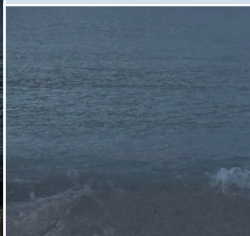
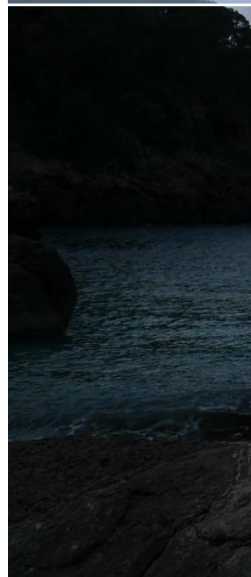
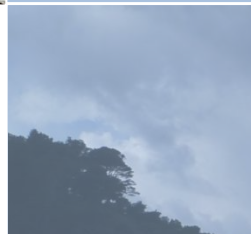
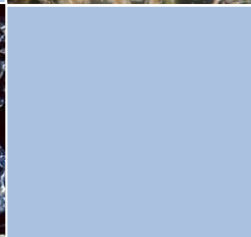
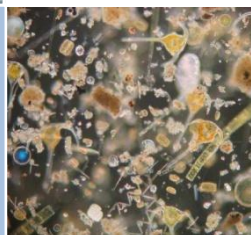
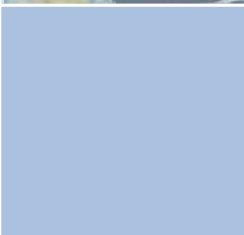


3

Taller de restes d'arribada



G CONSELLERIA
O MEDI AMBIENT
I TERRITORI
B
/

Taller de restes d'arribada. Quaderns de l'Aula de la Mar 3.

Conselleria de Medi Ambient i Territori.

Autors: Isabel M. Barceló Mairata i Guillem Quetglas Quetglas.

Text, disseny i fotografies: els autors



Aquesta obra es difon subjecta a una llicència de [Reconeixement-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

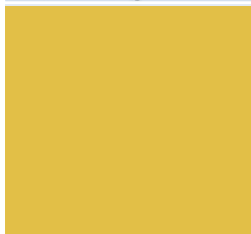
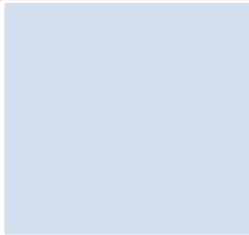
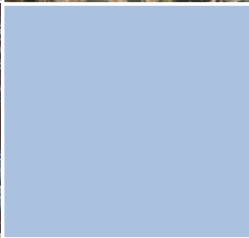
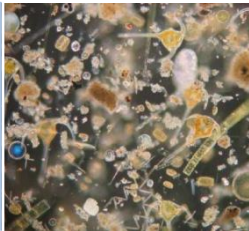
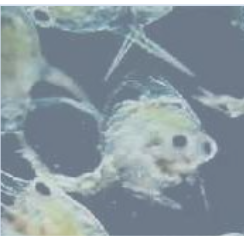
Dipòsit Legal: DL PM 0097-2022

Índex

[Presentació](#)

[Base teòrica](#)

[Desenvolupament de l'activitat](#)



Presentació

La mar és un dels elements primordials del medi ambient a les Illes Balears. En un context d'insularitat i d'aprofitaments econòmics de la costa (la pesca, el turisme, etc.), resulta imprescindible incloure l'aprenentatge del medi marí en tots els programes educatius. Aquests han de considerar tant la població escolaritzada com la ciutadania en general amb la premissa que conèixer i entendre un espai ajuda al seu respecte i protecció.

Les Aules de la Mar són centres d'interpretació del medi marí que posen a l'abast dels alumnes i els professors de les Illes, i també del públic en general, un conjunt d'elements interpretatius i activitats de contacte amb el medi marí. Aquests equipaments fan possible treballar continguts i objectius de l'educació ambiental, així com d'altres temes de les diferents àrees curriculars, en un entorn que disposa d'instal·lacions i recursos adients.

L'Aula de la Mar de la Petrolera ofereix activitats d'educació ambiental adaptades als nivells educatius de secundària i batxillerat. D'aquesta manera s'afavoreix que l'alumnat visitants desenvolupi les seves capacitats d'observació i interpretació, tot experimentant el contacte directe amb el medi i l'aprenentatge mitjançant materials didàctics específics.

Els objectius de la visita a l'Aula de la Mar són:

- Conèixer millor i poder interpretar el medi marí balear, mitjançant el contacte directe amb la mar i la costa a través de mitjans didàctics adients.
- Prendre consciència de la importància del mar i dels impactes que l'afecten.
- Desenvolupar actituds i valors positius envers el medi marí i conscienciar dels problemes provocats per les transformacions produïdes per l'acció humana.
- Valorar la dificultat de gestionar la gran quantitat d'interessos que conflueixen al mar i al litoral de les nostres illes.
- Aproximar-se a la ciència del mar. Valorar el mètode científic i la importància del coneixement en la protecció de la naturalesa.
- Conèixer la història d'un lloc emblemàtic com el Portitxol i la seva relació amb el mar i el litoral.

El taller de restes d'arribada

Aquest dossier descriu com es desenvolupa el taller de restes d'arribada a l'Aula de la Mar de la Petrolera, mitjançant l'explicació de les diferents activitats que es proposen, una base teòrica sobre les restes d'arribada i altres aspectes que es treballaran durant la visita dels alumnes.

L'estudi de les restes que ens trobam a la costa ens acosta al funcionament dels ecosistemes litorals i a l'impacte de l'activitat humana a la mar i ajuda a entendre molts aspectes del funcionament de l'ecosistema marí. Ara, les escoles que ho desitgin poden tenir accés als recursos necessaris per a estudiar-lo de manera senzilla i assequible, de forma que puguin extreure'n interessants coneixements i lliçons.

Els alumnes faran de científics

Les escoles participants realitzaran recollida de mostres de restes naturals que la dinàmica de la zona costanera aporta a la platja i identificaran els residus que hi trobaran i el seu origen.

Amb les dades i els exemplars recollits, les escoles podran realitzar diversos estudis (observació i identificació) al laboratori de l'Aula del Mar, tot seguint les directrius de les guies pedagògiques que els seran subministrades. Al final del taller els alumnes hauran après més el funcionament de l'ecosistema marí així com de l'impacte causat per les activitats humanes sobre aquest.



Tipus d'activitat	Activitat d'iniciació	Temps	4 hores
Espai de realització	Aula de la Mar (Can Salas) i el Portitxol	Alumnes	30

Descripció de l'activitat

L'estudi de les restes que ens trobam a la costa permet entendre molts aspectes del funcionament de l'ecosistema marí i de l'impacte humà sobre el litoral. Amb aquest taller els alumnes tindran accés als recursos necessaris per analitzar aquests processos de manera senzilla i assequible.

Objectius	- Identificar les restes naturals i no naturals a la costa. - Adquirir coneixements bàsics sobre el medi marí. - Prendre consciència de l'impacte de les activitats humanes sobre la zona litoral. - Aprendre a actuar de forma respectuosa envers la mar.	
Continguts	Conceptuals	- Els residus - Els organismes marins - La contaminació marina i el seu origen
	Procedimentals	- Observació i recollida de les restes a la platja - Anàlisi i argumentació de les causes de la seva presència - Classificació d'organismes al laboratori
	Actitudinals	- Valoració de la importància del medi marí - Foment d'actituds respectuoses envers la mar
Material de suport	L'Aula de la Mar disposa de laboratori, sala d'audiovisuals, lupes binoculars, microscopis, material didàctic de suport i bibliografia.	

Les restes d'arribada: allò que la mar ens deixa a la costa

A les platges i a la vorera de la mar podem trobar restes d'animals, algues i plantes marines que han estat arrossegades pels corrents marins i pels temporals, però també hi trobam gran quantitat de restes artificials, objectes elaborats per l'home que han arribat a la mar i que amb el mal temps tornen a la costa.



Imatge 1. Restes de posidònia i “altres coses” que un temporal ha dipositat a la costa.

Què són i per què n'hi ha

Podem diferenciar les restes en dos grans grups:

- * les naturals, pròpies de l'ecosistema marí,
- * les no naturals, conseqüència de l'activitat humana.

FACTORS QUE DETERMINEN LA SEVA PRESENCIA

Degut a la gran diversitat de coses que la mar diposita a les nostres costes, molts factors condicionaran tot allò que hi trobarem:

- **La perdurabilitat de les restes.** Aquesta dependrà de la naturalesa dels materials. No són el mateix les restes naturals, que el mateix ecosistema recicla o degrada ràpidament, que els materials sintètics, que poden romandre anys i anys a la mar, amb el greu problema de contaminació que causen.



Imatge 2. Restes de plàstics surant a la mar. Malauradament, es tracta d'una imatge habitual en alguns punts del nostre litoral.

- **La flotabilitat de les restes.** El fet que una cosa suri determinarà que pugui arribar més fàcilment a la costa per l'acció dels corrents.

- **L'hidrodinamisme de la mar.** En funció del règim de corrents de cada zona apareixeran i s'hi acumularan més o menys restes.



Imatge 3. Els temporals i les onades aporten grans quantitats de restes a la costa.

- **La morfologia de la costa.** La forma de la costa (platges obertes, badies tancades, estuaris, cales, ports, etc.) influirà en l'arribada de les restes i la seva permanència.
- **Les comunitats marines pròpies de l'entorn.** Serà més habitual trobar organismes de les comunitats marines properes, encara que puntualment n'arribin de zones de mar endins transportades pels corrents.



Imatge 4. Restes de posidònia a la platja procedents de les praderies submarines properes.

- **Les comunitats terrestres litorals de la zona.** Encara que no sigui habitual, trobarem a vegades restes d'organismes terrestres de les zones litorals, que han caigut a la mar i que retornen amb els temporals i l'onatge.
- **La intensitat de l'activitat humana de l'entorn (turisme i oci, pesca, indústria, activitat domèstica, agricultura, ...)** serà el factor determinant de la presència i de l'abundància de restes no naturals.

Les restes no naturals, d'on provenen i com són

Les restes no naturals són deixalles de diferents materials fabricats per nosaltres, és a dir, per l'ésser humà, que arriben a la mar a través de diferents accions i que pertorben i contaminen el medi marí.

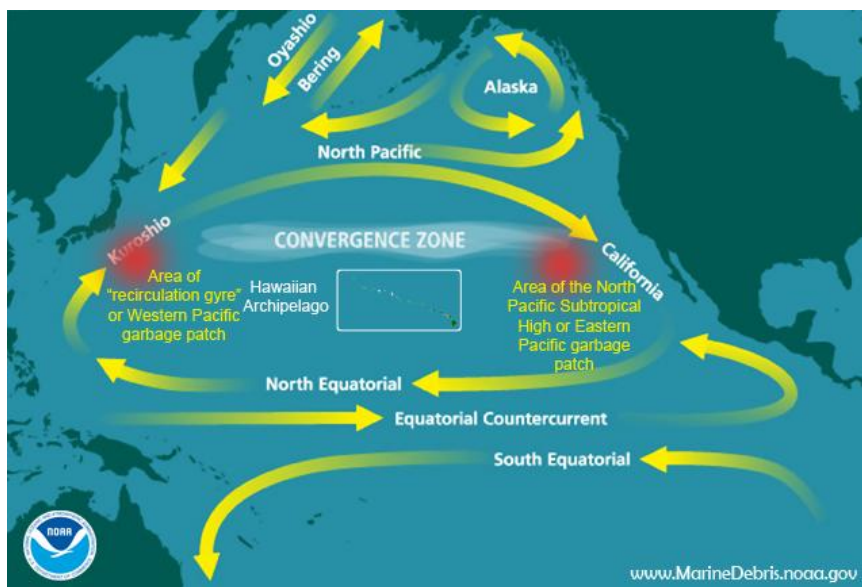
En trobam de tota mida i de procedència diversa, i el que és més important, s'han convertit en un greu problema de contaminació per al medi marí, des de les zones costaneres fins a les zones oceàniques.

Els mars i oceans s'han considerat des de sempre una font inesgotable de recursos i també com un pou sense fons amb capacitat quasi infinita d'empassar-se tot tipus de deixalles. El ritme continuat d'abocaments de residus antròpics durant els darrers decennis ha provocat una notable pertorbació dels ecosistemes. I la seva resistència a la degradació per processos naturals implica un llarg temps de permanència en el medi aquàtic.

En l'actualitat, el medi marí pateix un elevat nivell de contaminació derivada dels residus plàstics que hi ha surant en els oceans o dipositats en el fons. El plàstic no és biodegradable i pot arribar a romandre centenars d'anys a la mar. En canvi, per acció de la llum solar, i per l'acció mecànica de les ones, es pot degradar de manera molt lenta, produint petites partícules que, quan tenen una mida inferior als 5 mm, s'anomenen microplàstics. Aquests segueixen essent polímers de plàstic, que sovint són ingerits per molts animals i d'aquesta manera entren a la cadena alimentària.

Els plàstics que suren provoquen ferides i causen la mort a nombrosos animals i aus marines, ja sigui perquè queden enredats o perquè els confonen amb grumers, cefalòpodes o altres preses i se'ls empassen. La gran persistència del plàstic a l'aigua també el converteix en un medi de transport per a espècies invasores, que aferrades a ell poden viatjar fins a un lloc llunyà des del seu punt d'origen.

14



Imatge 6. Mapa de la situació a l'oceà Pacífic de les principals acumulacions o "illes" de plàstics, en color vermell (Font: NOAA).

La presència d'aquestes restes que suren és tan elevada a mars i oceans, que en alguns indrets, per acció dels corrents marins, s'acumulen formant immenses illes de residus.

La majoria d'aquests residus, quasi un 80%, tenen el seu origen en l'activitat humana a terra ferma, mentre que la resta és generada mar endins. Així, les principals fonts de les restes no naturals són:

- l'activitat residencial en el litoral
- els emissaris
- els torrents
- les activitats portuàries
- les embarcacions

L'ACTIVITAT RESIDENCIAL EN EL LITORAL

L'ocupació humana del litoral ha estat un fet habitual a totes les civilitzacions, però en les darreres dècades s'ha convertit en el principal problema de les nostres costes.

El desenvolupament dels ports industrials i comercials, la proliferació de ports esportius, la construcció de dics i espigons, la regeneració artificial de platges, i, sobretot, el desenvolupament urbanístic desmesurat, han canviat l'aspecte i característiques ambientals pròpies del litoral. Aquesta activitat urbanística té com a finalitat la construcció de zones residencials vora la mar.



Imatge 7. Restes procedents de l'oci i esbarjo dels que gaudim vora la mar.

La concentració de població en aquests nous indrets causa tota una sèrie d'impactes negatius sobre el medi natural, entre d'altres la producció de residus, alguns dels quals acabaran a la mar i apareixeran després a les nostres costes. Es tracta de:

- **RESIDUS D'ACTIVITATS D'OCI I TURÍSTIQUES:** passeig, bany, pesca recreativa, bars i restauració, “botellot”, ...

Les deixalles que banyistes, turistes i residents deixen tirats a la costa acabaran essent, amb el temps, restes d'arribada. Botelles i llaunes, bosses de plàstic, llosques de cigarretes, embolcalls i envasos de tot tipus, papers, capsetes d'esca, hams, llumets, fil de pescar, màscares i aletes de busseig, etc., apareixen vora la mar.



Imatge 8. Estris de pesca recreativa trobats a la platja.

- **RESIDUS DOMÈSTICS** generats als habitatges: bosses de plàstics, bolquers, compreses, tovalloletes higièniques, xeringues, maquinetes d'afaitar, mobiliari, ... Alguns d'ells són llançats directament a l'aigua o arribaran transportats per altres vies que més endavant veurem.

Curiosament, molts productes d'ús habitual són una font de residus plàstics de mida petita. Per exemple, molts detergents, cosmètics o fertilitzants duen microplàstics i nanoplàstics com a additius, i un altre exemple són les restes de fibres tèxtils sintètiques, que es desprenen quan es renten.



Imatge 9. Residus domèstics procedents de les nostres llars i que arriben a la mar.

- **RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ:** procedents d'obres, reformes domèstiques, ...

ELS EMISSARIS

Un emissari submarí és una conducció destinada a abocar aigües d'origen urbà o industrial a la mar, a certa distància de la costa. L'objectiu d'aquests emissaris és garantir una bona dilució, de manera que la mescla de les aigües tractades i l'aigua marina sigui òptima, i així minimitzar l'impacte que puguin tenir els abocaments a la mar per a l'ecosistema marí, per al litoral i per a la salut de les persones.

Teòricament, **és un sistema acceptable si a través de l'emissari només surten aigües depurades**, aigües pluvials netes o aigües industrials tractades, amb unes baixes concentracions de contaminants permeses per la legislació ambiental.

Normalment, les aigües residuals són depurades abans de ser abocades a la mar, però a vegades, en condicions meteorològiques de molta pluja o quan es produeix una avaria a la planta depuradora o quan la capacitat de l'estació depuradora es veu superada, algun volum d'aigua pot arribar directament a la mar sense depurar.



Imatge 10. Emissari dipositat a la platja abans de ser connectat i enterrat.

Aquestes aigües no tractades porten una certa quantitat de residus urbans sòlids que són arrossegats per les xarxes d'aigües pluvials i de clavegueram, els quals acabaran en el fons marí o tornaran arrossegats pels corrents i temporals a la costa. Trobarem des dels plàstics i papers que la gent tira als carrers fins a les compreses, bolquers, xeringues, preservatius, maquinetes d'afaitar, etc., que, incomprensiblement, es llancen pels inodors.

ELS TORRENTS

L'absència de rius a les nostres illes fa que el drenatge de la xarxa hidrogràfica cap a la mar el realitzin un gran nombre de torrents.

L'arribada a la mar de les aigües del torrents sovint va acompanyada de la presència de restes de vegetació pròpia o habitual dels llits dels torrents (canyes, joncs, ...) i en ocasions, malauradament, d'una gran quantitat de residus.

Bona part d'aquests residus el constitueixen residus domèstics i voluminosos que són abandonats per la població en els cursos del torrents, normalment en zones urbanes o periurbanes, i que van des de simples envasos de plàstic fins a restes de mobiliari (rentadores, frigorífics, ...).



Imatge 11. Residus abocats als torrents i que arriben a la mar.

L'ACTIVITAT PORTUÀRIA

La incorrecta gestió dels residus que generen les instal·lacions portuàries i la construcció de nous elements per a les ampliacions dels ports poden provocar greus alteracions en el medi marí costaner.

Els ports pateixen l'abocament accidental o il·legal de contaminants (hidrocarburs, aigües de sentina i residuals, ...) degut al transport marítim i a l'activitat comercial, pesquera i recreativa. Per tal d'evitar-ho existeixen tota una sèrie de normes i lleis per a la correcta prevenció i gestió d'aquestes situacions.

La construcció de noves infraestructures sense estudis acurats de l'entorn marí també pot modificar la dinàmica dels corrents marins, provocant canvis en la intensitat i direcció d'aquests, que impliquen l'alteració de la dinàmica original del dipòsit i de l'erosió de sediments en el litoral, enterrant o desgastant els fons marins.

LES EMBARCACIONS

Les embarcacions, ja siguin de pesca, de mercaderies, de passatgers o recreatives, generen residus derivats de:

- la presència de tripulació i de passatgers,
- la maquinària i el manteniment de l'embarcació,
- la càrrega transportada.

Està prohibit l'abocament de residus i contaminants des de les embarcacions, ja que aquests han de ser emmagatzemats i dipositats a l'arribada als ports, on hi ha serveis de recollida.

A nivell internacional existeix legislació destinada a protegir els mars i oceans de la contaminació causada pels vaixells. La més important és el *Conveni Internacional per a Prevenir la Contaminació del Mar per Bucs* (**Conveni MARPOL**).

Els plàstics i materials sintètics, i els hidrocarburs (petroli, olis, ...) constitueixen la major part dels residus que de forma accidental o deliberada tenen el seu origen en els vaixells.

Els efectes dels hidrocarburs són molts i variats: introdueixen en l'ecosistema substàncies tòxiques, disminueixen la penetració de la llum dins l'aigua, afecten als organismes marins (al plomatge de les aus, brànquies de peixos, organismes bentònics...), etc.



Imatge 12. Els grans vaixells de creuer transporten milers de persones, constituint autèntiques ciutats flotants i generant els corresponents residus, alguns dels quals seran abocats a la mar i d'altres seran dipositats en els punts de recollida dels ports.

Les restes naturals, les de la mar, les que hi han de ser

Passejant per la vorera de la mar, ja sigui per una platja o per les roques, podem trobar “coses” pròpies dels ecosistemes marins i que les onades i els corrents han arrossegat fora de l'aigua.

Són restes *naturals*, d'organismes que viuen a zones submergides properes a la vorera o que provenen de zones més llunyanes de mar endins i que han estat transportades pels corrents. Es tracta d'organismes marins sencers o fragments d'aquests, tant animals com vegetals, habitualment ja morts (a vegades encara vius) i en diferents estats de descomposició.

Els podem trobar de tota mida, surant o dipositats prop de la vorera.

Les restes vegetals també poden correspondre a l'organisme complet o a part de la seva estructura. En el cas de les plantes marines es poden trobar només les fulles, les llavors, les flors, ... i en el cas de les algues només un fragment del seu cos o *tal·lus*.



Imatge 13. A les platges poden trobar-se en ocasions grans acumulacions de restes d'algues i plantes marines.

Quant a restes animals, és habitual trobar només part del seu cos, ja sigui perquè s'ha anat degradant progressivament per processos naturals al llarg del temps o perquè el tros que li falta ha estat arrancat per un altre organisme. Així, trobam:

- esquelets
- closques
- individus sencers morts
- postes d'ous
- mudes
- plomes
- ...



Imatge 14. Les restes animals poden aparèixer com a parts de l'anatomia o com a individus sencers.

A més de les restes naturals pròpiament marines, trobarem també a la platja o surant a l'aigua restes d'organismes terrestres que han estat llençats a l'aigua o que hi estan estat arrossegats pels torrents.

Sovint hi ha gent que considera les plantes marines i les algues com a restes vegetals. No obstant, en sentit estricte, les algues no pertanyen al regne vegetal sinó al regne dels protocists.

Plantes i algues són essencials per a l'ecosistema marí ja que, mitjançant la fotosíntesi, produeixen oxigen i sintetitzen matèria orgànica a partir d'aigua, diòxid de carboni i energia lumínica.

L'onatge i els corrents fan que les seves restes puguin aparèixer habitualment a diferents indrets de la costa i en alguns puguin arribar a formar grans acumulacions.

Les algues

Com hem indicat abans, les algues no són vertaders vegetals encara que ho semblin.

Són autotròfics, realitzen la fotosíntesi, tenen un nucli cel·lular diferenciats (excepte el grup de les cianofícies), poden ser microscòpiques i unicel·lulars (microalgues) o grosses i pluricel·lulars (macroalgues), tenen plastis amb clorofil·la **a** i altres tipus de pigments i no presenten òrgans diferenciats (no tenen arrel, ni tija, ni flors, ...).

Si ens fixam en les macroalgues, que seran les que distingirem dins les restes d'arribada, podem veure que la seva estructura, denominada **tal·lus** (cos que no presenta òrgans diferenciats), es manté dreta només sota l'aigua.

En algunes algues, aquest tal·lus pot tenir parts que imitin o s'assemblin a les estructures de les plantes superiors. Si l'alga té forma de làmina o de fulla, es parla de *fil·loide*; si presenta parts semblants a una tija

Sabíeu que...

Moltes espècies d'algues són utilitzades per l'humà com a aliment o amb finalitats mèdiques i industrials. Algunes són recollides per a menjar-les en ensalades, d'altres se n'extreuen medicaments, i alguns components de certes algues els podeu trobar en molts productes de la vostra vida quotidiana (als gelats, gels de bany, pasta dentífrica, cervesa, ...).

parlam de cauloides, i a la part per la que s'adhereix al substrat l'anomenam *rizoide*. Però ni els fil·loides transpiren com les fulles de les plantes, ni els cauloides sostenen l'alga ni pels rizoides s'absorbeixen nutrients.

Si les algues encara no s'han degradat, les podem classificar fàcilment en tres grans grups en funció de la seva coloració. Així, es divideixen en algues verdes o **clorofícies**, algues brunes o **feofícies** i algues vermelles o **rodofícies**.

Les algues verdes. Les clorofícies estan constituïdes per més 9.000 espècies de les quals unes 1.500 són marines, i d'aquestes 200 les trobam a la mar Mediterrània. Les clorofil·les **a** i **b** són les responsables del seu color verd, i evolutivament són considerades les precursors de les plantes terrestres.



Imatge 15. Algunes de les espècies més habituals d'algues verdes (de dalt a baix i d'esquerra a dreta, *Halimeda tuna*, *Acetabularia acetabulum*, *Codium cf. vermilara* i *Codium bursa*).

Les algues brunes o marrons. Les feofícies tenen clorofil·la **a** i un poc de clorofil·la **c**, i la seva coloració marró característica li ve donada per la presència de pigments com la fucoxantina.

Existeixen unes 1.800 espècies d'algues brunes, quasi totes marines.



Imatge 16. Restes d'algues brunes recollides a la platja, d'esquerra a dreta, *Colpomenia sinuosa*, *Dilophus fasciola* i *Padina pavonia*.

Les algues vermelles. Les rodofícies tenen clorofil·la **a** i algunes espècies també clorofil·la **d**. El seu color vermellós és degut a tres pigments del grup de les ficobilines, la ficoeritrina, la ficocianina i l'aloficocianina.

Hi ha devers 6.000 espècies i, com les algues brunes, quasi totes són marines.



Imatge 17. De dalt a baix i d'esquerra a dreta, *Phyllophora nervosa*, *Sphaerococcus coronopifolius*, *Peyssonnelia sp1* i *Asparagopsis taxiformis*.

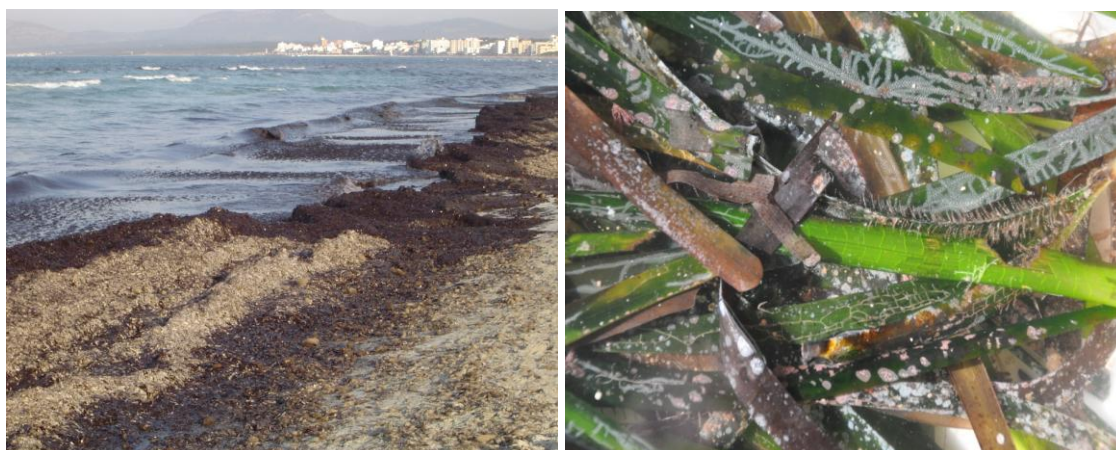
Les plantes marines

Existeixen 60 espècies de plantes o fanerògames marines. Les plantes o fanerògames marines són plantes superiors, amb arrels, tija, fulles i flors que s'han adaptat a la vida a la mar.

Descendents de les plantes terrestres (que evolucionaren a partir de les algues marines), fa milions d'anys varen tornar a la mar, on formen vertaders boscs submarins.

Així, grans extensions de fons blans han estat ocupats per praderies de plantes superiors marines, encara que també poden ocupar algunes zones rocoses.

En el Mediterrani poden trobar-se cinc espècies de fanerògames marines: *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina*, *Z. noltii* i *Halophila stipulacea*.



Imatge 18. Restes de *Posidonia oceanica* dipositades a la costa.

Aquestes plantes, especialment la posidònia (endèmica del Mediterrani), tenen una gran importància per a l'ecosistema marí, ja que proporcionen una gran quantitat de biomassa i oxigen, i formen una gran diversitat d'ambients que donen lloc als més diversos hàbitats, propiciant l'existència d'una gran varietat d'espècies. A més, protegeixen la costa de l'erosió, ja que les seves fulles i rizomes actuen com a trampa de sediments, reduint l'hidrodinamisme, i les seves restes dipositades a les platges mantenen l'arena enfront de l'acció de les onades i temporals.

A la platja i per tota la costa podem trobar restes de pràcticament tots els grups animals presents a la mar. Els trobarem amb més o menys freqüència en funció de la seva abundància a cada zona, dels temporals que els treuen a la vorera de la mar i de la naturalesa del material del que està constituït cada individu.

Els invertebrats. Com que no tenen columna vertebral, les restes més habituals són les seves parts dures externes: closques, mudes i exoesquelets. Per tant, serà habitual trobar restes dures de mol·luscs, crustacis, esponges i equinoderms.

De tant en tant, no obstant, podem observar restes de l'animal sencer si ha mort poc temps abans de la trobada.

Pel que fa als **mol·luscs**, podem trobar representants dels seus diferents grups: gasteròpodes, bivalves, cefalòpodes, ... Són generalment les restes més freqüents, ja que la majoria de closques són calcàries, gruixades i bastant resistents a l'acció del medi marí.



Imatge 19. Closques senceres o fragments de closca de diferents gasteròpodes habituals a les nostres costes.

Gasteròpodes i bivalves són els mol·luscs més nombrosos. La major part dels gasteròpodes es caracteritzen per la presència d'una closca única, sovint enrotllada en espiral. Així, trobarem corns, cornets, pagellides, baldufes, caragolins, orelles de mar, pades, barrines, ...

Quant als bivalves, les dues valves articulades que formen la closca són el tret que caracteritza aquests mol·luscs, amb restes tan comunes a moltes platges. A les platges podrem trobar closques de peu de cabrit, diferents espècies d'escopinyes, rossellones, navalles, fragments de nacres, ostres, etc.



Imatge 20. Valves d'escopinya de pelegrí, escopinya gravada, lluenta, peu de cabrit i nacra.

També veurem a certes platges i zones rocoses altres closques d'altres grups de mol·luscs, com les barquetes de les sèpies (en aquest cas es tracta de la closca interna, de color blanc, d'aquest cefalòpode) o els ullals, que són la closca en forma de dent esmolada de diferents espècies del grup dels escafòpodes.



Imatge 21. Barqueta de sèpia i ullals.

Altres invertebrats amb restes o parts dures que veurem per la platja i les roques són els **crustacis**. A més d'observar sovint crancs sabaters i qualche cranc pelut movent-se per les roques, veurem restes del seu exoesquelet quitinós. Aquestes restes no tenen per què ser individus morts, ja que generalment són mudes senceres o parts d'aquestes, com mordales, potes, ... Les mudes dels crustacis són els exoesquelets buits que l'animal ha abandonat i substituït per un de nou i més gran per a poder créixer.



Imatge 22. Restes de crustacis.

Un altre grup habitual entre les restes de la platja i de les roques és el dels **equinoderms**, és a dir, les estrelles de mar, eriçons de mar o vogamarins, cogombres de mar (*pardals de moro*) i ofiures.

Trobam unes closques molt fràgils plenes de punts, de color verd, lila, rosat, blanc, ... que corresponen als cossos de diferents espècies d'eriçons que ja han perdut total o parcialment les pues. Algunes vegades també podem veure restes seques de les cames o de l'esquelet sencer d'una estrella o d'una ofiura, més o menys decolorats.



Imatge 23. De dalt a baix i d'esquerra a dreta, ofiura, estrelles, pardal de moro i eriçó, tots ells pertanyents al grup dels equinoderms.

Les **esponges** també son freqüents en alguns indrets. Quan ja són mortes o han estat rebassades de la roca on viuen fixades, són arrossegades per les ones cap a la costa on acaben d'assecar-se i de perdre el color original.



Imatge 24. Esponges corresponents a les espècies *Spongia officinalis* i *Suberites domuncula*.

A més de trobar les parts dures de tots aquests invertebrats, també els podem trobar sencers i quasi morts quan han estat expulsats de la mar per les onades de forts temporals. Aquesta situació és habitual per a organismes que suren dins o sobre la superfície de l'aigua, com succeeix quan apareixen grans quantitats de meduses o de barquetes de Sant Pere sobre l'arena de les platges.



Imatge 25. Barquetes de Sant Pere (ja decolorades) i grumer a l'arena.

Sovint podem veure també unes formes estranyes sobre la platja o surant a la vorera o entre les algues que queden a la platja i que no solem relacionar amb la imatge de cap organisme, són les postes d'ous de molts invertebrats. Així podem descobrir ous de mol·luscs, sobre tot de gasteròpodes (caragoles) i de cefalòpodes (sípies). També en alguns indrets surant en aigües tranquil·les de la vorera apareixeran bosses d'ous de bivalves, de calamar o de pop, encara que de forma menys freqüent.



Imatge 26. Postes d'ous de caragola (esquerra) i de sípia (dreta).

Els vertebrats

Les restes de vertebrats són molt menys freqüents, ja que en disposar d'una bona capacitat de moviment no es veuen tan afectats per l'hidrodinamisme de la mar.

Així i tot, puntualment podrem trobar qualche peix que ha estat descartat pels pescadors o que excepcionalment un temporal l'ha tret fora de l'aigua.

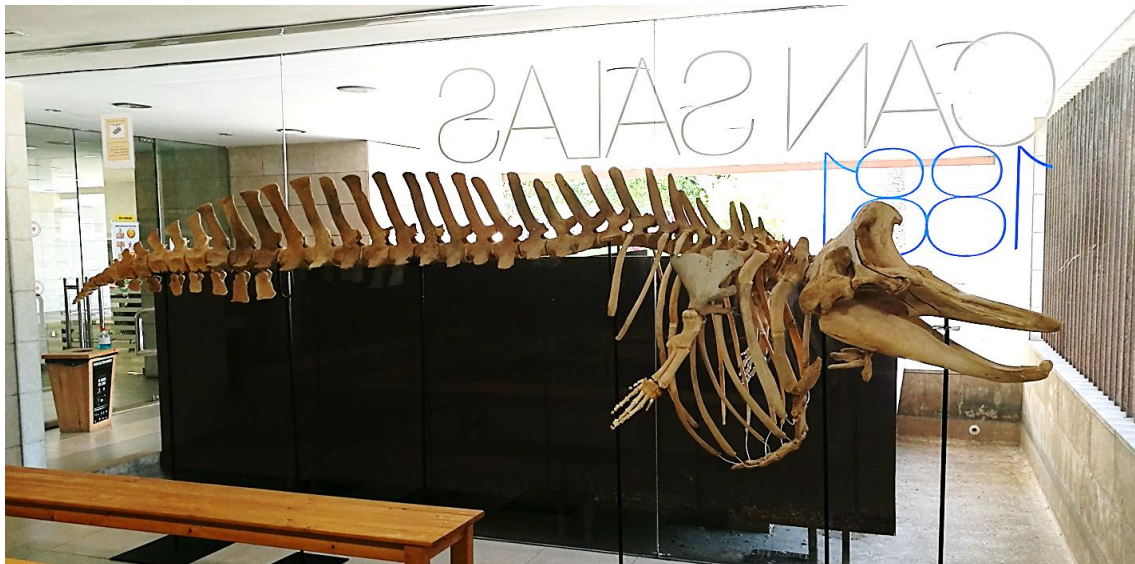


Imatge 27. De dalt a baix i d'esquerra a dreta, ous de tauró (anomenats bosses de sirena), ases, fibló de bonjesús, esquelet de cavallet de la mar i ploma de gavina.

Segurament les restes més comunes de vertebrats sobre l'arena i les roques són les plomes de les aus marines, com les de les gavines, corb marins, llambritges, ...

Algun cop també veurem les “bosses de sirena”, que són els ous d'alguna espècie de tauró ovípar, enganxades a les cordes de les barques, a les algues o dipositats a la vorera.

Malauradament, també es pot trobar molt puntualment algun cetaci o alguna tortuga varats i morts a la costa, i desgraciadament degut a l'acció humana, ja sia per la contaminació marina o afectat per qualche art de pesca.



Imatge 28. Esquelet de **balena** de **cuvier** (*Ziphius cavirostris*). Es trobà l'animal mort a la costa de Sant Elm el dia 4/11/2015.

Estructura global de la visita

HORARI aproximat	ACTIVITAT	ESPAI	GRUP
09:30 - 09:40	Presentació	Hall – Sala exposició	A + B
10:00 - 11:00	Recollida de mostres (sempre que les condicions meteorològiques ho permetin)	Platja	A + B
11:00 - 11:30	Pausa - Berenar	Parc	A + B
11:30 - 12:15	Estudi de les mostres	Laboratori	A
	Audiovisuals	Aula audiovisuals	B
12:15 - 13:00	Estudi de les mostres	Laboratori	B
	Audiovisuals	Aula audiovisuals	A
13:00 - 13:30	Conclusions i acomiadament	Hall – Sala exposició	A + B

Aquest taller no es fa a final de maig ni al juny, ja que es comencen a netejar les platges i no es poden recollir mostres per treballar.

A la platja

- Anirem a la platja a veure les restes que hi ha dipositades. Discutirem com hi han arribat.
- Heu de recollir, tocar i identificar les restes naturals, però no agafeu cap residu. Els heu d'intentar identificar amb l'ajut de la persona que us acompanya i del grup.
- Recollireu alguns exemplars de les restes naturals per a treballar amb ells després al laboratori.

Al laboratori

- Agafa una mostra d'arena i amb l'ajut de les lupes binoculars intenta veure si hi ha restes d'organismes marins. Esbrina de qui provenen.
- Col·loca fragments de posidònia i algues amb un poc d'aigua a les plaques de Petri i observa la seva morfologia amb una lupa binocular. Observa'ls detingudament i intenta identificar-los, utilitzant les guies i l'ajut dels tècnics.
- Col·loca sota la lupa fragments de les restes animals que heu recollit i de les que hi ha al laboratori i intenta identificar-los utilitzant les guies.

Qüestionari

- Quines restes vos han cridat més l'atenció? Per què?
- De tots els residus que heu trobat a la platja, quin o quins no t'hauries imaginat trobar? Com creus que hi han arribat?
- Com podeu evitar que aquests residus arribin a la platja?
- Pensau que poden afectar a l'ecosistema marí i als organismes marins? Quins especialment?

BIBLIOGRAFIA

ALLSOPP M., WALTERS A., SANTILLO D., JOHNSTON P. (2007). Contaminación por plásticos en los océanos del mundo. Greenpeace.

CABIOC'H J., FLOC'H J.-Y., LE TOQUIN A., BOUDOURESQUE C.-F., MEINESZ A., VERLAQUE M. (1992). Guía de las algas de los mares de Europa: Atlántico y Mediterráneo. Ediciones Omega. Barcelona.

CALVÍN J.C. (1995). El ecosistema marino mediterráneo. Guía de su flora i fauna. Ed.: Juan Carlos Calvín.

HOFRICHTER R. (2001). El Mar Mediterráneo. Fauna, flora, ecología. Volumen I: parte general. Ediciones Omega. Barcelona.

HOFRICHTER R. (2002). El Mar Mediterráneo. Volumen II/1: Guía sistemática y de identificación. Procariotas, protistas, hongos, algas, animales (hasta Nemertea). Ediciones Omega. Barcelona.

PORTS DE LES ILLES BALEARS (2010). Guía de bones pràctiques ambientals als ports de les Illes Balears. Govern de les Illes Balears.

RIEDL R. (1983). Fauna y flora del Mar Mediterráneo. Ediciones Omega. Barcelona.

RIERA F., OLIVER J., TERRASSA J. (1998). Peixos de les Balears. Conselleria de Medi Ambient, Ordenació del Territori i Litoral. Govern de les Illes Balears.