



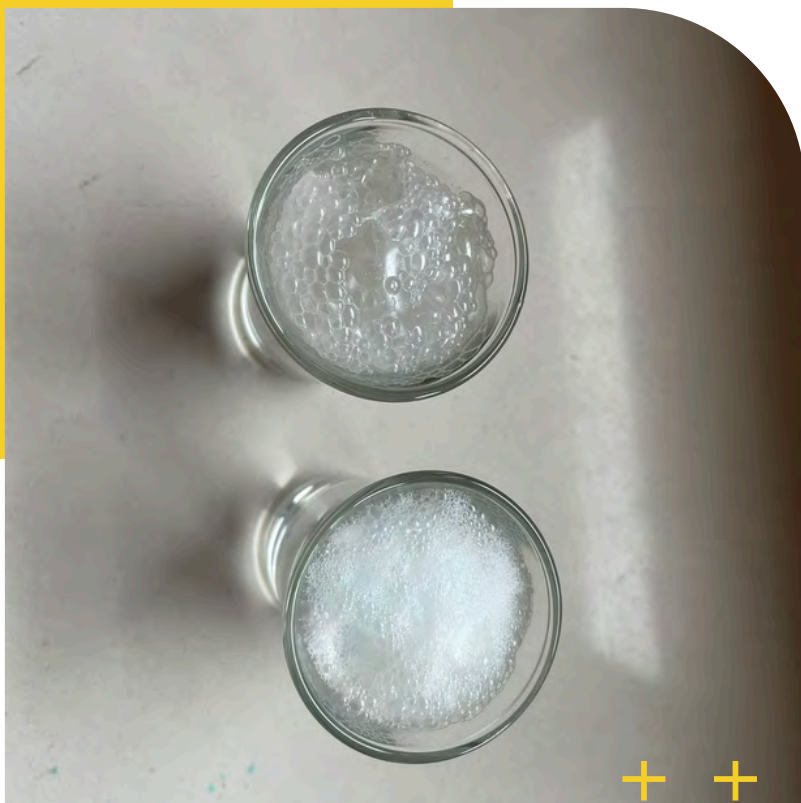
QUÍMICA

BIOLOGIA



# COM ACCELEREM UNA REACCIÓ?

Catàlisi i estudi mecanístic



+

+

## EXPERIMENTA!

### Materials



- 3 gots transparents de xupito (GX)
- 1 got (mida normal, GN)
- 30 mL d'aigua oxigenada (3%)
- Llevat de forner sec
- 100 mL d'aigua tèbia
- Sabó líquid de rentavaixelles
- Cullera de cafè

### Instruccions



1. Omple 1 got (GN) amb 100 mL d'aigua tèbia (35-40°C) i afegeix 2 cullerades de llevat. Remena i espera 5 minuts.
2. Omple els 3 gots (GX) amb:
  - Got A: 10 mL d'aigua oxigenada
  - Got B: 10 mL d'aigua oxigenada + 2 cullerades de la solució amb llevat
  - Got C: aigua oxigenada + 2 cullerades de la solució amb llevat + 1 gota de sabó
3. Observa què passa a cada got durant 1-2 minuts.

### Truc

No remenis fort. El que importa no és l'agitació, sinó la presència del catalitzador.

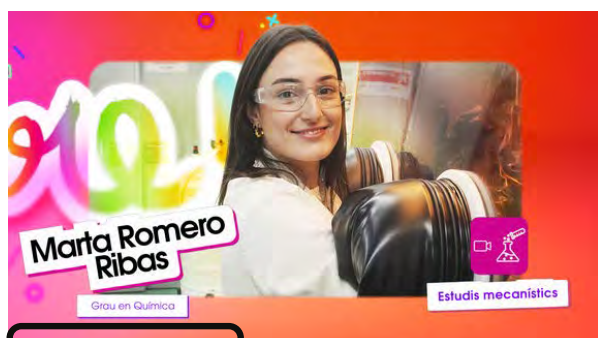
## SAPS PER QUÈ...?

- Quan hi afegim llevat la reacció és molt més ràpida?
- L'aigua oxigenada gairebé no fa bombolles tota sola?



### El repte!

Descobreix quin és el catalitzador casolà en aquesta reacció!



Càpsula estudi mecanístic

+

+

+

+

# COM ACCELEREM UNA REACCIÓ?

Catàlisi i estudi mecanístic



QUÍMICA

BIOLOGIA



**10!** *repte experimental*

## Què has observat?

- En quin got apareixen més bombolles?
- Hi ha diferències entre el got B i el C?
- El llevat desapareix després de la reacció?

## Què creus que passa?

- Quina és la teva hipòtesi? Quin paper creus que fa el llevat?
- El sabó accelera la reacció o només ajuda a veure-la?
- Què passa amb l'aigua oxigenada dins el got?



### Estudi mecanístic

Un estudi mecanístic explica: com passa una reacció, quins passos interns segueix i quin paper té cada substància.

#### Què passa a la reacció?

L'aigua oxigenada es descompon així:  
Aigua oxigenada ( $H_2O_2$ ) es transforma en:  
aigua ( $H_2O$ ) + oxigen ( $O_2$ ) (les bombolles que observem)  
Aquesta reacció en si és lenta.



#### Paper del catalitzador

- El llevat conté l'enzim catalasa.
- La catalasa accelera aquesta reacció:
  - no apareix escrita a l'equació,
  - no es consumeix,
  - només facilita que la reacció passi més ràpid.

#### La catalasa del llevat:

- s'uneix a l'aigua oxigenada,
- en facilita la descomposició, i queda igual al final.

El sabó no és un catalitzador: només fa més visibles les bombolles.

### Què és un catalitzador?



Un catalitzador és una substància que:

- Canvia la velocitat d'una reacció química (normalment, l'accelera)
- No es consumeix a la reacció

En aquest experiment, el llevat conté un enzim anomenat catalasa, que és el catalitzador.



Un catalitzador accelera una reacció sense gastar-se, i un estudi mecanístic explica com ho fa.



# COM CAPTUREM CONTAMINANTS?

Detecció i captura de contaminants emergents

## EXPERIMENTA!

### Materials

- 3 gots de vidre transparents (A, B i C)
- Aigua
- Aigua tònica → fa de "contaminant emergent traçador"
- Una llanterna UV
- Carbó actiu (d'aquari o en pols de farmàcia)
- Filtre de cafè + embut (o una ampolla tallada)
- Cullera de cafè

### Instruccions

1. Afegiu 100 mL aigua + 100 mL d'aigua tònica cada got A i B.
2. Apagueu una mica la llum i il·lumineu els gots amb la llum UV: hauríeu de veure una llum blavosa (fluorescència).
3. Afegiu 1 cullerada de carbó actiu al got B i remeneu 1 minut.
4. Filtreu la barreja del got B, amb el filtre de cafè, cap al tercer got C.
5. Torneu a il·luminar el líquid filtrat amb UV (got C) i compareu amb el got A.

### Truc

Marca els tres gots amb mostra, A, B i C, per comparar els resultats sense equivocar-se.

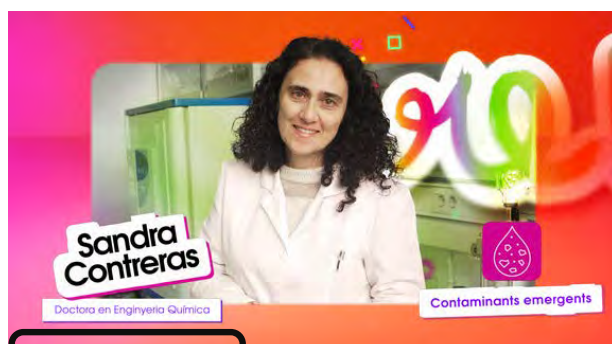
## SAPS...?

- Per què si l'aigua sembla neta, pot estar contaminada?
- Com podem detectar un contaminant que no es veu?
- Com és possible "treure" una substància dissolta de l'aigua?



### El repte!

Aconsegueix reduir al màxim la llum blavosa després de la filtració!



# HELP

Càpsula contaminants emergents



## TIPS

# COM CAPTUREM CONTAMINANTS?

Detecció i captura de contaminants emergents



QUÍMICA



## Què has observat?

- Es veia alguna diferència a simple vista abans i després d'afegir el carbó?
- Què passa quan il·lumines amb llum UV?
- El líquid filtrat brilla igual que l'inicial?

## Què creus que passa?

- Quina és la teva hipòtesi? On ha anat la substància que brillava?
- El carbó actiu filtra com un colador o fa una altra cosa?
- Per què la llum UV ens ajuda a "veure" el contaminant?



### contaminants emergents

Són substàncies que poden estar presents a l'aigua, generalment en quantitats molt petites, i que poden tenir efectes nocius sobre el medi ambient i la salut. No sempre s'eliminen fàcilment a les plantes depuradores d'aigües.

1. La quinina de l'aigua tònica queda dissolta i no es veu a simple vista.
2. Amb llum UV, la quinina brilla, així podem detectar el "contaminant".
3. En afegir carbó actiu, les molècules de quinina s'enganxen a la seva superfície (adsorció).
4. En filtrar, el carbó queda al filtre i el contaminant se'n va amb ell.
5. El líquid final brilla menys, perquè conté menys contaminant.

☞ Detectar és veure el senyal; capturar és retirar la substància.

### Què fa el carbó actiu?



El carbó actiu:

- té una superfície molt gran,
  - adsorbeix molècules a la seva superfície (no les destrueix),
  - s'utilitza en filtres d'aigua i depuradores.
- ☞ Això no és una reacció química, sinó un procés físic: adsorció.

### Per què serveix la llum UV?

- La quinina de la tònica brilla (fluorescència) sota llum UV.
- Funciona com un traçador, un "marcador".
- Si la fluorescència disminueix, vol dir que hem eliminat part del contaminant.



Un contaminant pot ser invisible, però no inofensiu.

El carbó actiu no el veu, el captura.

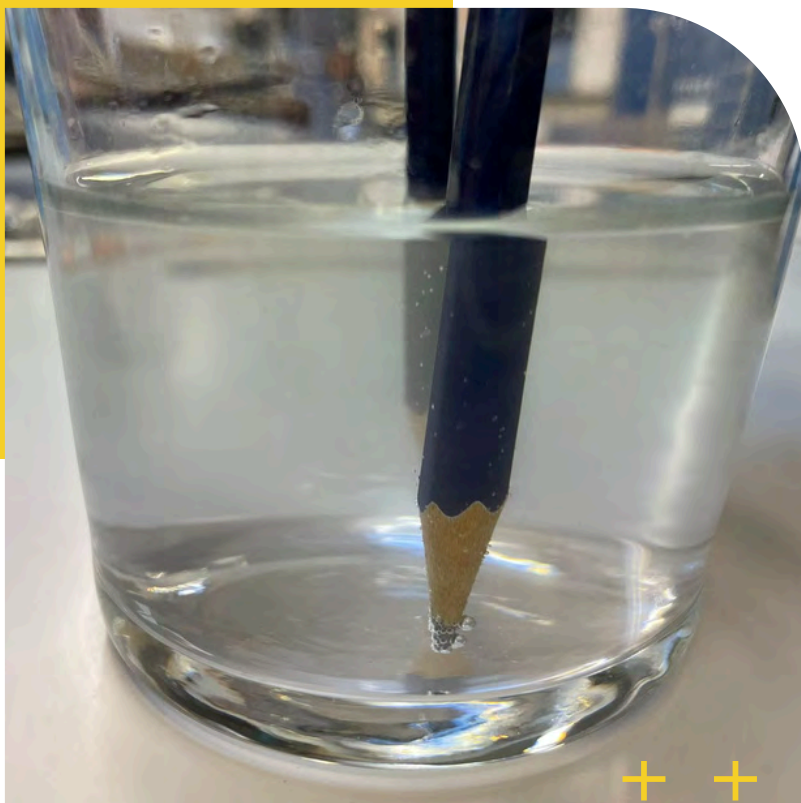


QUÍMICA

repte experimenta

# COM GENEREM HIDROGEN?

Electròlisi de l'aigua



## EXPERIMENTA!

### Materials

- 1 got o recipient transparent
- Aigua
- Bicarbonat de sodi → electròlit
- 2 llapis (grafit) → elèctrodes
- 1 pila de 9 V
- 2 cables amb pinces de cocodrill (millor de colors diferents)
- 1 maquineta (sacapuntes) i cúter
- 1 cullera de postres

### Instruccions

1. Omple la meitat del got amb aigua.
2. Afegeix 1 cullerada de bicarbonat i remena fins que es dissolgui.
3. Treu la punta als dos extrems dels llapis perquè el grafit quedi visible.
4. Connecta els cables a la pila: Pol negatiu (-) → càtode (cable negre)  
Pol positiu (+) → ànode (cable vermell)
5. Col·loca els dos llapis dins l'aigua, separats 2-3 cm (que no es toquin).
6. Connecta les pinces de cocodrill al grafit dels llapis.
7. Observa què passa.

### Truc

Assegura't que el bicarbonat estigui dissolt.

## SAPS PER QUÈ...?

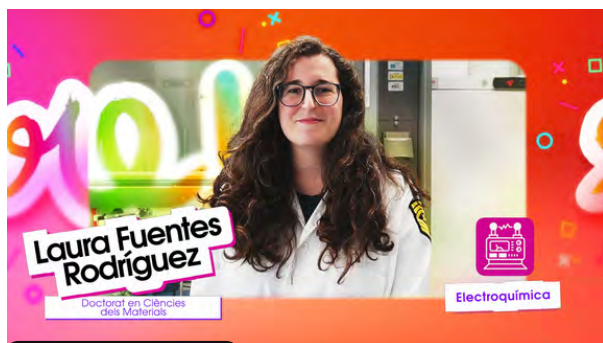
- L'aigua sola no fa bombolles quan hi connectem una pila?
- Apareixen bombolles als dos llapis?

### El repte!

Identifica quin gas es forma a cada elèctrode!



TIPS



HELP

Càpsula electroquímica



# COM GENEREM HIDROGEN?

Electròlisi de l'aigua



## Què has observat?

- A quin llapis hi ha més bombolles?
- Les bombolles són iguals als dos costats?
- Si desconnectes el cables de la pila, hi ha bombolles?
- Passa alguna cosa si intercanvies els cables?
- Repeteix l'experiment sense posar bicarbonat a l'aigua. Funciona igual?

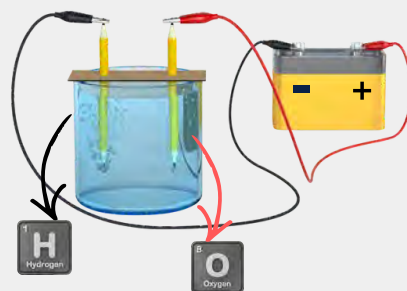
## Què creus que passa?

- Què són les bombolles?
- Quin paper té el bicarbonat?
- Què fa exactament l'electricitat a l'aigua?
- El pol positiu (+) i el pol negatiu (-) provoquen el mateix tipus de reacció?



### Electroquímica

L'electroquímica és la part de la química que estudia com l'electricitat i les reaccions químiques estan relacionades.



En aquest experiment fem passar electricitat per l'aigua utilitzant una pila.

1. Els llapis de grafit fan d'elèctrodes: el **grafit** és una forma de carboni que **conduïx l'electricitat** perquè té electrons que es poden moure.
2. L'aigua sola conduïx molt poc. Per això afegim **bicarbonat**, que no reacciona, però **permet que el corrent elèctric circuli** a través de l'aigua.
3. Quan la pila està connectada, l'**electricitat força el moviment d'electrons** i fa que l'aigua es descompongui. Per això, apareixen bombolles de gas als elèctrodes:

- al pol negatiu o càtode (-) es forma hidrogen,
- al pol positiu o ànode (+) es forma oxigen.

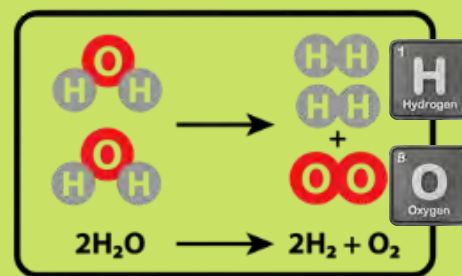
Com que a cada pol passa una reacció (reacció redox o d'intercanvi d'electrons) diferent, els elèctrodes no són iguals i no produeixen el mateix gas. Aquest procés s'anomena electròlisi: **transformar energia elèctrica en una reacció química visible.**

### Què és l'electròlisi?



L'electròlisi és un procés en què un corrent elèctric provoca una reacció química, **forçant la descomposició** d'una substància mitjançant el **pas d'electrons**.

En l'electròlisi de l'aigua, l'electricitat separa l'aigua en dos gasos diferents (hidrogen i oxigen) segons el pol de la pila.



Els elèctrodes no són iguals perquè la pila fa que un costat rebi electrons i l'altre els perdi.





# PODEN ELS MICROORGANISMES GENERAR CO<sub>2</sub>?

Fermentació



## EXPERIMENTA!

### Materials

- 1 ampolla petita de plàstic buida
- 1 globus
- Aigua calenta (no ha de bullir)
- 1 sobre de llevat de forner sec (no pot ser químic)
- 2 cullerades soperes de sucre blanc
- 1 olla
- 1 cullera sopera per remenar



### Instruccions

1. Escalfa aigua en una olla fins que estigui calenta però no bullent. Retira-la del foc.
2. Omple l'ampolla fins a ¾ del seu volum amb l'aigua calenta.
3. Afegeix 2 cullerades soperes de sucre a l'ampolla.
4. Tanca-la amb el tap i agita suaument fins que el sucre es dissolgui.
5. Aboca tot el sobre de llevat sec dins l'ampolla i remena suaument.
6. Col·loca el globus a la boca de l'ampolla, assegurant-te que quedi ben ajustat.
7. Introdueix l'ampolla dins l'olla amb l'aigua calenta sobrant (l'aigua no ha d'entrar dins l'ampolla).
8. Observa què passa al cap de 10 minuts i després de 20 minuts.

### Truc

Infla el globus amb la boca i deixa'l desinflar. Això serveix perquè el globus no estigui rígid i es pugui inflar millor després.

## SAPS PER QUÈ...?

- Alguns aliments provoquen gasos?
- Els organismes microscòpics poden produir efectes visibles?



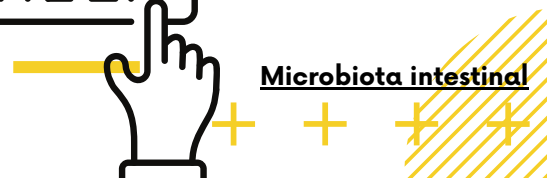
### El repte!

Infla un globus sense bufar!



HELP

Microbiota intestinal



# PODEN ELS MICROORGANISMES GENERAR CO<sub>2</sub>?

Fermentació



BIOLOGIA

7Q! *7epte experimenta*

## Què has observat?

- El globus s'ha inflat?
- Ha canviat la mida amb el pas del temps?
- Què veus dins de l'ampolla al cap de 10 minuts i al cap de 20 minuts?

## Què creus que passa?

- Per què s'infla el globus?
- Quin gas es produeix?
- Quin paper fa el sucre?
- El llevat és una substància o un ésser viu?



### microbiota intestinal

La microbiota intestinal és el conjunt de microorganismes que viuen al nostre intestí i que ens ajuden a digerir aliments, produir substàncies útils i mantenir l'equilibri del cos.



### Què és la fermentació?

La fermentació és un procés en què microorganismes transformen aliments, com els sucres, i produeixen gasos o altres substàncies.

És una manera d'obtenir energia i pot tenir efectes visibles, com bombolles en l'experiment o gasos (flatulències) en el nostre cos.

Alguns microorganismes transformen aliments com els sucres i les fibres i produeixen gasos. Aquest procés de fermentació és similar al que fa la microbiota intestinal dins del nostre cos.

- El llevat és un microorganisme viu i el sucre és el seu aliment.
- La temperatura adequada fa que el llevat funcioni bé i fermenti.
- En aquest procés es produeix diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>) com a gas.
- El CO<sub>2</sub> s'acumula dins el globus i el fa inflar-se.

### CONNEXIÓ AMB LA MICROBIOTA INTESTINAL

- A l'intestí tenim milions de microorganismes.
- Aquests microorganismes fermenten alguns aliments, sobretot fibra.
- Durant la fermentació es produeixen gasos i substàncies útils.



### El llevat és un microorganisme viu.

Està format per cèl·lules (és unicel·lular).  
S'alimenta: utilitza el sucre com a font d'energia.  
Creix i es reproduïx quan les condicions són adequades.  
Reacciona a l'entorn: funciona millor amb calor i deixa de funcionar si fa massa fred o massa calor.



# QUÈ PASSA SI HI HA MOLTS MICROORGANISMES JUNTS EN UN MATEIX LLOC?

Model d'una floració de dinoflagel·lats



## EXPERIMENTA!

### Materials

- 2 gots transparents
- Aigua
- Colorant alimentari vermell o aquarel·la vermella diluïda en aigua
- 1 pipeta
- Llum del mòbil o llanterna
- Paper blanc (fons)



### SAPS...?

- Com pot el mar canviar de color sense que ningú hi tiri res?
- Com poden organismes microscòpics provocar un efecte tan visible?

### Instruccions

1. Omple els dos gots amb la mateixa quantitat d'aigua.
2. Col·loca els gots sobre un fons blanc.
3. Etiqueta:

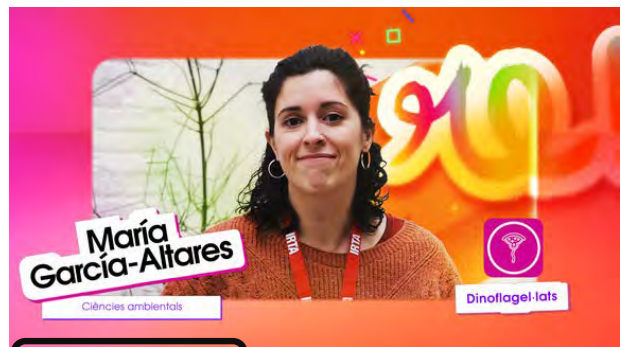
Got A – Mar normal: afegeix 1 gota de colorant o aquarel·la vermella diluïda amb la pipeta.

Got B – Floració: afegeix colorant gota a gota fins que l'aigua quedi tenyida però encara translúcida.

4. Il·lumina'ls lateralment amb la llanterna (com si fos el Sol) i compara els 2 gots. Què observes?



**El repte!**  
Representa l'efecte visual d'una marea roja!



**Dinoflagel·lats**



TIPS

### Truc

Utilitza poc colorant: cada gota representa moltes cèl·lules microscòpiques.

# QUÈ PASSA SI HI HA MOLTS MICROORGANISMES JUNTS EN UN MATEIX LLOC?

Model d'una floració de dinoflagel·lats



BIOLOGIA

70! *7epte experimental*

## Què has observat?

- Quin got té un color més intens? Per què?
- Com canvia la percepció amb la llum lateral?
- A simple vista, sembla "pintura" o "aigua carregada"?

## Què creus que passa?

- Què representa el colorant?
- Per què moltes "coses petites" juntes poden canviar tot el medi?
- Quines condicions del mar creus que podrien afavorir una floració real?



### dinoflagellats

Els dinoflagel·lats són algues microscòpiques d'una sola cèl·lula que viuen sobretot al mar i formen part del fitoplàncton. Quan es multipliquen molt, poden causar marees roges.



Marea roja causada per Noctiluca, un dinoflagel·lat bioluminiscent.  
Font: asturnatura.com

**Model de l'experiment:** el colorant representa la suma de moltes cèl·lules microscòpiques, com els dinoflagel·lats.

Quan n'hi ha milions, el mar (com l'aigua del got B) pot canviar de color: això és una floració (popularment, marea roja).

### Connexió amb el canvi climàtic

El canvi climàtic pot afavorir l'aparició de marees roges perquè modifica les condicions del mar:

- Aigua més calenta → els dinoflagel·lats creixen més ràpid.
  - Períodes més llargs de calor i llum → més fotosíntesi.
  - Plugues intenses → arrosseguen més nutrients cap al mar.
  - Canvis en els corrents i el vent → mar més sovint en calma, que afavoreix la concentració a la superfície.
- ☞ Tot plegat fa que les floracions siguin més freqüents, durin més temps i siguin més intenses.

### Què és la marea roja?

Una marea roja és un fenomen natural que passa quan algunes algues microscòpiques, sovint dinoflagel·lats, es multipliquen molt ràpidament al mar i fan una floració massiva (*bloom*).

#### Causes principals:

**Més llum i temperatura alta:**

l'aigua més càlida i amb bona il·luminació afavoreix la fotosíntesi.

**Mar en calma:** amb poc onatge, els microorganismes es concentren a la superfície.

**Excés de nutrients:**

Substàncies com nitrats i fosfats (procedents d'aigües residuals, fertilitzants o rius) actuen com a "menjar" i acceleren el creixement.



**Una marea roja no és una taca: és l'efecte visible de milions d'organismes microscòpics junts. Quan la floració és molt intensa, pot ocupar diversos metres de profunditat.**