

Sessió 4: Contaminació d'oceans i sòls

Exemples de contaminants comuns, origen i impactes en el medi ambient



**Autores: Eugenia Gimeno, Lucía Viñas,
Maria Izquierdo**



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA, INNOVACIÓN
Y UNIVERSIDADES



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



PER QUÈ fem aquesta activitat?

En les sessions anteriors vam veure que el desenvolupament econòmic està conduint a un escalfament del clima. Però a més de l'augment de la temperatura global, les activitats humanes generen CONTAMINACIÓ, tot i que aquesta sovint no és visible.

Què és la contaminació?

Nosaltres contaminem, en el nostre dia a dia?

Quines conseqüències té en el medi ambient?

Com ens pot afectar?



Què farem en aquesta Sessió?

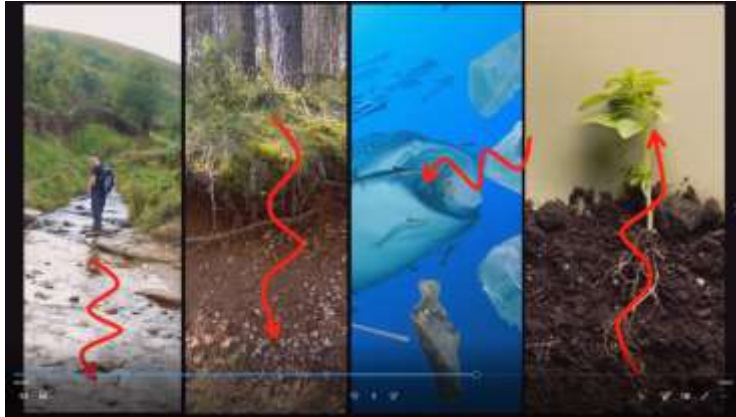
1. Què és la contaminació? Com la causem i per què és important estudiar-la?
2. Exemple 1: microfibres en medi marí
3. Activitats: estimació de microfibres emeses en un rentat i càlcul de la superfície activa
4. Exemple 2: la importància dels sòls
5. Activitat: impacte de contaminants en sòls i cultius
7. Resultats i conclusió
8. Material suplementari



Vídeo 1. QUÈ ÉS LA CONTAMINACIÓ? PER QUÈ ÉS IMPORTANT ESTUDIAR-LA?

Maria Izquierdo

<https://youtu.be/leFcXJcoGDg>



Vídeo 2. ALLIBERAMENT DE MICROFIBRES AL MEDI MARÍ

Lucía Viñas

<https://youtu.be/55SR9Xf6zYo>



ARA ET TOCA A TU



Vídeo 3. CALCULEM LA SUPERFÍCIE ACTIVA DE LES FIBRES

Lucía Viñas

<https://youtu.be/7lKj4s2pjpg>



ARA ET TOCA A TU



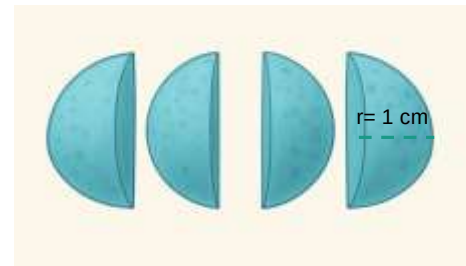
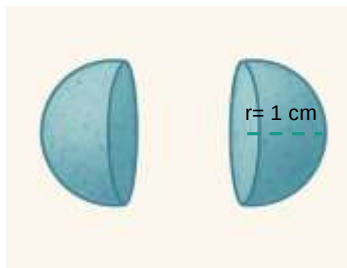
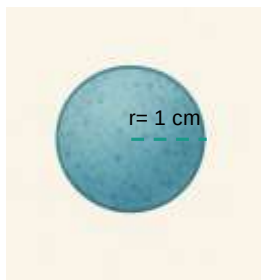
Vídeo 4. RESULTATS I CONCLUSIÓ

Lucía Viñas

<https://youtu.be/GtQrsg8tzrq>



Solució a l'ACTIVATAT 2



Activitat 2

Tenim una esfera de poliespà i es divideix per la meitat per mostrar que a més de la superfície externa hi ha dues noves superfícies. Es divideix de nou en 4 parts. Es proposa calcular la superfície d'una esfera de 1cm de radi, després calcular la superfície de les dues semiesferes resultants de dividir l'esfera en 2 meitats i posteriorment la superfície dels 4 quarts que resulten de dividir de nou les semiesferes. Deixem un temps perquè els alumnes facin aquests càlculs. L'exercici pretén visualitzar que el mateix volum de plàstic presenta més superfície d'adsorció com més petita siguin les partícules que el formen.

- Esfera: superfície: $4\pi r^2$ és a dir una mica més de 12.5 cm² (si $r=1$ cm)
- 2 semiesferes: als 12.5 cm² cal sumar-los πr^2 per cadascun dels cercles que tenim ara, així que tenim altres aproximadament 6.2 cm² de superfície. Total 18.7 cm²
- Esfera a 4 quarts: altres 2 πr^2 , tenim $4\pi r^2$ (esfera), + $2\pi r^2$ (els dos cercles del primer tall) + $2\pi r^2$ (altres dos cercles en el segon tall) = $8\pi r^2$, o sigui 25 cm²

S'ha **duplicat** la superfície amb només **dues** divisions d'una esfera

Solució a l'ACTIVITAT 2

L'Activitat 2 demostra que la superfície va augmentant conforme anem fent parts més petites. El volum de plàstic seria el mateix però la superfície on adsorbir contaminants és molt més gran en tractar-se de microfibras que si es tractés d'un plàstic sòlid. A més, com més petites siguin aquestes partícules, més llocs podran assolir dins d'un organisme –poden arribar fins als pulmons, la sang, el cervell i fins i tot l'interior de les cèl·lules.

I és aquí on podem introduir el fenomen conegut com a **Cavall de Troia**. Aquest terme es fa servir per descriure com els microplàstics, que semblen inofensius, actuen com a transportadors o vectors de contaminants que poden ser molt més perillosos.

El Cavall de Troia és una figura mitològica que apareix a l'Eneida de Virgili. En la història, els grecs fan servir un gran cavall de fusta per infiltrar-se a la ciutat de Troia i conquerir-la. De manera similar, els microplàstics transporten substàncies tòxiques, infiltrant-se en els ecosistemes i els organismes, on poden causar un gran dany.



Vídeo 5. SÒLS: LA PELL DE LA TERRA

Eugenia Gimeno

<https://youtu.be/-01adV4Oc4U>



Dra. Eugenia Gimeno
Centro de Investigaciones sobre Desertificación-CIDE
(CSIC, UV, GVA)

Vídeo 6. POSEM EN MARXA L'EXPERIMENT AMB SÒLS

Eugenia Gimeno

<https://youtu.be/qIZual90zR4>



ARA ET TOCA A TU



Vídeo 7. DESENVOLUPAMENT DE L' EXPERIMENT I RECOPILACIÓ DE DADES

Eugenia Gimeno

<https://youtu.be/VZlqqia9BpY>



Vídeo 8. RESULTATS I DISCUSSIÓ

Eugenia Gimeno

https://youtu.be/WY8VYPPh_HM



canvis a l'estructura del sòl = canvis en la capacitat d'emmagatzemar aigua

ACTIVITAT 3



ABSÈNCIA DE CONTAMINANTS EN EL SÒL

Quina és la resposta del sòl i de les llavors sembrades si no hi ha contaminants (tractament control)?

Són les que més han crescut. Hi ha un bon desenvolupament radicular, de la tija i les fulles. Tot i que no hem afegit cap fertilitzant extra al sòl, el sòl conté prou nutrients i aigua, que són absorbits per les arrels i permeten un bon creixement de la vegetació.

PROPOSTA D' AMPLIACIÓ DE CONEIXEMENTS

Tots els sòls són iguals?

Quin tipus de partícules formen el sòl?

Què creus que passaria si el terra de l'experiment tingués altres percentatges de matèria orgànica, sorra, llim i argila?



Detergent



Control

ACTIVITAT 3

PRESÈNCIA DE DETERGENT EN EL SÒL

Com afecta l'abocament de detergent al sòl? I al creixement de les llavors que hem sembrat?

Les llavors que hem sembrat creixen bastant, i les plantes es desenvolupen alguna cosa menys que les del tractament control. Triguen una mica més a créixer que el tractament control, però creixen més que les plàntules del tractament amb aigua salada i amb oli usat. Per què?

- Entre els components dels detergents, es troben els fosfats i compostos nitrogenats. El nitrogen (N) i el fòsfor (P) són elements essencials per al creixement de la vegetació. Per això, quan un agricultor prepara la seva parcel·la per al cultiu, realitza un adob adequat del sòl amb fertilitzants (de diferent naturalesa), per aportar els nutrients adequats per al creixement del cultiu.
- Però els detergents també contenen altres compostos, com els **surfactants**, que afecten a la composició de la paret cel·lular (canvien la solubilitat dels greixos i de les proteïnes de la paret cel·lular) i, en conseqüència, alteren el funcionament de les cèl·lules. També alteren els altres microorganismes que viuen a terra. Per això, els surfactants es consideren compostos tòxics per al medi ambient.
- L'escuma que observem si agitem l'aigua llixiviada ens indica que el detergent ha estat capaç de travessar el sòl i podria arribar als cursos d'aigua. Com hem comentat abans, els detergents contenen N i P. Quan aquests nutrients arriben en quantitats elevades a les masses d'aigua, es produeix l' **eutrofització**, que pot ocasionar greus desequilibris en l'ecosistema i fins i tot importants taxes de mortalitat d' éssers vius. (NOTA: segons el curs, el/la professor/a pot explicar amb més detall el procés d'eutrofització).
- Els detergents no es biodegraden a l'aigua (o triguen molt). Què vol dir que un compost és **biodegradable**? Doncs que les seves molècules, es van "desmuntant o descomponent" en els elements químics (els àtoms) dels que estan formades. Un dels compostos més abundant en els detergents són els surfactants i, pel que hem dit abans, que afecten la paret i les membranes cel·lulars, és important que es biodegradin, per deixar de produir aquest efecte tòxic per als éssers vius.

ACTIVITAT 3

PRESENCIA D' AIGUA SALADA AL SÒL

Com afecta el reg amb aigua salada al sòl? I al creixement de les llavors que hem sembrat?

Segons l'estat de desenvolupament de la radícula en el moment de la plantació, es poden obtenir resultats diferents: des d'un escàs o nul desenvolupament, a un retard en el creixement de les plàntules o, fins i tot, es pot arribar a observar creixement de la tija i de les fulles. Si això passa, podem observar que les fulles són més petites que en el tractament control. Si veiem vores negres a les fulles, és que hi ha hagut "necrosi", és a dir mort del teixit cel·lular.

- L'alta concentració de sals en el sistema porós del sòl fa que la planta hagi de fer un gran esforç (consumir molta energia) per absorbir aigua del sòl. Tot i que hi ha aigua al sòl, la planta no pot extreure-la per al seu desenvolupament normal, i és com si hi hagués una "sequera". (NOTA: si s'ha introduït el concepte d'osmosi a l'aula, es pot treballar a partir d'aquests resultats). L'alta concentració de sals causa estrès al cultiu i les llavors que hem sembrat redueixen el seu creixement perquè inverteixen la seva energia a extreure aigua en lloc de en la divisió cel·lular.
- D'altra banda, al lixiviat que hem recollit, en afegir nitrat de plata (AgNO_3), veiem que es forma un precipitat blanc que ens indica la presència de sal. (NOTA: en funció del grau de coneixement en química es pot explicar i treballar la reacció química que té lloc entre el NaCl i l' AgNO_3 perquè es formi el precipitat blanquinós que indica la presència de sals).



Si traslladéssim els resultats del nostre experiment al món real, si tinguéssim una parcel·la per cultivar llenties i la reguem amb aigua amb alt contingut en sals, en haver poc creixement de les plantes, obtindríem menys collita que si regàrem amb l'aigua de bona qualitat.

ACTIVITAT 3

PRESÈNCIA D'OLI AL SÒL

Com afecta l'abocament d'un oli usat a terra? I al creixement de les llavors que hem sembrat?

Si comparem el que han crescut les nostres plàntules pel que fa al tractament control, veiem que el creixement és inapreciable i fins i tot en alguns casos la plàntula es mor.

- L'oli usat, ric en greixos, crea una capa impermeable a la superfície del terra i també cobreix les partícules del terra (els agregats).
- Aquesta capa impermeable dificulta l'emmagatzematge d'aigua als porus del terra. Per tant, el terra no podrà realitzar la seva funció d'emmagatzemar aigua.
- A més, aquesta capa impermeable també dificulta l'intercanvi d'oxigen i altres gasos entre l'arrel de la planta i l'espai porós del terra.
- Això dificultarà l'absorció d'aigua per les arrels i el correcte intercanvi de gasos, per tant, impedeix el creixement de les plàntules.

Probablement, també afectarà l'activitat microbiana del sòl, que és essencial per al bon funcionament del sòl. Això no ho hem comprovat en aquest experiment i podríem plantejar un nou experiment per comprovar aquesta hipòtesi. Explicar als alumnes que és així com es treballa quan apliquem el mètode científic. Els resultats i les conclusions que obtens en un experiment, et porten a fer-te altres preguntes i a plantejar nous experiments.

Vídeo 9. COMENTARIS FINALS

Maria Izquierdo

<https://youtu.be/QqPWTpX3qLg>



Participants



Eugenia Gimeno

Centre d'Investigaciones
sobre Desertificació



Lucía Viñas

Institut Espanyol de
Oceanografia



Maria Izquierdo

Institut de Diagnosi
Ambiental i Estudis de
l'Aigua

Y també...

Alejandro Muñoz (Ajut de
Comunicació Científica
CSIC-FBBVA 2023)

Vicente Frechina

