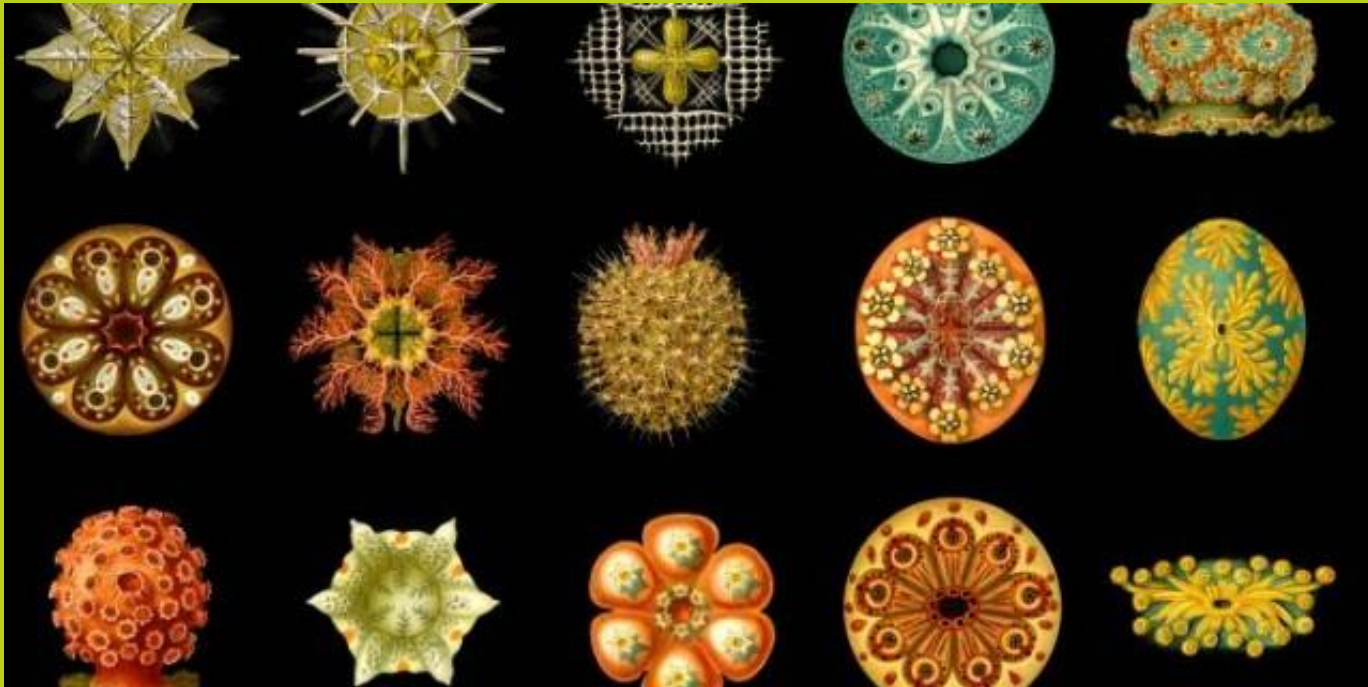


Propostes sobre l'aigua



Begoña Vendrell Simón
Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC); Escola Sant Gregori
26 de febrer de 2015; Fundació Catalana per la Recerca

Per què és important, l'aigua?

* El nostre cos està format per un 70% d'aigua (entre 50 i 90% éssers vius).

- L'origen i desenvolupament de la vida probablement té a veure amb un ambient aquàtic.

- De l'existència d'aigua líquida depèn la nostra existència.

• **PLANETA BLAU:**

- >71% de la superfície del planeta està coberta per aigua.

- Del total de l'aigua del planeta:

>96% oceans

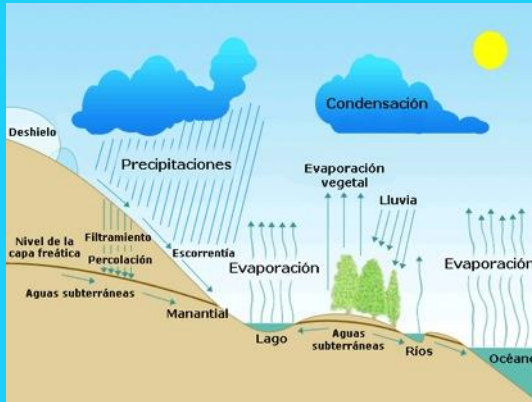
>1,6% aigües continentals

>1,7% en forma de gel

(i una mica de vapor d'aigua a l'atmosfera)



Planeta Blau - el ciclo de l'aigua:



L'aigua és escassa?

Usos de l'aigua a nivell mundial
(apart de per beure):

- per a l'agricultura (70%)
- per a la indústria (20%)
- per a usos domèstics (10%)

Problemas de escasez de agua potable

Porcentaje de población que consume agua de buena calidad

Los ríos constituyen la principal fuente de abastecimiento de agua potable

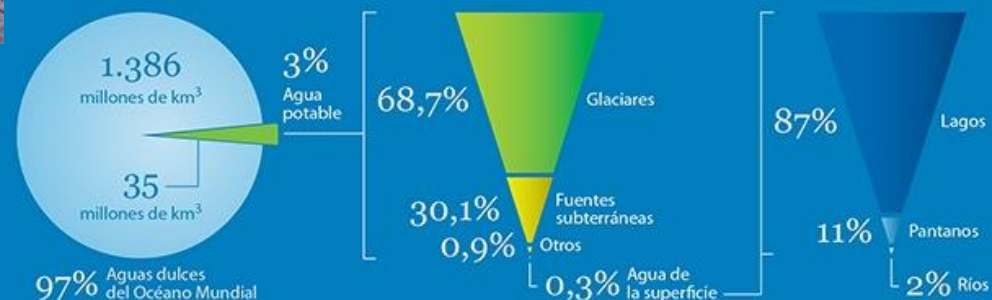


Donde viven las personas con mayores carencias de agua potable

(millones de personas)

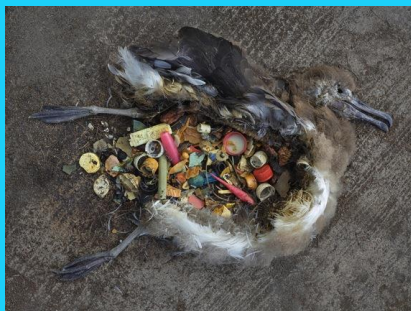


Recursos acuáticos



Un ciutadà europeu gasta
uns 144 L d'aigua/dia.

Problema: la contaminació de l'aigua!



L'OMS diu que l'aigua és un dret humà essencial...

Per què el medi marí és un tema d'actualitat?

- 1) El canvi global ha portat a posar en primer pla el paper de l'oceà com a regulador del clima mundial i com a termosta del planeta. Allò que afecta l'oceà, afecta la humanitat.
- 2) Existeix una forta davallada en la possibilitat de seguir extraient recursos naturals dels oceans per la humanitat, degut a l'esgotament d'aquests recursos per sobreexplotació. A més, moltes activitats humanes impliquen canvis en espècies que afecten nombrosos ecosistemes marins.
- 3) Tenim la necessitat d'aturar la degradació dels oceans i, per tant, del planeta. La millor manera de transmetre aquesta necessitat és a partir del coneixement. Els oceans encara són molt desconeguts.
- 4) La passió i la il·lusió per l'exploració i per la descoberta són patents entre el jovent. Els oceans són la darrera frontera.

EL PAIS

SOCIEDAD

Las españolas superan seis veces la media de mercurio europea

Un estudio realizado en 17 países con 1.848 parejas de madres e hijos revela altos niveles de contaminantes ambientales

El consumo de pescado influye

ELENA G. SEVILLANO | Madrid | 12 JUN 2013 - 23:12 CET

Archivado en: Prevención enfermedades Neurología Sanidad pública ISCIII Pescado Sistema sanitario Organismos públicos investigación Política científica Pesca
Especialidades médicas Salud pública Contaminación Medicina Sanidad Delitos Investigación científica Empresas Problemas ambientales Agroalimentación Salud



Imagen de un atún de 163 kilos en la XXVII edición del Salón de Gourmets, en Madrid. / SANTI BURGOS

La presencia de mercurio en el organismo de las mujeres españolas es más de seis veces superior a la media de 17 países europeos. Es una de las conclusiones del [proyecto Democophes](#), que ha estudiado la exposición a cinco contaminantes ambientales en mujeres y niños: mercurio, cadmio, cotinina, ftalatos y bisfenol A. Se trata de sustancias que preocupan a los expertos por sus efectos en la salud. El mercurio, cuyos

El paper de l'estudi dels mars i oceans com a potencial per nous continguts i recursos per l'aula de secundària: una aproximació a partir de l'experimentació al litoral i més enllà.

L'actualitat i la proximitat proporcionen avantatges per incrementar l'interès en la matèria (per entendre la seva importància i per comprendre així molts temes actuals tant locals com globals).



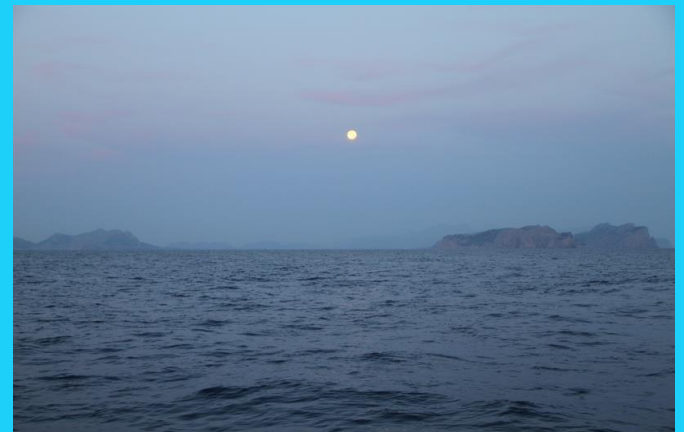
El medi marí molt més proper: propostes experimentals senzilles i molt variades.

Ens situem en tres escenaris possibles:

-**Platges:** es poden dur a terme observacions i experiments amb la sorra (sediment) i l'aigua (plàncton i factors físics).

-**Costes rocoses:** es poden dur a terme observacions i experiments amb la vida d'organismes sèssils (algues i animals), l'aigua (plàncton), i instal·lacions artificials (colonització i successió).

-**Mar obert:** es poden fer observacions sobre l'aigua (plàncton i factors meteorològics i oceanogràfics). Cal disposar d'embarcació.



Què podem treballar, sobre l'aigua?:

- **Biodiversitat** (macro i micro). Plantejar preguntes sobre l'**origen de la vida**. **Diversitat d'ecosistemes** aquàtics! Estacionalitat. Cicles de vida. Tipus d'organització cel·lular.
- El **cicle de l'aigua** i balanços hídrics.
- Plantejar qüestions sobre l'ús de l'aigua, la **contaminació**, i la **depuració** de les aigües. Mesures d'estalvi d'aigua. **Actitud** envers problemes socials i ambientals.
- **Interacció** entre la hidrosfera i altres subsistemes (meteorologia, ecosistemes litorals).

Biodiversitat: en l'aigua hi viuen...



... i també:



Què hi viu, en un “got” d’aigua?



A collage of 20 microscopic images showing various stages of rotifer development. The images are arranged in a grid-like fashion, with some overlapping. The top row includes a cluster of yellowish eggs, a single embryo in a transparent capsule, a larval stage with long cilia, a segmented adult rotifer, and a dense mass of green ciliated larvae. The second row shows two circular eggs, a developing embryo, a cluster of small larvae, a segmented adult, and a single egg with internal structures. The third row features a large egg with a developing embryo, a cluster of small, colorful larvae, a single larval stage, a cluster of blueish larvae, and two small, spiny larvae. The bottom row contains a cluster of small, orange-tinted eggs, a large field of various rotifer stages, a single larval stage, a cluster of yellowish larvae, a single adult rotifer, and a dense mass of small, spiny larvae. The images are set against various backgrounds, including black, blue, green, and red, which highlight the different morphological features of the organisms.

Sopa de mar...

10.000.000 virus

0,02-0,2 μm



1.000.000 bacteris

0,2-2 μm



1.000 algues petites

2-20 μm



10 algues grans

20-200 μm



1 ciliats

20-200 μm

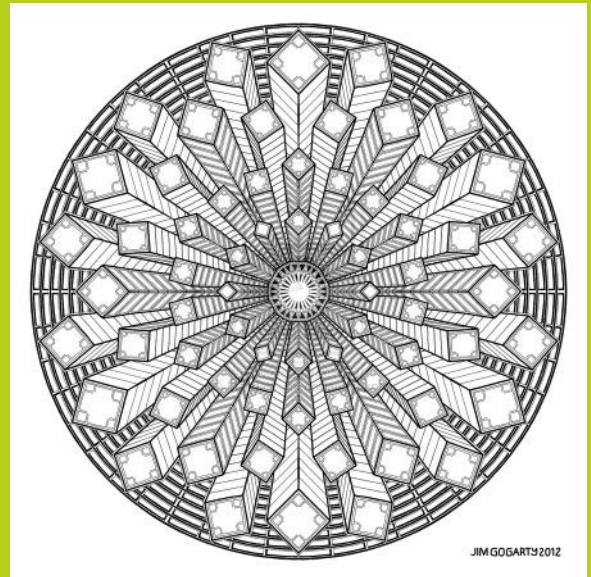
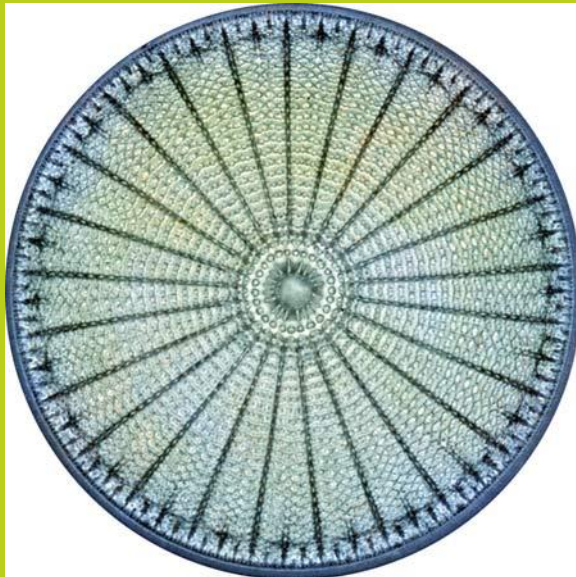
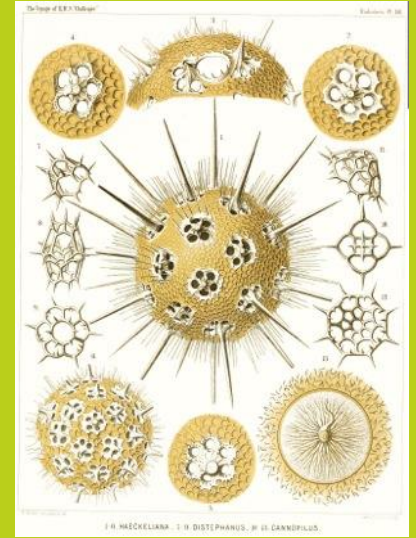
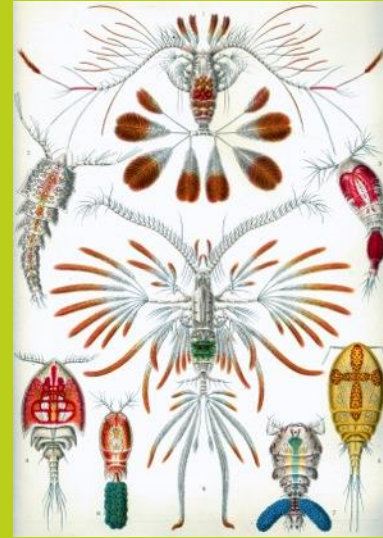
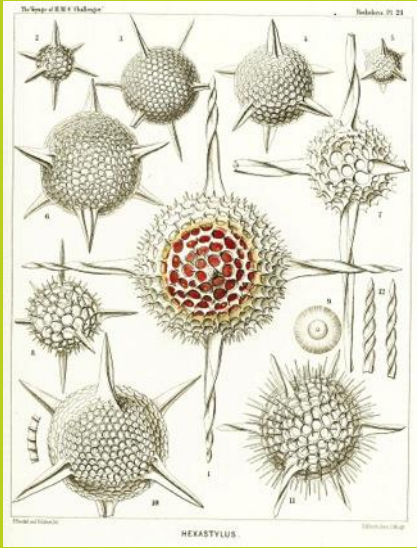


0.1 crustacis petits

2-200 mm



Un món microscòpic que es pot fotografiar, filmar...
... i dibuixar!

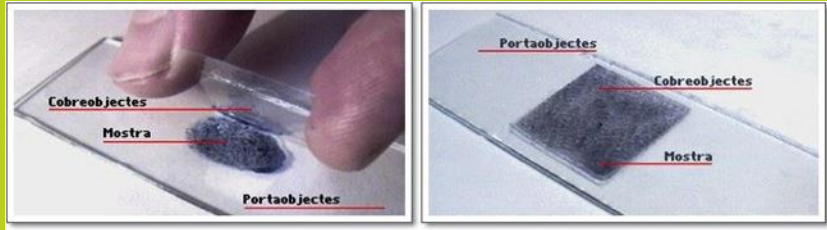


Bateria d'experiments – primària-secundària!

- Observem, fotografiem, filmem i dibuixem (micro)organismes aquàtics vius
- Cultivem els bacteris que viuen dins l'aigua
- Contaminació: els clavells blancs?
- Contaminació: i si reguem amb aigua àcida?
- Fem un filtre per depurar aigua
- Explorem les propietats de l'aigua (capil·laritat, tensió superficial)
- Fem aigües de mar
- Fem una termoclina
- Albedo
- Gel marí vs gel d'aigua dolça
- Fem un pluviòmetre
- Canvis d'estat (fem gel, fem un núvol, fem “ploure”)
- Com podem estalviar aigua?
- Flors de paper que s'obren en l'aigua/vaixells de paper

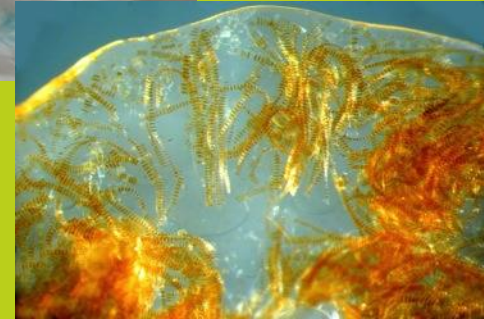
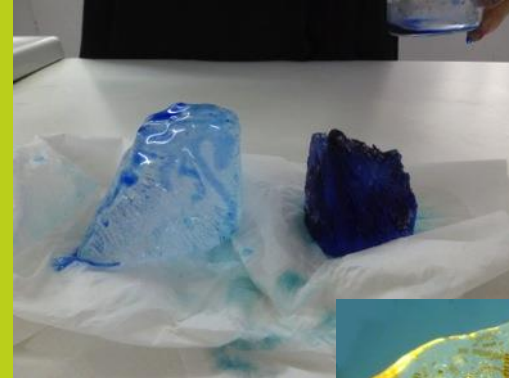
Observar organismes recipient amb flors/bassa:

- Cobreobjectes
- Portaobjectes
- Microscopi
- Pipeta

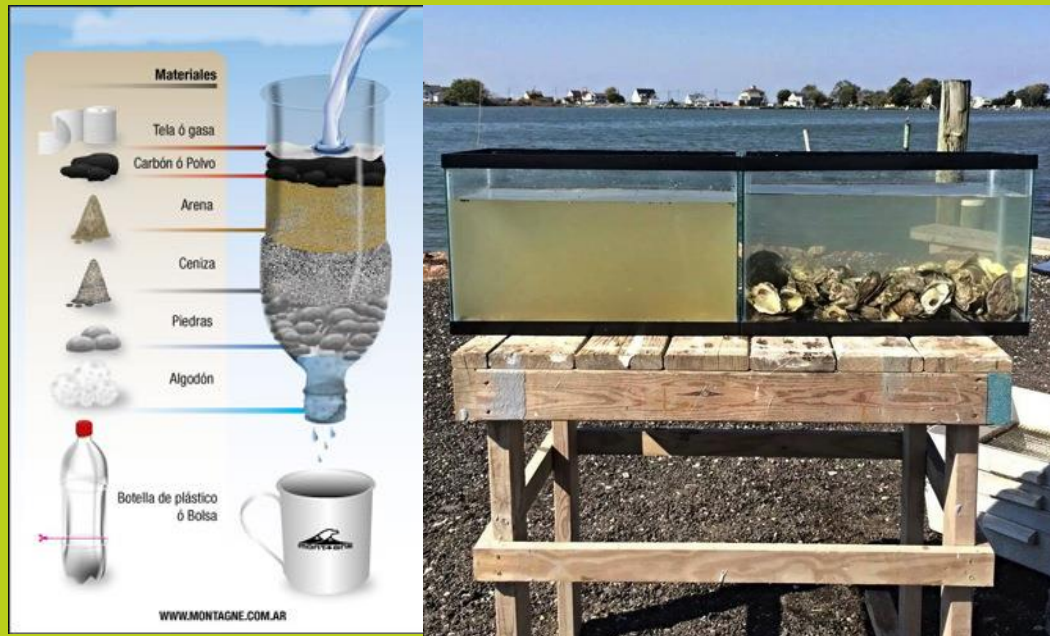


Gel marí vs gel d'aigua dolça:

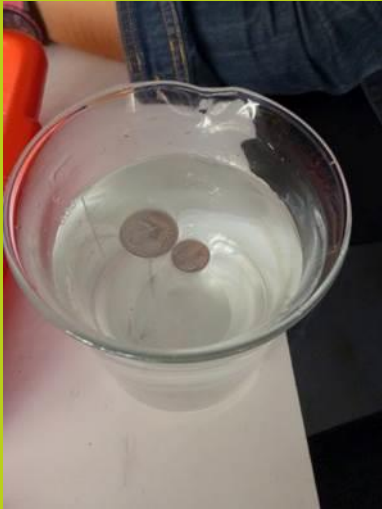
- aigua, sal, colorant



Filtre casolà d'aigua:



Propietats de l'aigua:



Acidificació (o regar amb aigua i vinagre!)

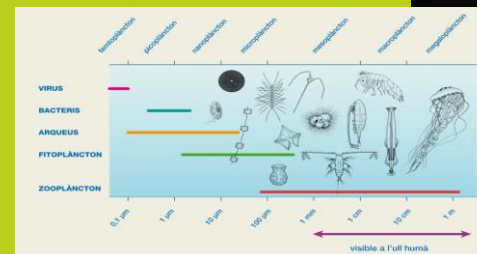
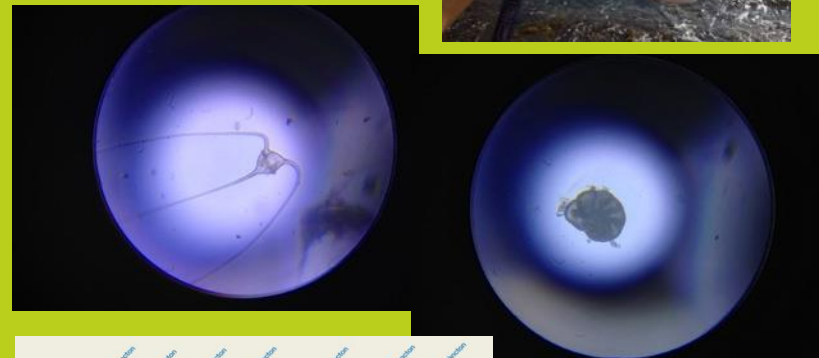


Termoclina:



Observar organismes plàncton:

- Xarxa de mà!
- Cobreobjectes
- Portaobjectes
- Microscopi
- Pipeta
- Lupa
- Placa de Petri

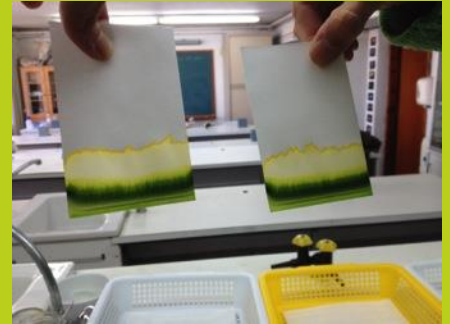


1r ESO Separació de mescles (aigües residuals)

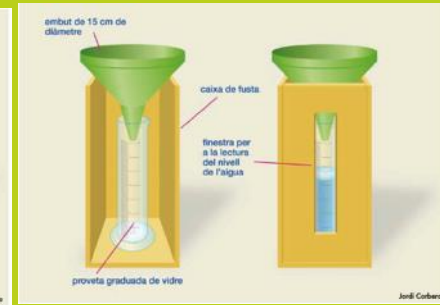
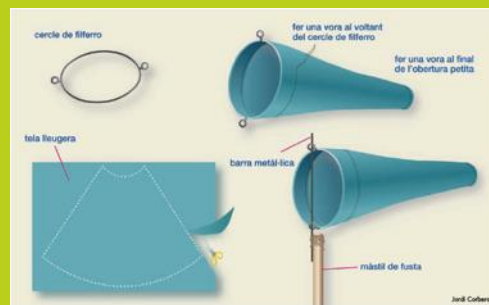
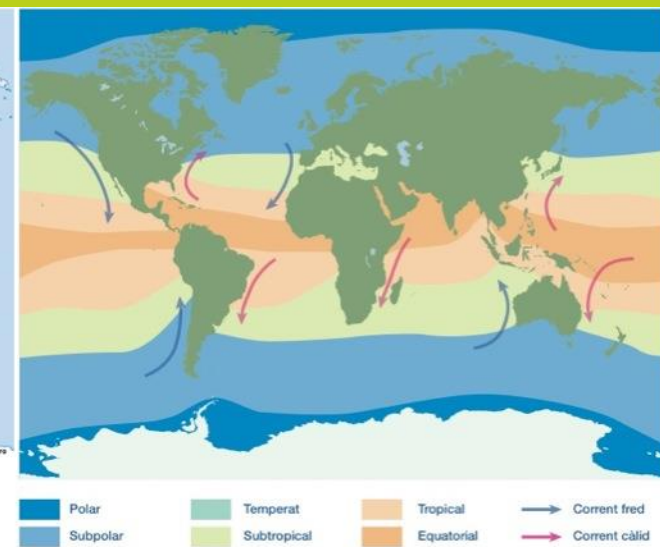
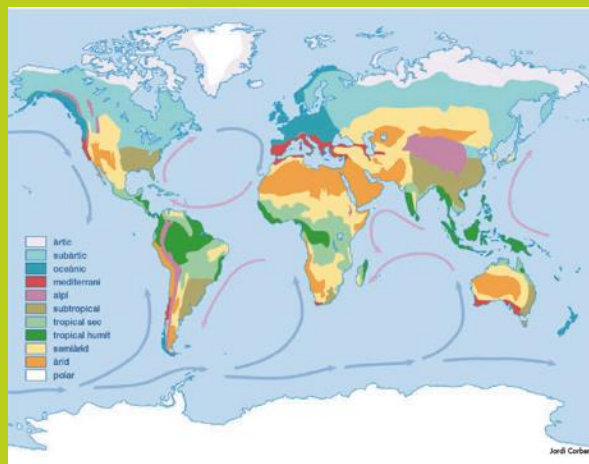
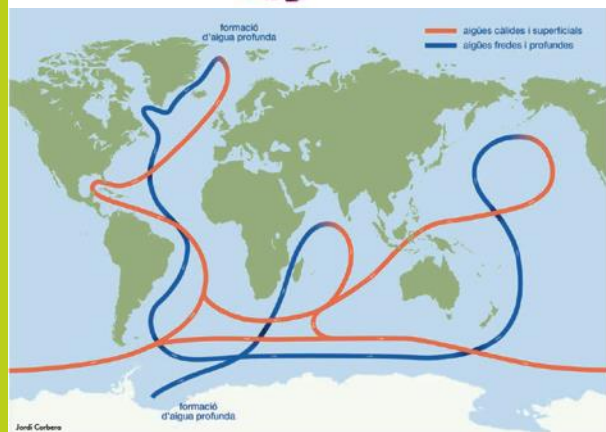
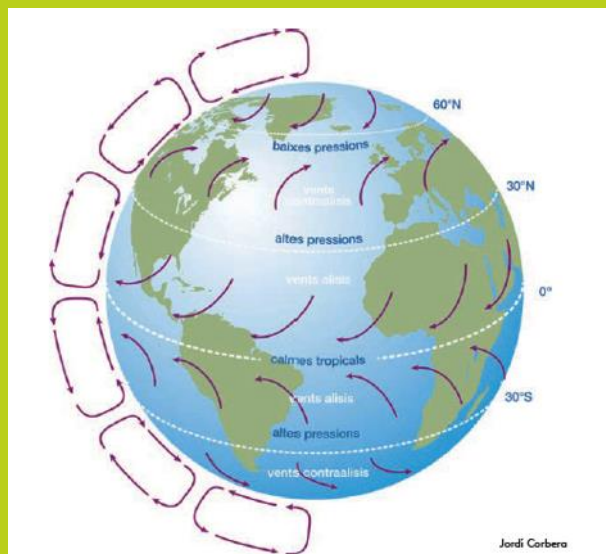


1r ESO

Separació de mescles; cromatografia (per veure pigments de plantes d'ecosistemes aquàtics)



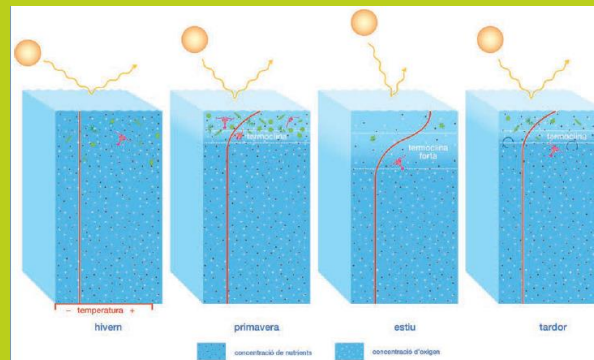
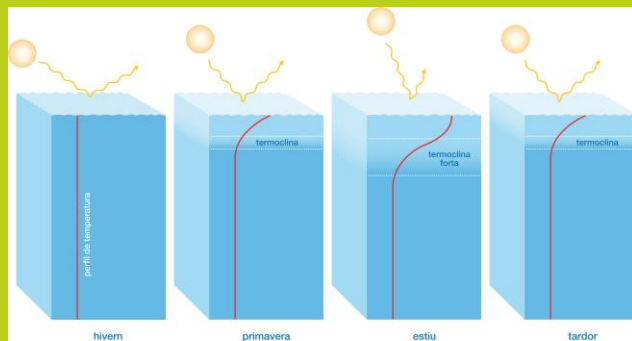
1r ESO: TREBALL DE SÍNTESI SOBRE EL CLIMA (temps atmosfèric i clima; interaccions hidrosfera-atmosfera)

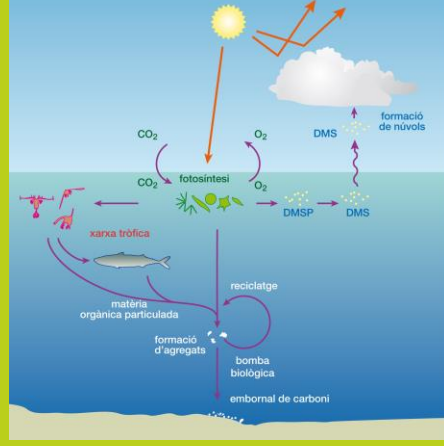


observació	designació	velocitat (km/h)	força (escala Beaufort)
fum vertical	calma o ventolina	0-5	0-1
les fulles s'agiten	brisa fluïda	5-20	2-3
les branques es mouen	brisa fresca	20-40	4-5
les copes es balancegen	brisa forta	40-50	6
tots els arbres es mouen	vent fort	50-60	7
les branques es trenquen	vent dur	60-90	8-9
cauen arbres	temporal	90-115	10-11
danyats greus	huracà	>115	12

D'ESO a Batxillerat: termoclina, albedo, corrents de convecció

TERMOCLINA





ALBEDO

CORRENTS DE CONVECCIÓ

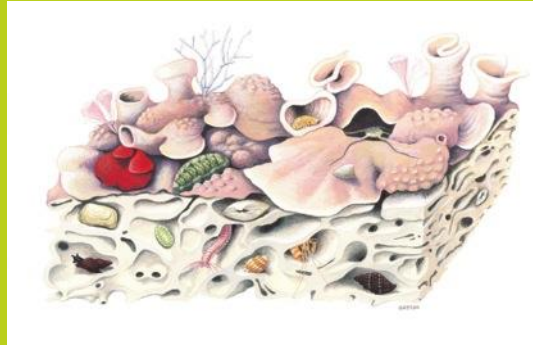
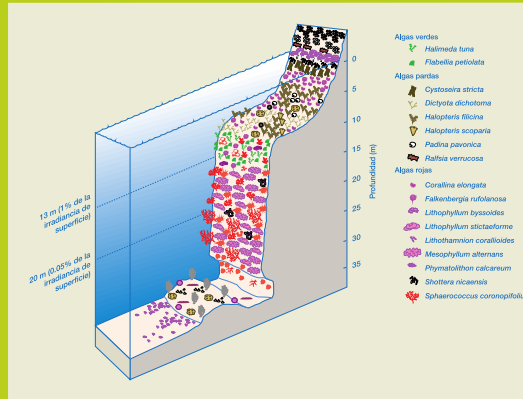


ECOAUDITORIA (PRÀCTIQUES D'ESTALVI D'AIGUA)

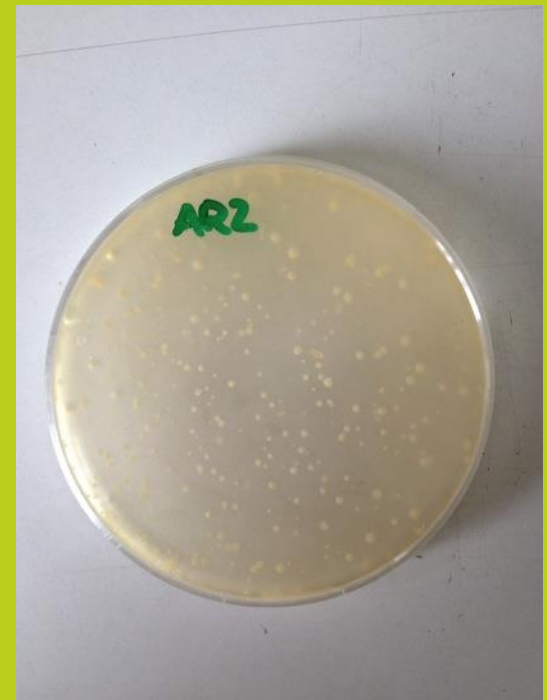


... i de “veure” la contaminació:

TR FAUNA ASSOCIADA A LES ALGUES (HÀBITAT I BIODIVERSITAT)



Preparar cultius de bacteris (i fongs):



Colonització de substrats (al mar/aquari/riu/etc.)

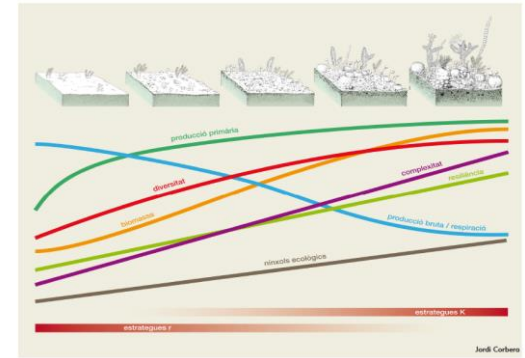
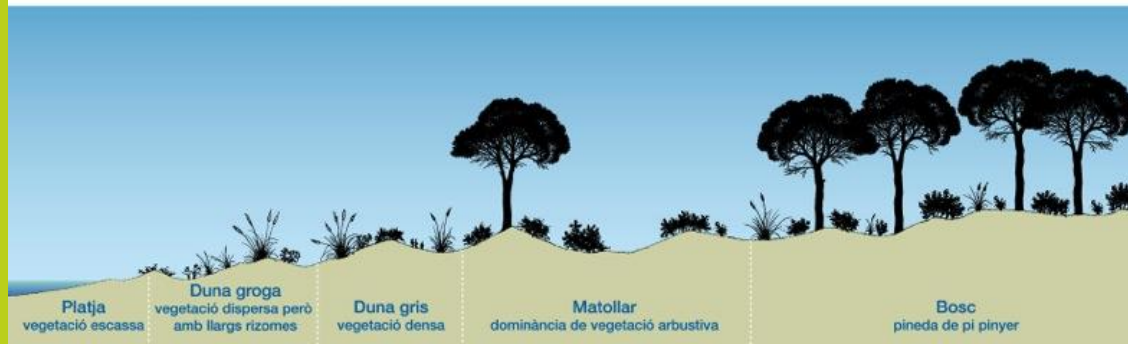
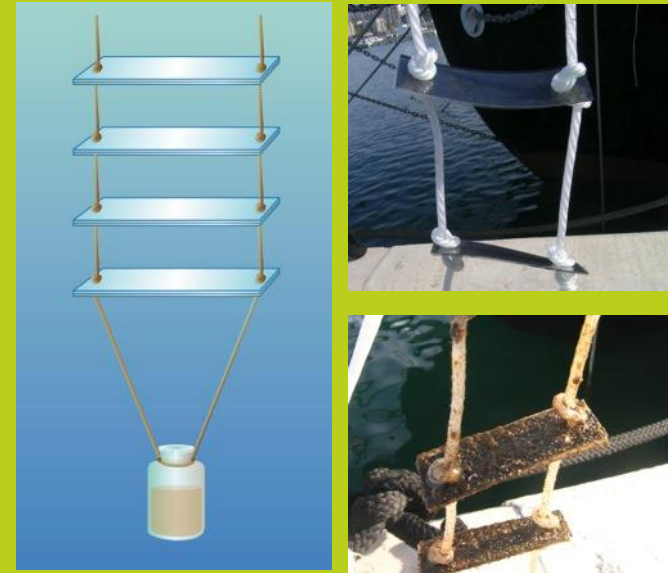
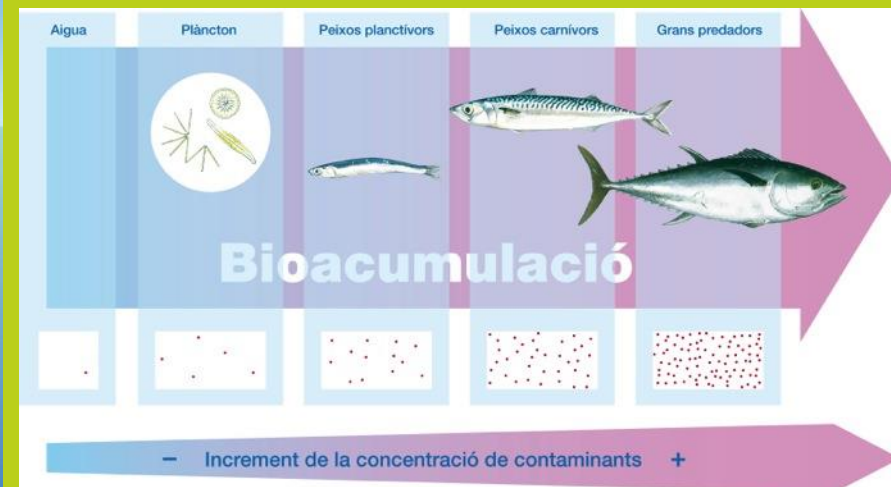
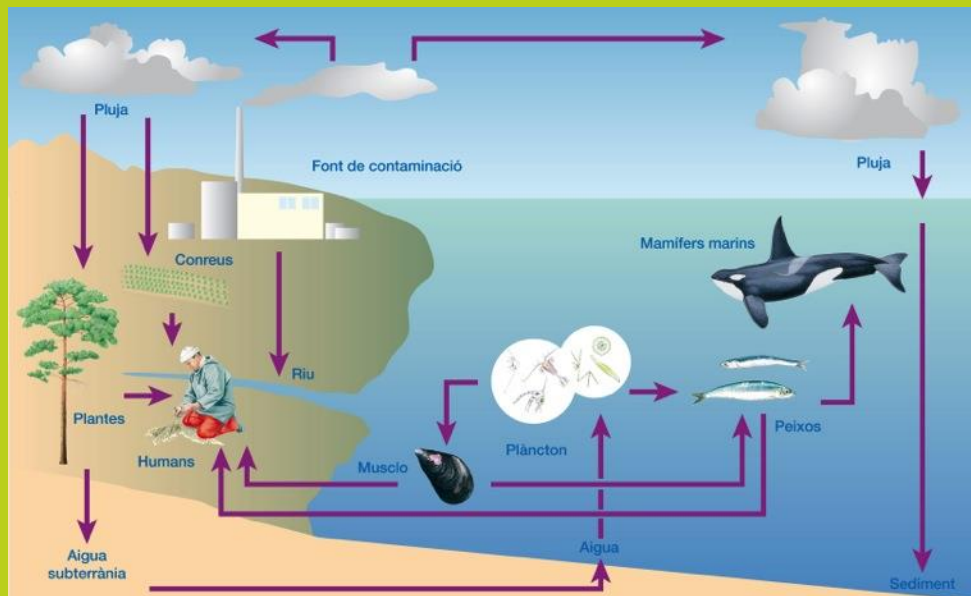
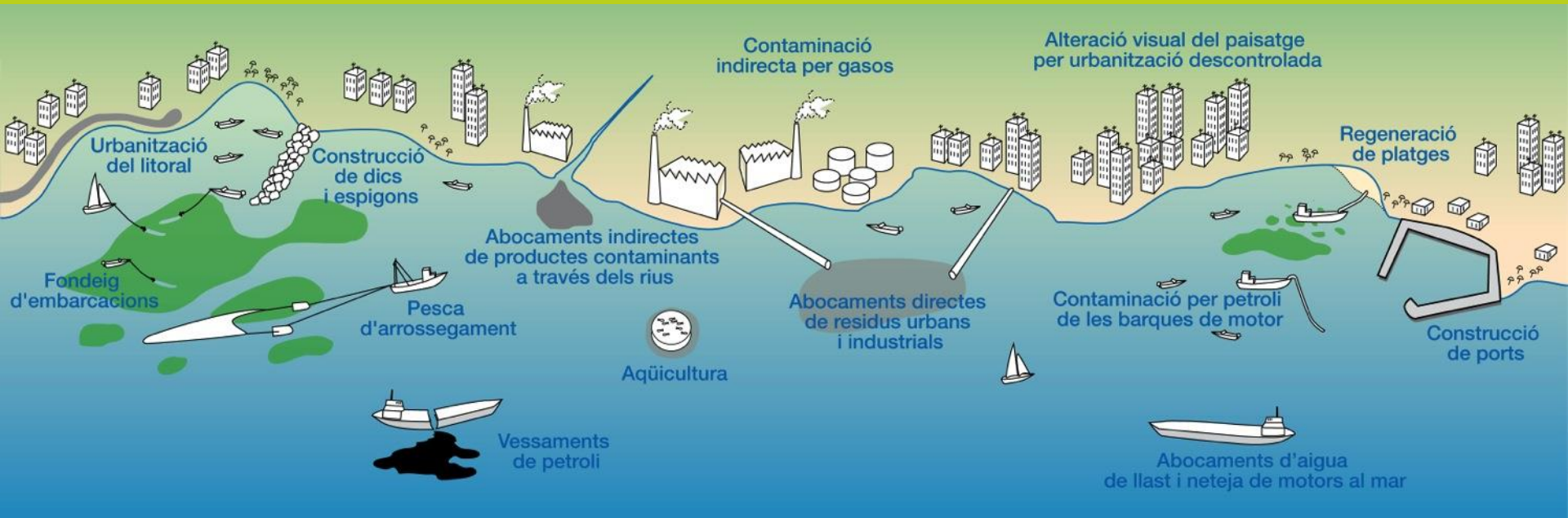


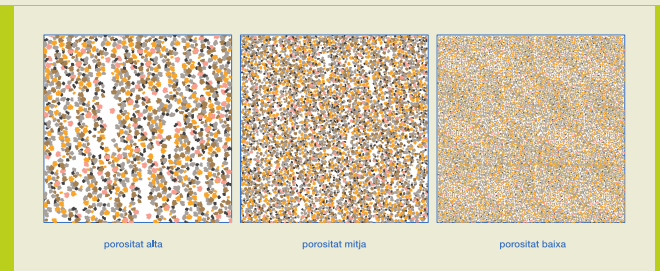
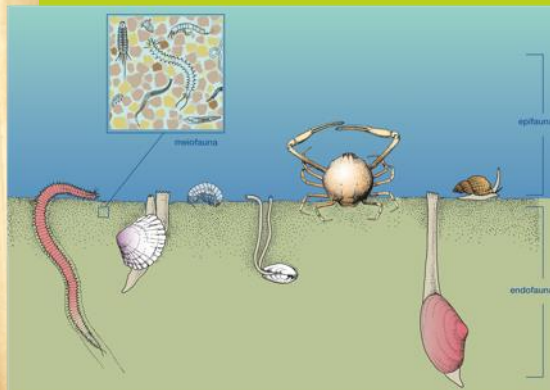
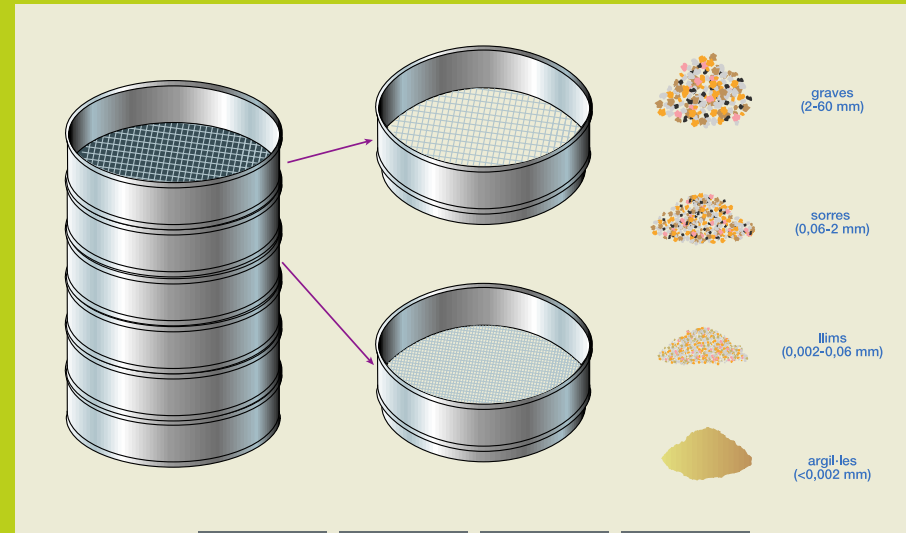
Fig. 2. Tendències ecològiques en un procés de successió.



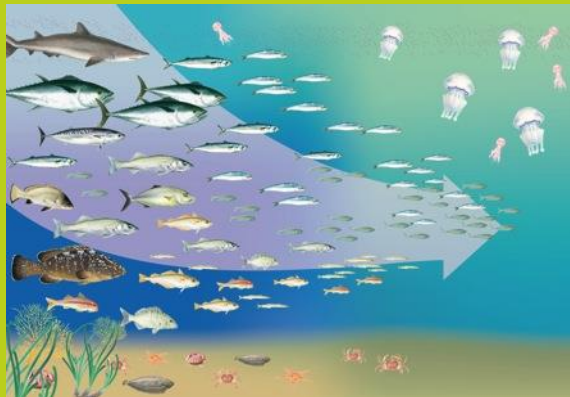
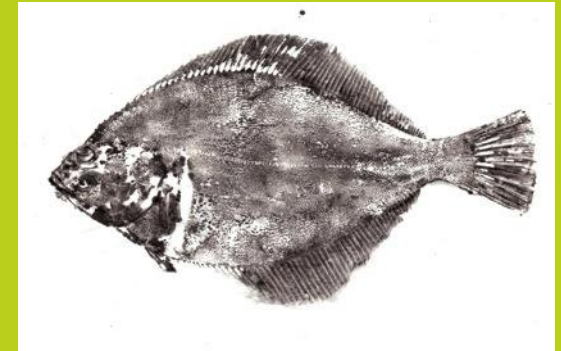
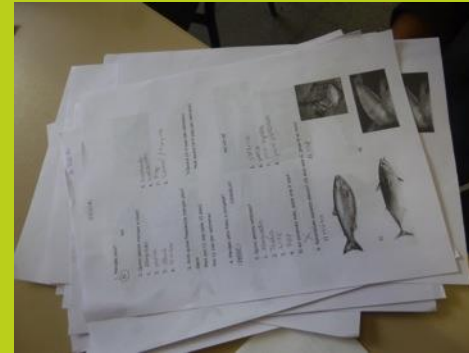
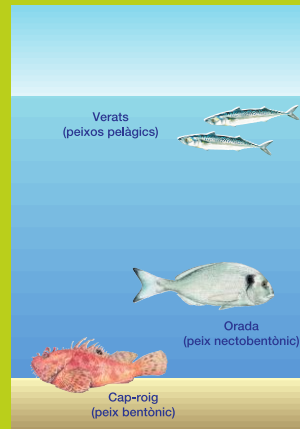
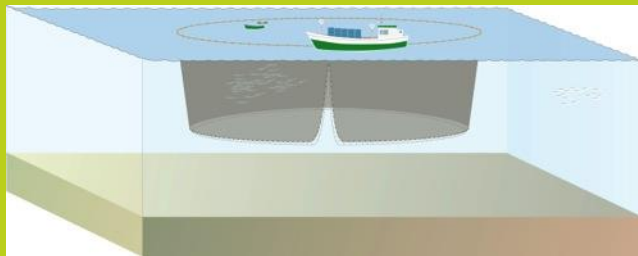
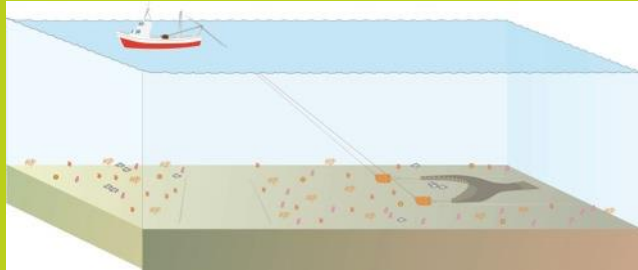
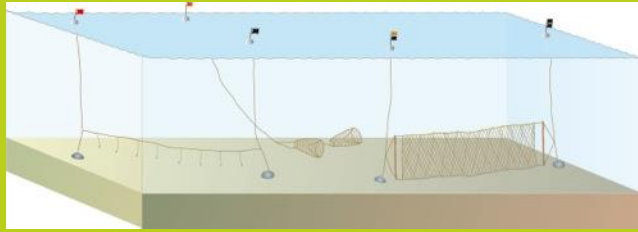
Impacte humà sobre els medis aquàtics



PROJECTE DE 4T ESO: LES SORRES DEL MÓN



PROJECTE DE 4T ESO: GYOTAKU



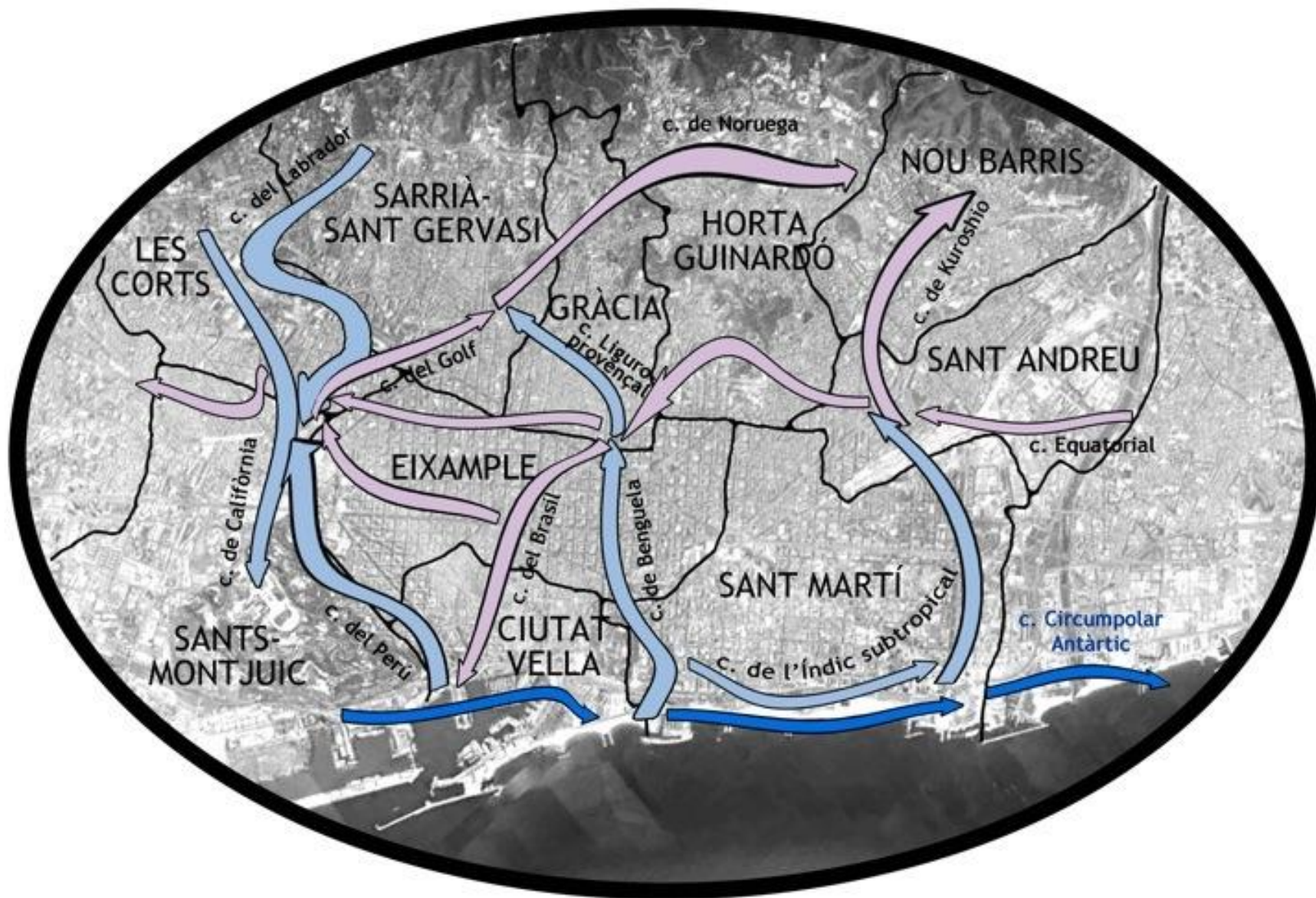
ESPÈCIE	MIDA MÍNIMA (cm)	ESPÈCIE	MIDA MÍNIMA (cm)
 Lluc (<i>Merluccius merluccius sibiricus</i>)	20	 Llenguado (<i>Solea vulgaris</i>)	20
 Rap (<i>Lophius spp.</i>)	30	 Llobarro (<i>Xenotrachus labrax</i>)	25
 Besuc (<i>Pagellus acarne</i>)	17	 Mero (<i>Epinephelus marginatus</i>)	45
 Besuc de la piga (<i>Pagellus bogavaro</i>)	33	 Ron (<i>Scophthalmus rhombus</i>)	30
 Sardina (<i>Sardina pilchardus</i>)	11	 Peix espasa (<i>Xiphas gladius</i>)	90
 Seltó, anxoia (<i>Engraulis encrasicolus</i>)	9	 Llaga (<i>Palinurus elephas</i>)	9
 Tonyina (<i>Thunnus thynnus</i>)	115 pes mínim de 30 kg	 Llaga (<i>Milicentus kerathurus</i>)	10
 Verat (<i>Scomber scombrus</i>)	18	 Escamarià (<i>Nephrops norvegicus</i>)	2,7
 Roger (<i>Mullus spp.</i>)	11	 Pop-roquer (<i>Octopus vulgaris</i>)	pes mínim d'1 kg
 Orada (<i>Sparus aurata</i>)	20	 Cicoixa (<i>Venerupis spp.</i>)	2,5
 Pagell (<i>Pagellus erythrinus</i>)	15	 Rossellona (<i>Chamelea gallina</i>)	2,5

Origen de la vida/metabolismes: la columna de Winogradski

- Cilindre de vidre, llarg i estret
- Sediment sulfatoreductor. O sigui, un sediment negre que fagi força olor de sulfhídric (llacunes, estanyols, basses, tapisos microbians)
- Matèria orgànica qualsevol (millor no àcida; patata, pa, etc.; al lab.: extracte de llevat).

- Es barreja tot bé i es posa a la columna fins a la meitat aprox.
- S'omple amb aigua anòxica (sense oxigen per ebullició). Si és aigua dolça s'ha d'afegir sulfat (uns 0.5 g per litre).
- Es tapa (millor no hermèticament), es posa davant d'una font de llum (preferentment incandescent) i s'espera.





RECURSOS:

- www.elmarafons.com
- www.recercaenaccio.cat
- <http://www.carboeurope.org/> (CarboSchools)
- ICM-divulga
- CESIRE (material viu)
- Escoles+sostenibles (antiga Agenda21 escolar)

... però sobretot: els i les alumnes!

Copèpodes (crustacis):



Fotos: Claude Carré i alumnes 4t ESO Escola Sant Gregori

Protozoous:

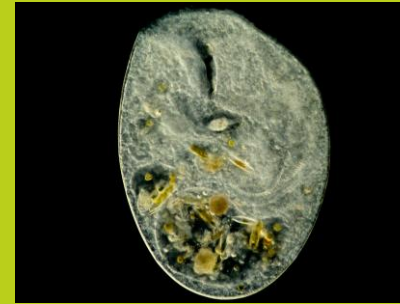


Foto: Rubén Duro



Foto: Rubén Duro

Cladòcer:

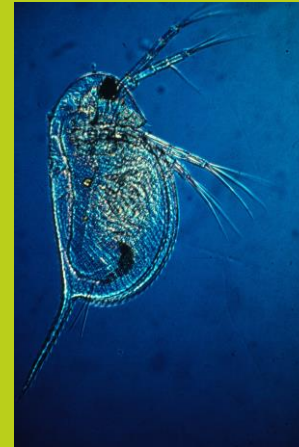


Foto: Claude Carré

Cuc:



Foto: Rubén Duro

Algunes larves d'invertebrats marins:



Fotos: Claude Carré i JM Gili

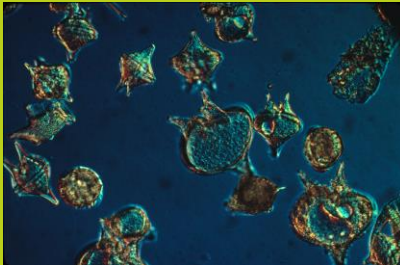


Ou:



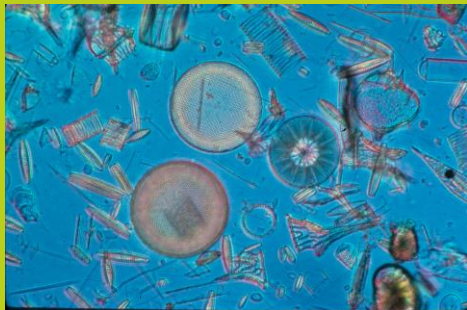
Foto: Claude Carré

Dinoflagel·lats (algues unicel·lulars):



Fotos: Claude Carré

Diatomees (algues unicel·lulars):



Fotos: Claude Carré i Esther Garcés

Cianobacteris:

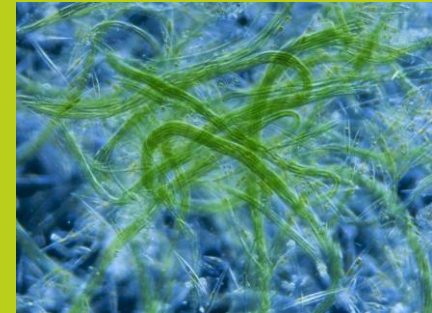


Foto: Rubén Duro

Foraminífer:



Foto: Rubén Duro