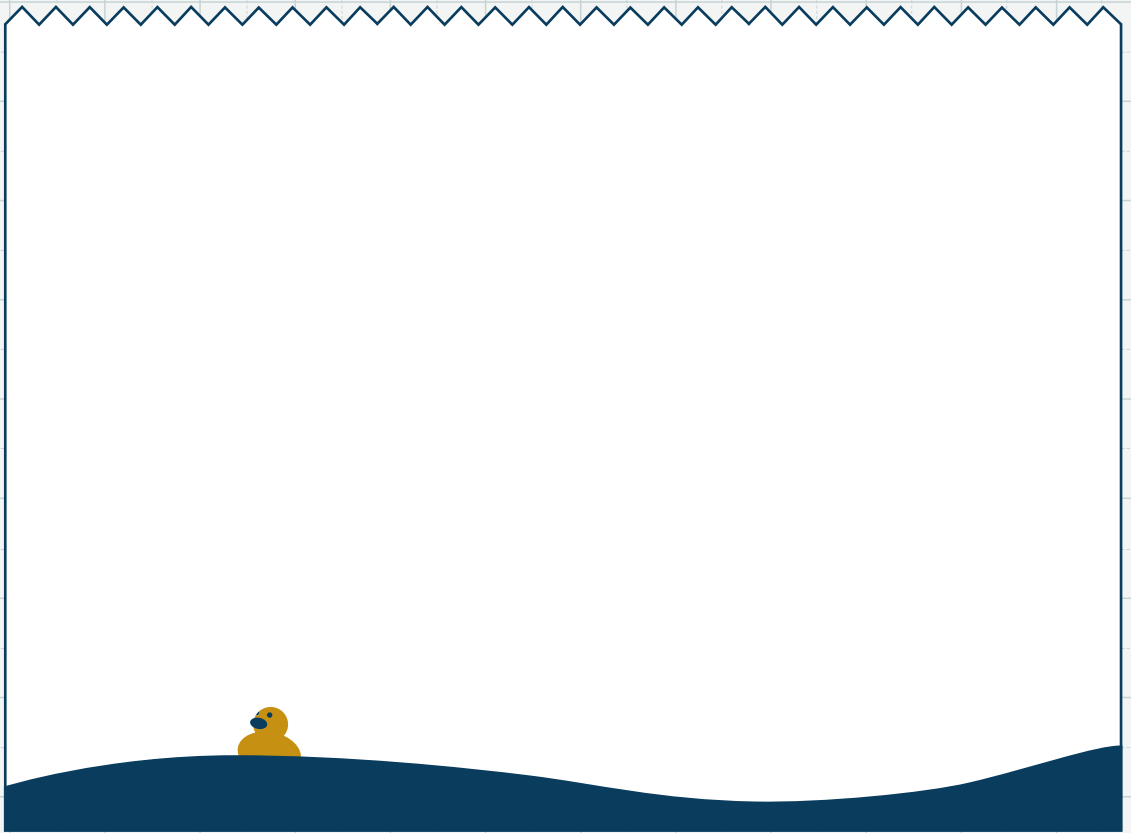
Fig. 5.6



A.5.2.

Imagina que ets un aneguet de goma que cau accidentalment al mar Mediterrani des d'un vaixell. Descriu el teu viatge explicant a quins països et portarien els corrents marins o les platges que descobriries.





5.4

L'ESTUDI DELS CORRENTS



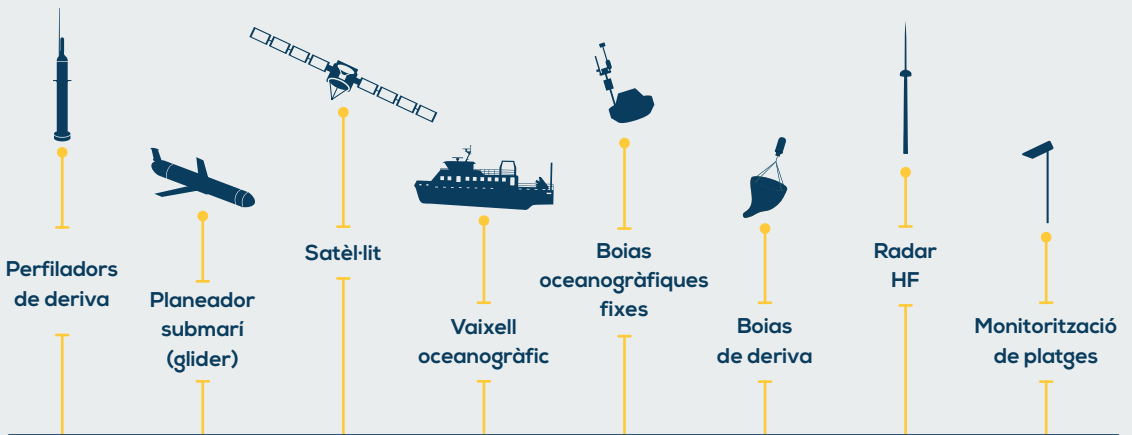
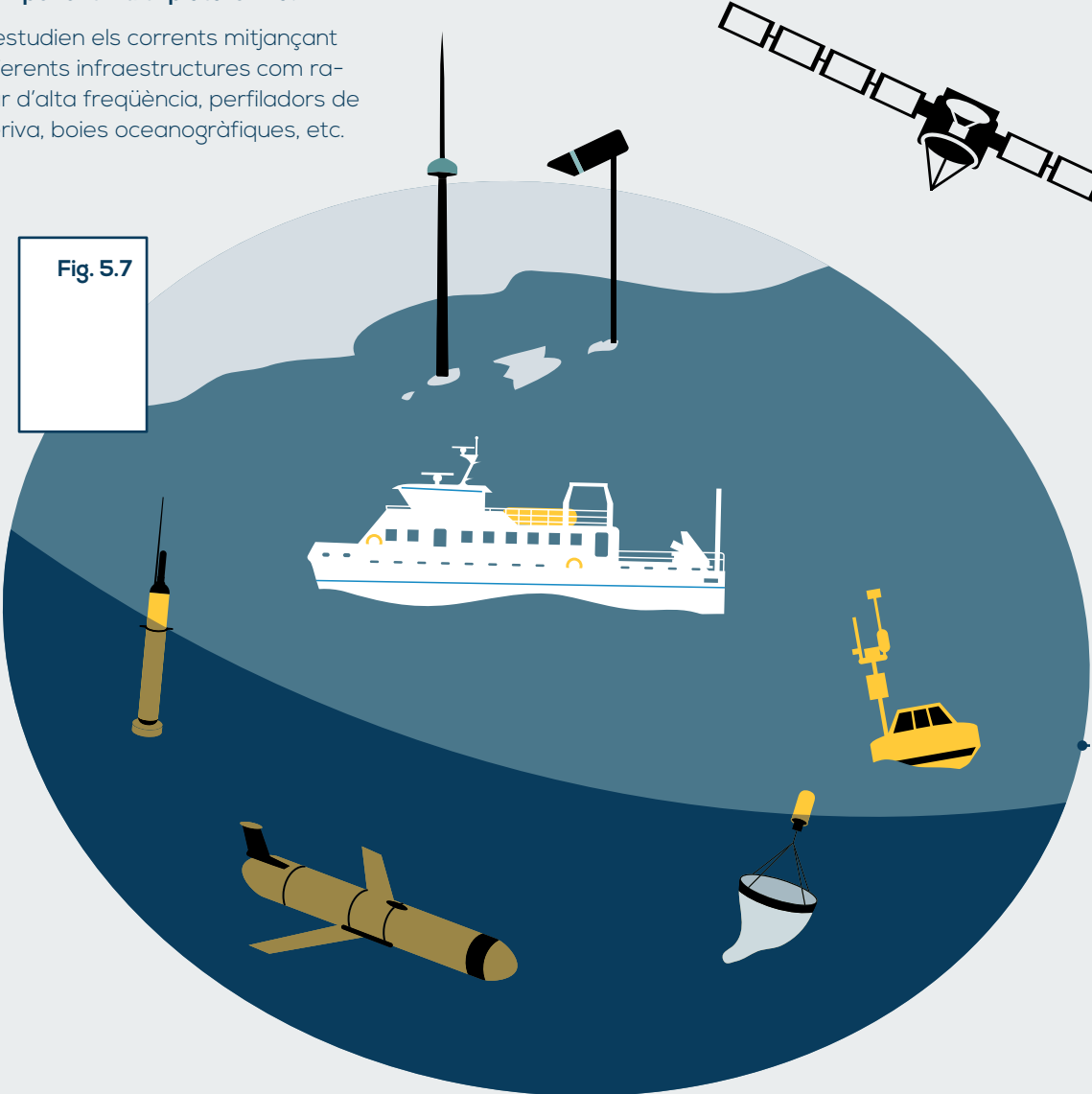
Com hem vist, l'estudi dels corrents ens proporciona informació molt important que ens permet conèixer, i fins i tot predir, l'evolució de variables tan rellevants com la temperatura i la salinitat de l'oceà. Donat que els corrents juguen un paper fonamental en la distribució del calor i els gasos d'efecte hivernacle absorbits des de l'atmosfera, l'estudi dels corrents ens pot proporcionar les dades necessàries per avançar en el coneixement de temes clau per a la societat, com pot ser el canvi climàtic.



Component multi-plataforma:

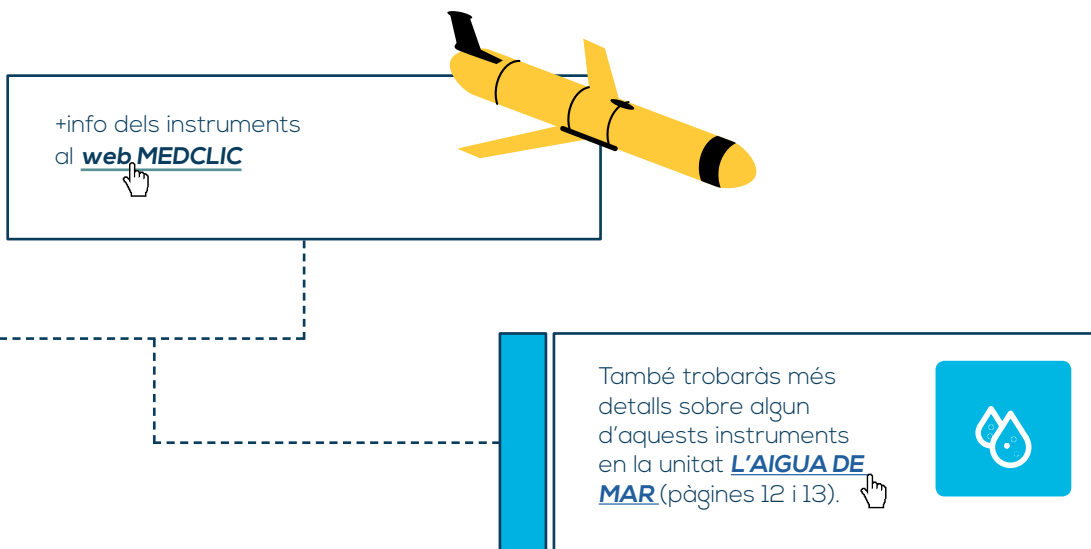
S'estudien els corrents mitjançant diferents infraestructures com radar d'alta freqüència, perfiladors de deriva, boies oceanogràfiques, etc.

Fig. 5.7



La investigació oceanogràfica és molt similar a l'estudi de l'atmosfera, ja que ambdós elements, aire i aigua, són fluids que es regeixen per les mateixes equacions físiques. No obstant, actualment existeix un major coneixement de l'atmosfera i, per tant, tenim a la nostra disposició previsions meteorològiques més o menys precises, que són d'utilitat per predir el temps que farà gràcies a les imatges per satèl·lit i a la gran abundància de dades d'estacions meteorològiques al voltant del món.

A l'oceà, no obstant, realitzar mesuraments és molt més costós i complicat. Per estudiar els corrents marins els científics utilitzen diferents instruments, com les boies oceanogràfiques llançades al mar, boies fixes, planejadors submarins, satèl·lits i radars costaners (figura 5.7).

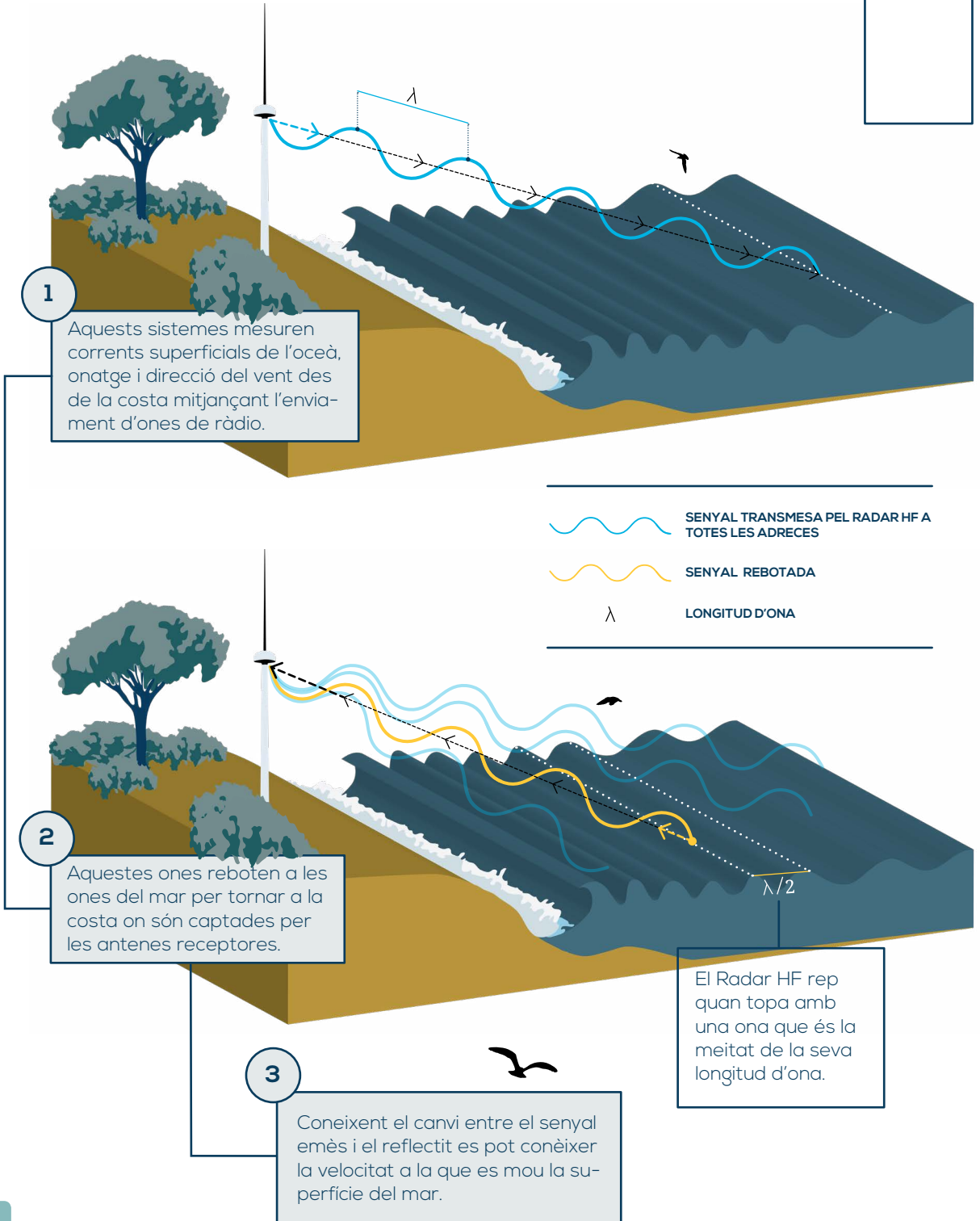


Actualment la ICTS SOCIB compta amb una de les tecnologies punteres en l'estudi dels corrents superficials, el Radar d'alta freqüència (Radar HF, per les sigles en anglès High Frequency). Aquest sistema d'observació oceanogràfic està format per dues antenes, una a Eivissa i l'altra a Formentera. El radar d'alta freqüència té una gran precisió en la mesura dels corrents i remolins que es formen a la superfície de les aigües situades en el canal d'Eivissa, permetent mesurar els corrents amb una resolució espacial de 3 km i un abast de fins a 70 km.

L'avantatge sobre els altres instruments que s'han de llançar al mar o sobre els mesuraments realitzats durant les campanyes oceanogràfiques és que el radar permet una observació continua i en temps real, i no està subjecte a les condicions meteorològiques. A més, el senyal, com que no penetra a la superfície del mar perquè la seva emissió és de baixa potència, no comporta cap perill per al medi ambient. Aquest radar HF funciona de manera similar als radars de carretera.

El Radar HF (figura 5.8) funciona de manera similar als radars de carretera:

Fig. 5.8





DESCOBREIX LES APLICACIONS DEL RADAR HF

Completa el text amb la paraula clau que pots trobar al senyal del radar:

BIOLOGIA ESTUDI
 ESTUDI SALVAMENT
 VESSAMENTS
 PREDICCIÓ i residus
 biologia salvament
 estudi salvament
 vessaments



NAVEGACIÓ biologia pr edicció
 RESIDUS
 estudi PREDICCIÓ
 vessaments
 predicció VESSAMENTS
 estudi

1

Salvament marítim:

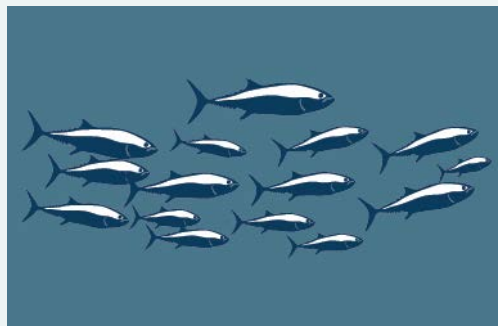
Conèixer la trajectòria dels corrents facilita el _____ de persones o de vaixells a la deriva.



2

Estudis de _____ i pesqueres:

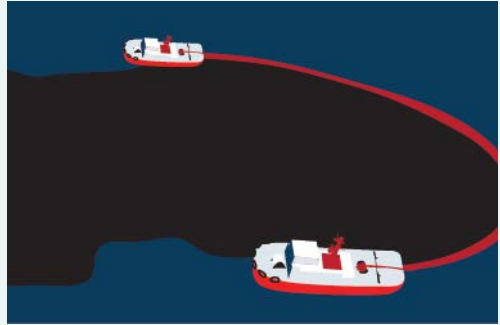
L'estudi de corrents permet seguir a les meduses o el transport de larves de tonyina vermella.



3

Actuació en casos de crisis i accidents mediambientals:

Permet definir plans d'actuació en casos de d'hidrocarburs en poder predir la trajectòria que seguiran.



4

Ajudes a la i la gestió costanera:

El coneixement estadístic de les zones de risc per onatge té aplicacions a l'hora de construir dics o conèixer les condicions dels ports.



5

Contaminació del medi marí:

Permet detectar infraccions en casos de contaminació intencionada en conèixer la trajectòria dels flotants.



6

Obtenció constant de dades:

Ajuda a l' dels corrents marins i serveix per elaborar models de de corrents.



Tots aquests aspectes que hem vist en aquesta unitat ens fan veure el Mediterrani com un espai físic reduït, amb unes característiques que el converteixen en únic: per les seves aigües, el seu clima, la seva riquesa biològica i el seu llegat històric. El futur del mar Mediterrani depèn del que en coneguem i del que l'arribem a estimar i cuidar d'ara en endavant.