

**6. LA FAÇANA MARÍTIMA DE PALMA**  
Quadern d'informació per al professorat

## ÍNDEX

1. LA FAÇANA MARÍTIMA DE PALMA.....	2
2. OBJECTIUS CONCEPTUALS.....	3
3. OBJECTIUS PROCEDIMENTALS I ACTITUDINALS .....	3
4. CONTINGUTS DE L'ITINERARI.....	3
5. EL PAPER DEL MESTRE .....	4
6. ASPECTES PRÀCTIC PER A REALITZAR L'ITINERARI.....	5
7. COM PREPARAR L'ITINERARI .....	5
8. SUGGERIMENTS METODOLÒGICS PER AL PROFESSOR.....	6
9. ESTRUCTURACIÓ DE L'ACTIVITAT .....	6
10. PROPOSTES DE TREBALL .....	7
11. BIBLIOGRAFIA .....	7
12. VIDEOGRAFIA .....	7
13. ANIMALS DE LA COSTA.....	9
14.TEXT 1.....	10
15. TEXT 2.....	14
16. TEXT 3.....	16
17.. TEXT 4.....	17

**Col·lecció "Palma Ciutat Educativa" núm. 6"**

Departament de Dinàmica Educativa. Serveis Educatius.

Ajuntament de Palma. Balears.

Autors: Elisenda Boix i Antònia Llabrés (Societat Balear d'Educació Ambiental - SBEA)

Direcció de la col·lecció: Departament de Dinàmica Educativa. Serveis Educatius.

© Ajuntament de Palma.

És un dossier tècnic adreçat als mestres de 3r cicle d'educació primària i 1r cicle d'educació secundària obligatòria

Es permet la reproducció total o parcial d'aquest llibre per qualsevol mitjà electrònic, mecànic, de fotocòpia, informàtic, d'enregistrament o d'altres mètodes, sempre que se'n citi la procedència i es comuniqui als propietaris del copyright.

## **1. LA FAÇANA MARÍTIMA DE PALMA.**

---

Palma és una ciutat desconeguda per a la majoria dels al·lots. A tot estirar coneixen el centre urbà i per raons purament comercials. Per això, és important poder oferir als nostres alumnes la possibilitat de descobrir la seva ciutat.

L'itinerari de la façana marítima de Palma té com a objectiu donar a conèixer el port de Palma, tenint en compte els seus aspectes físics, històrics i de problemàtica actual.

Part de l'itinerari s'ha de fer amb barca per descobrir des de la mar tot l'entrellat del port.

Interessa fer comprendre a través del quadern quins han estat els passos fins arribar al port actual. Però encara és més important centrar-nos en el present, fer que l'al·lot sigui conscient del port que té i que raoni com li agradaria que fos i per què.

## **2. OBJECTIUS CONCEPTUALS.**

---

1. Identificar el port de Palma com el més important de l'illa, com un port que ha tingut la funció de nexa d'unió i d'intercanvi amb l'exterior i a la vegada ha estat receptor dels perills externs.
2. Situar el port dins el plànol de la ciutat i destacar els seus aspectes físics més rellevants.
3. Informar-se de l'evolució que ha sofert el port al llarg dels anys.
4. Localitzar les diferents zones del port i llurs funcions.
5. Conèixer la infraestructura que es crea al voltant d'un port: molls, espigons, fars, edificis, passeigs, etc.
6. Descobrir com al llarg dels anys un port compleix diferents funcions, com poden ser la de defensa, comerç, recés, esbarjo, transport, etc.

## **3. OBJECTIUS PROCEDIMENTALS I ACTITUDINALS.**

---

1. Prendre consciència dels problemes ambientals del port de Palma.
2. Investigar els problemes actuals del port.
3. Dissenyar solucions per aquests problemes.
4. Que els alumnes passejant amb barca per conèixer el seu port s'ho passin bé durant el trajecte i aprenguin a preocupar-se pel seu futur.

## **4. CONTINGUTS DE L'ITINERARI.**

---

1. Situació del port de Palma dins la ciutat i a l'illa de Mallorca.
2. La importància ecològica del fons marí.
3. Evolució del port de Palma al llarg de la història.
4. Zonificació del port. Funcions:
  - Port pesquer.
  - Moll comercial.
  - Port esportiu.
  - Moll de passatge.
  - Port militar.

## **5. EL PAPER DEL MESTRE.**

---

El mestre és molt important per al bon aprofitament de l'itinerari. És el que millor pot adequar el desenvolupament de l'experiència a les característiques concretes dels seus alumnes, ja que coneix el seu procés d'aprenentatge.

### **Abans:**

Preparar abans la sortida a la classe motivarà als nins respecte a l'activitat que duran a terme.

- És molt important explicar en què consistirà, quines activitats es faran, quins continguts es desenvoluparan.

- És imprescindible treballar l'apartat "abans" del quadern de l'alumne.

- És necessari organitzar els grups de nins, distribuir funcions i responsabilitats.

- És convenient concretar algunes activitats per realitzar posteriorment a classe.

- Recomanem integrar l'itinerari dins un projecte de treball més ampli.

Tot això influirà molt positivament en el desenvolupament de l'activitat.

### **Durant:**

El mestre ha de col·laborar amb el monitor perquè l'experiència sigui el més profitosa possible. És fonamental el seu suport com a coneixedor dels nins, i és el responsable de mantenir l'ordre i la disciplina general.

### **Després:**

A la classe són moltes les activitats que es poden desenvolupar a partir de l'experiència. Es pot començar amb treballs de síntesi, posada en comú, conclusions, etc., i realitzar altres activitats complementàries.

## **6. ASPECTES PRÀCTICS PER REALITZAR L'ITINERARI.**

---

- Cal dur berenar, aigua i el vestuari adequat al dia i l'estació de l'any.
- El professor s'ha de responsabilitzar durant l'activitat del seu grup/classe.
- És molt important per un bon aprofitament de l'activitat la preparació prèvia i el treball posterior.
- El professor que realitza l'activitat ha de ser el mateix que l'hagi treballada a classe.
- Heu de recollir el material didàctic amb una antelació mínima de 15 dies per poder preparar l'itinerari. Telefoneu abans de passar a recollir el material.
- El transport és a compte del centre escolar.
- L'activitat s'ha de realitzar amb el grup/classe. Si s'agrupen diverses classes han de ser sempre del mateix nivell i no han d'excedir de 35 alumnes.
- Si no podeu realitzar l'activitat i heu d'anul·lar-la aviseu-nos com més aviat millor.
- Vos agrairíem que ens enviéssiu material didàctic treballat per l'alumne, treballs complementaris, els vostres suggeriments i les vostres crítiques.
- La bibliografia i els vídeos són a la vostra disposició en préstec al Servei de Documentació i Préstec d'Educació (tel. 971 44 94 28).

## **7. COM PREPARAR L'ITINERARI.**

---

La preparació de l'itinerari dins la classe és molt important per a l'aprofitament de l'activitat. Es tracta d'informar als alumnes sobre les característiques de l'experiència, motivar-los a la participació i treballar la part del quadern previst per a aquest fi.

Per això, el professor haurà de conèixer els objectius, els continguts i les activitats de l'itinerari amb la finalitat que pugui desenvolupar millor la programació.

També es poden organitzar alguns grups d'investigació a partir dels quals canalitzar un treball paral·lel a l'itinerari, amb la intenció de servir de suport a altres activitats de classe.

El professor també pot fer algunes activitats per conèixer les concepcions dels nins sobre determinats aspectes que es veuen a l'itinerari. Per això, es poden fer dibuixos, textos lliures, murals o col·loquis sobre la idea que tenen els nins de la seva ciutat.

## **8. SUGGERIMENTS. METODOLÒGICS PER AL PROFESSOR**

---

1. Programar l'itinerari no com una experiència aïllada, sinó com una activitat més del curs que té com a referència el currículum escolar.
2. Motivar als alumnes respecte de l'activitat que realitzaran, per potenciar la seva participació i interès.
3. Fer participar els alumnes en la presa de decisions, informant-los dels objectius, els continguts i les activitats de l'experiència, preparant el material necessari, discutint i reflexionant conjuntament.
4. Tenir en compte que l'itinerari es pot tornar a realitzar posteriorment sense monitor, i això permetrà ampliar i aprofundir en altres aspectes.
5. Conèixer i comprendre els coneixements previs dels alumnes i utilitzar-los com a punt de partida per a l'enfocament del treball.
6. Realitzar un treball coordinat amb altres companys de cicle, per possibilitar una major incidència en l'aprenentatge dels alumnes.

## **9. ESTRUCTURACIÓ DE L'ACTIVITAT**

---

### **Abans de la visita:**

En aquest apartat es pretén donar informació sobre cadascun dels punts a tractar a l'itinerari. El paper del mestre és importantíssim: per una banda, ajuda a l'alumne en la comprensió del text, l'amplia amb informació addicional i té cura que totes les activitats es duguin a terme. És, per tant, condició indispensable per al bon funcionament de l'itinerari presentar-se a la visita havent treballat prèviament a l'escola aquesta part del quadern.

### **Durant la visita:**

Fins aquí l'alumne ha rebut una informació i ha duit a terme unes activitats escrites. Ara és quan pot començar la visita i rebre a través dels sentits allò que ha treballat a classe.

El paper del nin és ara molt receptor. Just farà unes anotacions a l'apartat corresponent del quadern quan el monitor li ho assenyali. Arribats en aquest punt és important la col·laboració del mestre tant en el manteniment de: l'ordre com en els suggeriments que li pugui fer el monitor.

### **Temporalització**

9,30 h. Trobada amb el monitor a l'Escala Reial. Presentació de l'activitat. Realització de grups.

10,00 h. Estudi i descoberta del port esportiu i port pesquer.

11,00 h. Passeig amb barca i estudi del port esportiu, moll de passatge, port militar i moll comercial.

12,00 h. Arribada a l'Escala Reial. Posta en comú i conclusions.

12,30 h. Acomiadament.

### **Després de la visita:**

En aquest apartat s'han de dur a terme les activitats consignades per a l'alumne que, segons el temps, es poden fer després del recorregut amb barca o bé a la classe.

### **Material:**

Cada nin ha de dur: Imprescindible: el quadern de l'itinerari i utensilis per escriure. Opcional: binocles, cambra de fotos, quadern de notes.

## 10. PROPOSTES DE TREBALL

---

Aquest itinerari és un recurs didàctic obert. No es pretén que el tema que ens ocupa es treballi només abans i durant la visita. Ben al contrari, la tasca realitzada s'hauria d'ampliar durant el curs amb projectes que hi estiguin relacionats.

Les propostes de treball sobre el port de Palma poden ésser molt diverses. El professor, segons el curs que té, les hores de dedicació de què pot disposar, etc., triarà els més adequats.

Possibles propostes:

- Elaborar un plafó publicitari sobre algun tema concret treballat a l'itinerari.
- Fer un joc de simulació a classe en què uns són turistes i els altres guies que expliquen el port.
- Fer una pancarta reivindicativa del que volem preservar del port.

## 11. BIBLIOGRAFIA

---

- PICORNELL, Climent; RIOS, Pere; SUREDA, Jaume: *Conèixer Palma*. Col. Palma Ciutat Educativa núm. 1. Ajuntament de Palma, 1989.
- *¿Què ha sido y què es el Puerto de Palma de Mallorca?* Junta del Puerto de Palma de Mallorca. Palma, 1987.
- *Memoria anual 1988*. Puerto de Palma de Mallorca. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

## 12. VIDEOGRAFIA

---

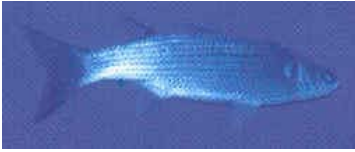
- La façana marítima de Palma. Estudi 6. Departament de Dinàmica Educativa. Ajuntament de Palma, 1990. Col. Palma Ciutat Educativa núm. 6.
- El puerto de Palma de Mallorca. Junta del Puerto. Palma de Mallorca, 1988.

## **TEXTOS I INFORMACIÓ COMPLEMENTÀRIA**



## 13. ANIMALS DE LA COSTA

---



**LLISA:** 40 cm. Peix litoral que pot entrar dins els corrents d'aigua dolça i no és gens estrany trobar-ne a llocs de sortida de les aigües residuals. És comestible però poc apreciada.



### **LLAMBRIJA DE BEC LLARG:**

IDENTIFICACIÓ: 41 cm. Bec llarg de color negre i punta groga. Capell, cames negres, coa forçada. Més estilitzada que una gavina.

HÀBITAT: Quasi marítim. Vénen a la tardor o la primavera-hivernal. Migrant.

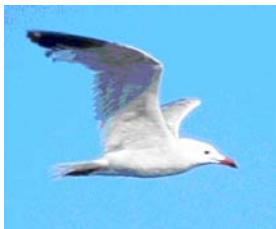


### **GAVINA DE MANTELL BLAU:**

IDENTIFICACIÓ: 56 cm. Bec groc amb taca vermella. Cames grogues amb ales grises.

HÀBITAT: Costera. Cria en colònies a illes o penyals. Molt adaptada a la civilització. Sedentària.

ALIMENT: Mungen deixalles, peixos i aus petites.

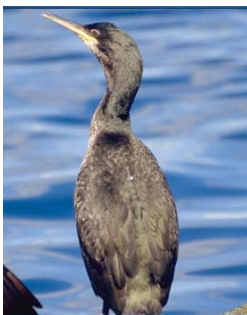


### **GAVINA D'HIVERN:**

IDENTIFICACIÓ: 38 cm. Bec vermell i prim. Cames vermellenques. Taca negra a la galta. Cap negre que a la primavera muda i es fa de color xocolata fosc.

HÀBITAT: Normalment en ports. Cria en colònies. Hivernal. Migrant.

ALIMENT: Menja insectes i animalons (fins a 300 grams diaris).



### **CORB MARI:**

IDENTIFICACIÓ: 76 cm. Plomatge negre-verdós. Nas taponat. Respira per la boca.

HÀBITAT: Roques. Cria en colònies. Sedentari.

ALIMENT: Pesca amb el bec, per immersió, i pot arribar als 20 mts., aguantant 3 minuts.

## 14. TEXT 1

---

"NATURA US O ABUS". Coord. Ramón Fco Folch i Guillén  
Ed. Barcino. 2<sup>a</sup> edic. 1988. Pag. 150-155

### Problemàtica de les aigües marines

#### CONTAMINACIÓ I ALTERACIÓ DEL LITORAL \*

Per tal de seguir una estructura clàssica d'exposició convé, en primer lloc, definir el concepte de contaminació litoral. No és pas gens senzill, atès que es tracta d'un fenomen multifactorial, però podem entendre per contaminació litoral aquell conjunt de canvis negatius introduïts directament o indirectament per l'home sobre l'entorn fronterer entre la terra i el mar. Aquests canvis són de naturalesa diversa: unes vegades es relacionen amb la qualitat de l'aigua o dels sediments i altres amb la pròpia morfologia de la costa. En últim terme, responen a una aportació quantitativa de substàncies superior a la que és possible dispersar o flocular per la dinàmica marina i així es perden les característiques pròpies de l'aigua o del sediment; alguns fenòmens aparents (pudors, aigües tèrboles, creixement extraordinari de les algues, etc.) són les manifestacions externes d'aquest trencament de l'equilibri (encara que normalment el concepte d'equilibri és introduït artificialment per l'home i no respon a una realitat de la natura).

El litoral ha esdevingut un escenari conflictiu per moltes raons: és un lloc de preferent assentament de població i indústries, el turisme fa que en alguns punts augmenti espectacularment el nombre d'habitants en un període molt reduït de l'any, algunes infraestructures (ports, per exemple) s'implanten a la mateixa línia de la costa, conté recursos importants per a l'home (pesca) i és la zona receptora final de totes les aportacions d'aigües residuals (que s'hi aboquen sense tractament o bé amb tractament insuficient). D'altra banda, les característiques hidrogràfiques de la Mediterrània, bastant singulars, són un factor d'agreujament dels problemes esmentats: inexistència de mareas, mar molt tancada i de difícil renovació d'aigües, pobresa en sals nutrients i existència d'una forta estratificació tèrmica de la columna d'aigua durant l'estiu.

...

Ultra els grans *ports* (Barcelona, Tarragona) s'han construït tot un seguit de ports petits, que generalment tenen utilització pesquera i esportiva. Els molls canvien la morfologia de la línia de la costa i alteren la dinàmica de transport de sediments. Atès que les aportacions de sorres són pràcticament nul·les (per la poca importància de molts dels rius, i també per les obres de represa), són freqüents les pèrdues de platja en uns indrets i l'acumulació de sorres en d'altres com a conseqüència de la modificació del model de transport. D'altra banda, la massa d'aigua continguda a les dàrsenes dels ports és de renovació difícil, cosa que provoca l'acumulació dels contaminants que hi són vessats (matèria orgànica, aigües residuals, hidrocarburs, etc.). Part d'aquests materials s'acumulen en el fons i, si s'hi esgota l'oxigen disponible, es provoquen fenòmens no desitjables (pudors, per exemple); en qualsevol cas, comporta un augment del grau d'eutrofització de l'aigua, amb canvis en la diversitat de les algues colonitzants. En el cas dels ports esportius, la seva construcció comporta la destrucció d'una part de les comunitats naturals (directament per l'obra civil o pels dragats, indirectament per l'augment de la terbolesa

---

\* Per Ferran Vallespinos

de l'aigua). És molt important la realització d'estudis previs de la zona d'emplaçament, tal com estableix la llei de ports esportius. Finalment, el funcionament d'aquesta mena de ports fa augmentar la freqüentació del litoral i la rapinya dels visitants (pesca, col·leccionisme, etc.), i són un factor a tenir en compte en l'empobriment de les comunitats naturals de la nostra costa (cas del corall vermell). Un altre aspecte en relació amb els ports principals són els treballs periòdics de dragatge, que impliquen l'abocament fora del recinte portuari de grans quantitats de fangs (més d'un milió de tones en el cas del port de Barcelona) molt contaminants (matèria orgànica i metalls pesants, sobretot). Això comporta no solament el cobriment de les comunitats existents en el punt d'abocament, sinó també la possibilitat de nova mobilització dels contaminants, en passar a condicions aeròbies: els corrents marins de fondària poden fer eventualment una distribució més llunyana d'aquests fangs.

Alguns dels rius que desemboquen a la costa estan greument contaminats a causa de les aportacions d'aigües residuals (domèstiques i industrials) que s'hi aboquen sense tractament. La part més baixa dels rius és la més afectada(...). En arribar aquestes aigües al mar, es donen complexos fenòmens de barreja i floculació; l'àrea marina que queda modificada depèn dels cabals i dels corrents marins que distribueixen la taca. En qualsevol cas, això queda reflectit en el canvi de la qualitat de l'aigua més litoral: disminueix la salinitat, augmenten els nutrients i la demanda biològica d'oxigen per a poder metabolitzar l'excés de matèria orgànica, l'aigua es fa més tèrbola, etc. Tots aquests canvis també afecten els sediments: augmenta el contingut de matèria orgànica, els fangs es fan anòxics, s'incorporen per precipitació els metalls pesants, etc. Aquest és un fenomen estrictament litoral; la major gravetat es dona a la façana marítima de Barcelona, entre els rius Besòs i Llobregat. Cal tenir en compte que, segons balanços globals fets pel PNUMA (1984), la zona de la Mediterrània corresponent als Països Catalans, que recull un 20% de la població litoral total, té un percentatge d'alguns dels elements contaminants (fòsfor, nitrogen, matèria orgànica, metalls pesants) molt superior al que li correspondria una distribució equitativa per habitant. Malgrat la relativitat d'aquests balanços, és evident que al llarg de la costa es poden identificar una sèrie de punts clarament alterats per l'aportació dels contaminants dels rius. És evident que la solució passa per la implantació de plans de sanejament que millorin la qualitat d'aigua dels rius mitjançant la depuració de les aigües residuals.

*L'abocament d'aigües residuals urbanes* és, en efecte, un aspecte molt relacionat amb l'anterior, car ambdós participen d'unes característiques comunes. La destinació final de les aigües residuals sol ser un tractament de depuració (més o menys avançat) i l'abocament a través d'un emissari (més o menys llarg). És evident que l'alternativa elegida és funció de condicionants econòmics, però també dels cabals i la qualitat de les aigües tractades. En qualsevol cas, mitjançant la depuració i/o dilució es pretén assolir uns valors finals de contaminants en l'aigua de mar compatibles amb el manteniment de la seva qualitat i amb altres aprofitaments humans (recreatius i esportius, per exemple). El percentatge de tractament d'aigües residuals és molt variable en els diversos trams de costa, però en cap cas no s'assoleix el 100%. (...). En el cas dels abocaments de la ciutat de Barcelona: la major part de les seves aigües residuals només reben un tractament lleuger i una separació. Les aigües i els fangs són abocats per dos emissaris, i no hi ha una veritable eliminació de contaminants. Els efectes produïts per aquests abocaments en la zona litoral depenen de les condicions de dilució en el medi marí; en qualsevol cas, l'allunyament del punt d'abocament de la costa sembla una mesura recomanable, però aquesta no és la situació actual, i encara que les mesures introduïdes aquests darrers anys (col·lector transversal, planta depuradora del Besòs, etc.) constitueixen una millora evident, la realitat és que no sempre els controls realitzats en sorres i aigües de bany tenen una qualitat adequada. Això és molt important, ja que totes les obres de recuperació del litoral que s'han realitzat tenen el seu punt més feble en relació amb la capacitat dels sistemes correctors de proveir una aigua en condicions.

Juntament amb els abocaments d'aigües residuals d'origen urbà cal tenir en compte l'existència d'*aigües residuals industrials* (que en part surten també barrejades amb les anteriors). En alguns casos s'empren grans quantitats d'aigua per a la refrigeració (centrals tèrmiques o nuclears), bé que les dades existents semblen dir que els increments de temperatura no produeixen cap alteració important en el sistema costaner; en d'altres casos l'impacte negatiu ve de l'addició de productes biocides per tal d'evitar la producció d'incrustacions a les canonades.

La *producció de fangs*, amb una alta concentració de contaminants, té lloc en totes les plantes de depuració d'aigües residuals. A mesura que aquestes augmenten, caldrà estudiar algun sistema d'eliminació que no afecti el sistema litoral. La concentració de matèria orgànica i metalls pesants és molt elevada; les seves característiques són semblants a les dels fangs de dragatges de ports que ja s'han esmentat. S'ha de procurar la seva immobilització a fi d'evitar el seu transport cap a àrees amb major impacte.

Direm finalment que per culpa en part de factors de tipus natural, però també de modificacions de la línia de costa comentades abans, es planteja la necessitat de *regenerar la platja* en alguns trams perduts (per exemple, al Maresme i a Tarragona). Aquestes obres es fan amb aportació de sorres de llocs propers. Si el volum necessari és alt, es poden alterar els sistemes de comunitats litorals. Per això aquestes regeneracions són un element a considerar en el futur.

## DEGRADACIÓ DE LES COMUNITATS MARINES\*\*

Les aigües marines participen d'alguns dels problemes suara exposats a propòsit de les aigües continentals. Això no obstant, és evident que l'acció de l'home queda quasi limitada a la banda costanera pel que fa a l'alteració del medi aquàtic marí. Aquesta banda, això sí, pot resultar molt afectada, sobretot per problemes derivats de la contaminació.

La contaminació del mar pot ésser de tipus domèstic (urbà, no industrial), química per productes biodegradables, química per productes no biodegradables, física, tèrmica i radioactiva. Hom notarà de seguida que aquesta no és potser la millor manera de delimitar els tipus de contaminació, ni els contaminants, però això ens servirà per a calibrar les seves conseqüències.

Entenem per contaminació domèstica la que prové de les deixalles de les poblacions no industrials; per a entendre'ns, la provinent de les clavegueres. La conseqüència de l'abocament al mar d'aquestes deixalles o aigües residuals és, primàriament, el forniment de nutrients minerals i orgànics a les algues i als animals (eutrofització); podríem dir que l'acció és beneficiosa (fins a un cert punt, car el tipus de poblacions que creixen a causa d'aquest aliment suplementari poden competir amb les poblacions originàries, substituir-les i fins ésser integrades en part per un elevat nombre de bacteris patògens). En tot cas, la sortida de clavegueres al mar constitueix un reciclatge. Pràcticament es pot dir el mateix dels contaminants químics biodegradables, és a dir, metabolitzables pels éssers vius; és clar, però, que abocar al mar tones d'un compost químic biodegradable pot afectar tant les poblacions que l'han de metabolitzar (canvis locals de pH, soterrament del fons original, pel·lícula de petroli o d'altres crus que impedeixen el pas de la llum, etc.) que aquestes poden desaparèixer. Per contra, els contaminants químics, no biodegradables no sols romanen, sinó que s'acumulen i poden arribar a assolir nivells letals; el DDT n'és un exemple ben palès. Per contaminants de tipus físic cal entendre aquells l'acció química o biològica dels quals és nul·la *per se* (són inerts), però que poden modificar d'alguna manera l'ambient on s'acumulen. Pensem, d'una banda, en els plàstics i vidres i, d'una altra, en les aportacions terrígenes provinents de rius i torrenteres. Llevat dels plàstics, tots aquests contaminants acaben incorporant-se a l'ecosistema, com passa amb les fustes, draps i papers (i en una altra mesura, amb els metalls, que, no obstant això, poden ésser contaminants químics). Però la vida mitjana com a contaminants

---

\*\*Per Joan-Domènec Ros

pot arribar a ésser molt llarga i llur amuntegament en una zona determinada de costa pot fer canviar tant els ambients locals establerts que l'acció immediata és la desaparició de les poblacions corresponents. La contaminació tèrmica és insignificant, si no es localitza en un àrea marina determinada i tancada, car la calor ràpidament es difon i es perd; en àrees localitzades, però, l'acció d'un augment de temperatura pot portar a una variació notable de les poblacions i "tropicalitzar-les" si la contaminació es manté. Això és, com tants d'altres efectes esmentats fins aquí, un disbarat ecològic, però l'acció d'aquest disbarat és clar que és reversible i que s'aturarà tan aviat com cessi l'agent contaminant. No passa el mateix amb la contaminació radioactiva, que és encara més perillosa que la dels contaminants químics no biodegradables.

Llevat de la contaminació radioactiva (per ara), és clar que tots aquests tipus de contaminants actuen sobre els nostres ecosistemes marins i que de vegades aquestes accions són altament perilloses per tal com alteren, de manera sovint irreversible, els equilibris establerts dins de les poblacions animals i vegetals marines. Per a cada zona determinada, uns contaminants predominen sobre els altres: fangs orgànics als punts d'abocament de les depuradores (com la del Besòs), hidrocarburs prop de les refineries (Tarragonès), etc. En conjunt, l'efecte sobre les comunitats biòtiques és sempre el mateix: empobriment.

## 15. TEXT 2.

---

"ECOLOGIA D'AVUI". J. Terradas

Col. Què cal saber núm. 9 Ed. Teide, 1987

Pag. 137-139

### LA CONTAMINACIÓ DELS ECOSISTEMES AQUÀTICS

Potser els ecosistemes més afectats per les contaminacions són els aquàtics. Són, per descomptat, els que reben una quantitat i varietat més grans de contaminants. Rius, llacs i mars reben la major part de les deixalles. Les restes orgàniques procedents dels nuclis urbans han sobrepassat en molts rius la capacitat autodepuradora de les aigües; és sabut que s'esdevenen processos de mineralització de la matèria orgànica deguts als bacteris que la descomponen, amb absorció d'oxigen; però si la quantitat de matèria orgànica present és excessiva, s'observen reduccions importants en la quantitat d'oxigen dissolt. La manca d'oxigen és un factor limitador per a moltes espècies, fet que provoca canvis a tots els ecosistemes aquàtics. El recorregut de les aigües fins a una nova utilització o fins al mar pot no ser aleshores prou llarg perquè hi hagi temps per a la descomposició i mineralització total de la matèria orgànica. Els tractaments depuradors destinats a subministrar aigua potable als centres urbans resulten cada cop més costosos, i alguns tipus de virus patògens, afavorits per les altes concentracions de matèria orgànica, semblen capaços de resistir-los.<sup>1</sup> Amb l'augment de les quantitats de matèria orgànica a les aigües, s'hi produeix una successió. Es van modificant certes característiques físiques, com la transparència, alhora que disminueix l'oxigen a les aigües més profundes i canvien moltes de les espècies dominants en el fitoplàncton, cosa que comporta noves modificacions en el zooplàncton i en els peixos. Inicialment, la productivitat de tots els nivells augmenta i la diversitat decreix. Aquesta successió ha estat anomenada *eutrofització*, i s'anomenen eutròfiques (riques en elements nutritius) les aigües en què el procés ja és avançat, per oposició a les oligotròfiques (pobres en elements nutritius). L'eutrofització és un procés que es produeix naturalment a llacs i rius a un ritme molt lent. La intervenció de l'home l'accelera extraordinàriament.

A més de les restes orgàniques, les aigües dolces reben nitrats procedents dels adobs emprats en l'agricultura. Els nitrats poden ser transformats en nitrits per determinats bacteris i aquests nitrits reaccionen amb l'hemoglobina disminuint la capacitat de transport d'oxigen. La utilització d'adobs augmenta amb rapidesa, i no tan sols perquè s'apliquen a extensions de terreny més grans, sinó també perquè amb l'ús disminueix la quantitat d'humus i de nitrogen orgànic present en el sòl, i per això aquest necessita més quantitat d'adob cada vegada. Sense cap mena de dubte, la utilització creixent d'adobs, d'herbicides i d'insecticides en agricultura constitueix un problema greu, no tan sols a causa de les transformacions experimentades pels ecosistemes aquàtics, sinó també del punt de vista de les necessitats d'aigua potable.

El tractament i la depuració de les aigües residuals ha despertat molt d'interès en els darrers anys. Hom també ha estudiat altres possibilitats, com ara la utilització de les aigües residuals per a adobar boscos o plantacions. Es fa necessari a més, i per moltes raons, tractar de minimitzar l'ús d'adobs i altres productes

---

<sup>1</sup>Als Estats Units ha estat comprovat que certes formes d'hepatitis vírica es poden transmetre per mitjà de l'aigua subministrada per al consum de la població en algunes ciutats.

en l'agricultura. En aquests camps hi ha moltes possibilitats obertes a la investigació.

El mar és l'abocador final de totes les deixalles de la nostra civilització. Els efectes indicats es repeteixen en els ecosistemes marins; no insistirem més sobre això. Però els ecosistemes marins són objecte d'una explotació molt intensa i proporcionen quantitats importants de proteïnes i per això la seva alteració és especialment greu i repercuteix sobre el sistema de l'alimentació. Zones especialment productives, com són les pròximes a deltes i estuaris de grans rius, se solen veure molt afectades. L'explotació de jaciments petrolífers a la plataforma continental contribueix molt a aquesta degradació de les possibilitats productives dels ecosistemes marins. Els olis no es barregen amb l'aigua i tendeixen a estendre's damunt la superfície i a formar una capa fina sota la qual els organismes del plàncton no poden sobreviure.

Els perills de la contaminació pel petroli es fan evidents a la llum de situacions com les produïdes pels accidents del *Torrey Canyon* i de l'*Urquiola*, així com de diverses plataformes d'exploració a la mar del Nord i al golf de Mèxic, amb pèrdues enormes per a les comunitats naturals i per a les explotacions humanes de tipus pesquer o turístic.

A l'hora de calcular la rendabilitat dels jaciments situats a la plataforma continental, ¿s'ha pensat en les pèrdues degudes a la inevitable contaminació per residus o per accidents en la producció pesquera i en l'aprofitament turístic del litoral? Cal afegir aquests costos socials a les inversions que s'han de fer en prospecció, extracció i transport abans de prendre les decisions. És evident, però, que les companyies petrolíferes no procedeixen així, i que el preu del petroli no parará de créixer.

## 16. TEXTE 3.

---

**GREENPEACE: Pesca destructiva.** Monográfico: Colección Ecología Marina. Mediterráneo 86.

### LA IMPORTANCIA DE LA ZONA LITORAL. LA POSIDONIA.

No todo el mar es igualmente productivo. En la zona litoral, donde la luz se filtra hasta el fondo y las materias nutritivas procedentes del aporte de las aguas continentales y de la ascensión de sustancias orgánicas desde mayores profundidades -gracias a las corrientes de afloramiento-, es donde se concentra la vida. La mayor parte de los recursos pesqueros del mundo se encuentran sobre la plataforma continental, a menos de doscientos metros de profundidad. Pero es en la zona más cercana a la costa, en la que las aguas sólo alcanzan algunas decenas de metros de profundidad, donde se producen los procesos ecológicos más vitales. En esa zona litoral es donde crecen las algas que necesitan luz para poder vivir y donde pasan sus estados juveniles la mayor parte de especies de peces y otros organismos marinos.

Es en esa misma zona donde, a profundidades inferiores a 40 ó 50 metros, vive una de las especies claves del ecosistema mediterráneo: la Posidonia oceánica. No se trata de una alga, sino de una planta superior cuyas hojas caen en otoño y son arrastradas a las playas. La Posidonia es una fuente de vida. En las praderas que forma con sus matas viven y se protegen alrededor de 400 especies de algas y varios miles de especies de animales de distintos grupos zoológicos, incluidos los estadios juveniles, de las especies de peces que, si son respetados podrían ser objeto de explotación pesquera más tarde. Un solo metro cuadrado de pradera de posidonia puede ofrecer sobre sus hojas una superficie habitable de 10 a 15 metros cuadrados donde se instalan algas, briozoos, poliquetos y esponjas y adonde acuden en busca de alimento algunas especies de peces, moluscos, cangrejos y erizos de mar. Pero además de ofrecer protección, ese metro cuadrado de matas produce 10 litros diarios de oxígeno, y la producción anual de una hectárea de posidonia alcanza las 20 ó 30 toneladas de materia orgánica.

La **Posidonia oceánica** es una especie endémica del Mediterráneo. Es decir, que su área de distribución está restringida a este mar.

Este valioso ecosistema está siendo destruido por la contaminación, por el vertido de materiales de construcción de urbanizaciones costeras y puertos deportivos y, simultáneamente, por la acción de las artes de arrastre sobre el fondo marino.



## 17 TEXT 4

---

Almendáriz, M<sup>a</sup> J.: **Las corrientes submarinas de Sa Badia de Palma disminuyen la contaminación orgánica.** El día 16 de Balears, 26 de septiembre de 1989.

Las corrientes submarinas de Sa Badia de Palma disminuyen la contaminación orgánica de las aguas, según afirma Pere Oliver, director del Centro Oceanográfico de Balears.

Sin embargo, Oliver también indica que en el puerto de Palma se ha registrado una importante contaminación orgánica a consecuencia del confinamiento de una ingente cantidad de barcos.

El fenómeno de la llamada contaminación orgánica se denomina "*eutrofización*", el cual se produce por el aporte excesivo de materia orgánica, que en el caso de Palma se lleva a cabo a través de los emisarios o tuberías utilizadas para viabilizar las aguas fecales.

La consecuencia más inmediata de este aporte excesivo de materia orgánica es el agotamiento de oxígeno en el agua y la producción de sulfídrico (SH<sub>2</sub>), que en término coloquial se traduce en la aparición de agua sucia y maloliente.

En Sa Badia de Palma al ser muy abierta, con buena renovación de masas de agua debido a sus características geográficas, es muy difícil que se produzca la "*eutrofización*", aunque el puerto de Palma y las zonas costeras de Cala Major y S'Arenal sí registran este fenómeno.

En estos casos lo que sucede es que el "*fitoplancton*" crece cuando recibe los nutrientes de los emisarios, con lo cual se favorece el aumento del "*zooplancton*".

El "*fitoplancton*" son algas microscópicas que viven suspendidas en el agua y el "*zooplancton*" son animales microscópicos que se comen dichas algas.

Este aporte excesivo de materia orgánica, que es metabolizada por las bacterias, puede dar lugar al agotamiento de oxígeno en el agua.

Con respecto a este fenómeno existe un precedente en el puerto de Maó, ya que en 1980 se registró una fuerte contaminación orgánica en las capas más profundas por falta de oxígeno. El puerto en aquellas fechas llegó a una situación de "anoxia" o carencia de oxígeno.

El movimiento de corrientes submarina, por tanto, contribuyen a la regeneración de las playas, además de evitar que los grados de contaminación orgánica alcancen niveles preocupantes.

En este sentido, Pere Oliver indica que es muy importante el crecimiento de las denominadas "*posidonias*" porque son plantas productoras de oxígeno.

Las "*posidonias*" crecen en la zona próxima a la costa, a unos 30 metros, y en las mismas viven los peces, se refugian o ponen los huevos.

En opinión de Oliver en los últimos tiempos estas plantas están sufriendo las consecuencias de los barcos con arrastres, ya que estos en su trayectoria las cortan.

La falta de vigilancia y lo difícil de la misma en el mar aumenta el problema, porque según el director del Centro Oceanográfico es casi imposible controlar los desperfectos ecológicos que ocasionan estos barcos con arrastre.

Incluso estas embarcaciones ya han roto el arrecife que se instaló en frente del Cap de Regana, en la costa de Lluçmajor, para evitar que las "*posidonias*" fueran arrancadas.

Oliver recalca que con el fin de prevenir todo aquello que pueda perjudicar al ecosistema de Sa Badia de Palma es necesaria ordenarla o "tener los conocimientos adecuados que puedan orientar la utilización del espacio marino".

Las características específicas de Sa Badia de Palma, junto a los factores que en la actualidad favorecen la alteración de su ecosistema es un tema que preocupa a los expertos en oceanografía.

Los vertidos fecales, además de la práctica de la pesca nacional como deportiva, el fondeo y navegación de gran cantidad de barcos y todo tipo de presión humana ejercen en Sa Badia de Palma unos niveles de agresión casi incontrolable.

Casos como el de Porto Colom, donde la entrada de embarcaciones es continua, "hay que evitarlo y poner límites, porque incluso no existe espacio material para tantos barcos" indica el director del Centro Oceanográfico de Baleares.

No obstante, Pere Oliver también reconoce que a pesar de haber emisarios directos o autónomos de vertidos fecales que debieran ser extinguidos, en los últimos años la calidad de las aguas está mejorando porque cada vez se utilizan más depuradoras.

En estos momentos el Centro Oceanográfico de Baleares tiene en proyecto un estudio de la circulación de aguas en Sa Badia, en colaboración con la Conselleria d'Obres Públiques.

También ejerce de órgano asesor del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación con la aportación de informes consultivos.