

# Creación de recursos educativos (disponibles on-line) para distintos públicos y edades enmarcado en el proyecto PlàncTON

[www.plancton.science](http://www.plancton.science)

Magda Vila y Vanessa Balagué (ICM-CSIC)

**II SEMINARIO REEDUCAMAR**  
(RED E INVENTARIO DE RECURSOS DE EDUCACIÓN MARINA)  
Valsaín (Segovia), 12-14 junio 2023

Seminarios Permanentes del **Centro Nacional de Educación Ambiental** ([miteco.gob.es](http://miteco.gob.es))





## Inici

# Zooplànton

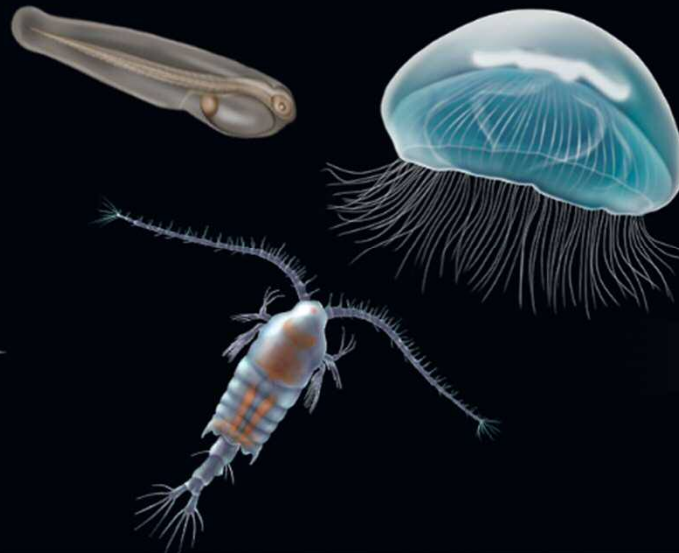
Format per organismes eucariotes pluricel·lulars que s'alimenten d'altres éssers vius (són heterotròfics). De totes maneres, el microzooplànton, format per protozous (organismes unicel·lulars heteròtrofs) pot ser considerat també part del zooplànton. Podem diferenciar els organismes de zooplànton que passen tot el seu cicle vital formant part del plàncton (holoplàncton) dels que només hi passen una part del seu cicle vital (meroplàncton). Els copèpodes (crustacis microscòpics) són un exemple d'holoplàncton, mentre que els ous i larves de peixos (ictioplàncton), les larves

de crustacis decàpodes i algunes espècies de meduses són exemples de meroplàncton. Les larves de peixos formen part del plàncton fins que arriben a una mida suficient que els permet desplaçar-se activament i independentment dels corrents oceànics, a partir d'aquest moment formen part del nècton. Algunes meduses tenen una fase pòlip que es troba unida al substrat (bentos), del qual es desprenen les èfira (larves lliures), que donaran lloc a les meduses adultes, ambdues planctòniques. El pòlip, l'èfira i la medusa són fases diferents del cicle de vida dels individus d'una mateixa espècie.

## Processos

Els organismes del zooplànton s'alimenten de fitoplàncton i protozous. Amb l'activitat metabòlica del zooplànton s'excreten productes com són la matèria orgànica dissolta, font d'aliment de bacteris, i la matèria orgànica particulada. Una part del detritus pot ser utilitzada per altres organismes, mentre que una altra, més petita, sedimenta i queda immobilitzada al fons marí. Els principals depredadors del zooplànton són peixos i tortugues marines, que són organismes del nècton (no planctònics). Els virus els poden produir infeccions.

Preses



Depredadors

Algunos ejemplos ...

**MEDUSES***Aurelia aurita*

Les meduses són invertebrats marins i formen part del plàncton gelatinós. Les més conegudes pertanyen al fílum Cnidaria, que inclou també els coralls, les anemones i les gorgònies. Les espècies d'aquest grup tenen cèl·lules urticants anomenades cnidòcits, distribuïdes per tot el cos amb la funció d'alimentació i defensa.

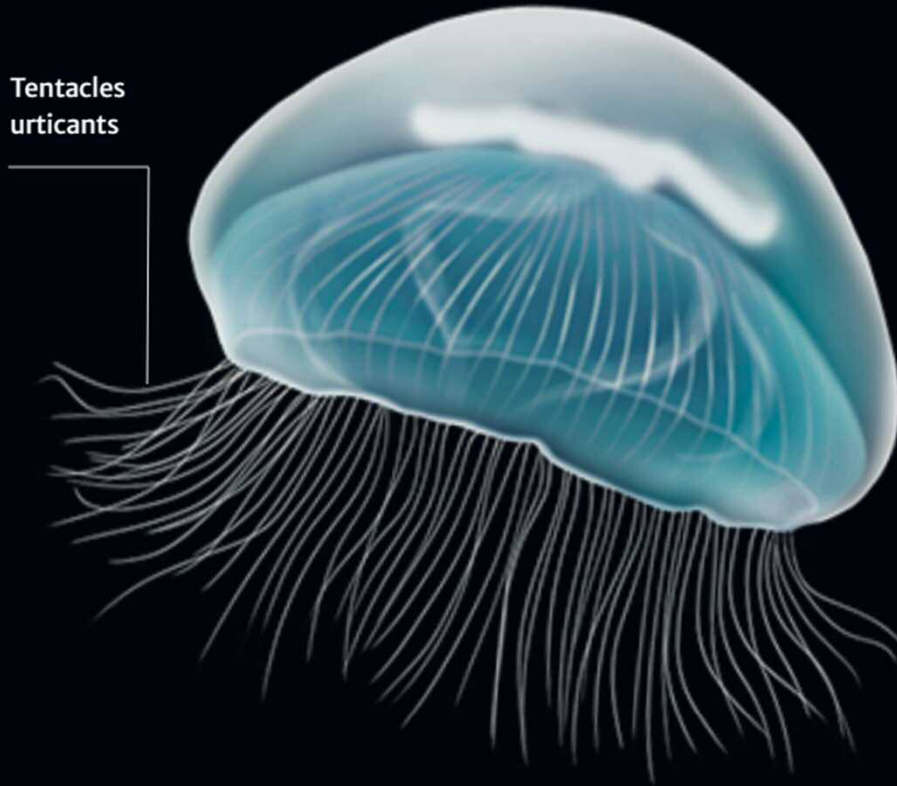
Estan compostes per un 95% d'aigua i en la majoria d'espècies el cos està dividit en dues zones: l'ombrel·la i els braços orals i/o tentacles, el nombre i la longitud dels quals varia entre espècies. La majoria de meduses (p. ex. *Aurelia aurita*) presenten un cicle de vida amb dues fases, planctònica i bentònica, amb reproducció sexual i asexual.

*Aurelia aurita* (medusa comuna o lluna) habita les aigües costaneres i de poca fondària. A les costes de la conca Mediterrània s'observa, generalment, cap al final de la primavera i a l'estiu. A la costa catalana la seva presència ha disminuït al llarg dels anys, essent actualment molt poc freqüent. És una espècie de baixa capacitat urticant per a l'ésser humà.

**Més informació:**

El **cnidòcit** és una càpsula de doble paret de queratina amb un arpó enrotllat en el seu interior que conté el verí. La càpsula presenta un cil·li exterior anomenat cnidocili que actua com un gallet per a provocar

Tentacles  
urticants



Heteròtrof



Pluricel·lular



Meroplàncton



Holoplàncton

5 cm

*Aurelia aurita*

Medusa como ejemplo de zooplanton

## Inici

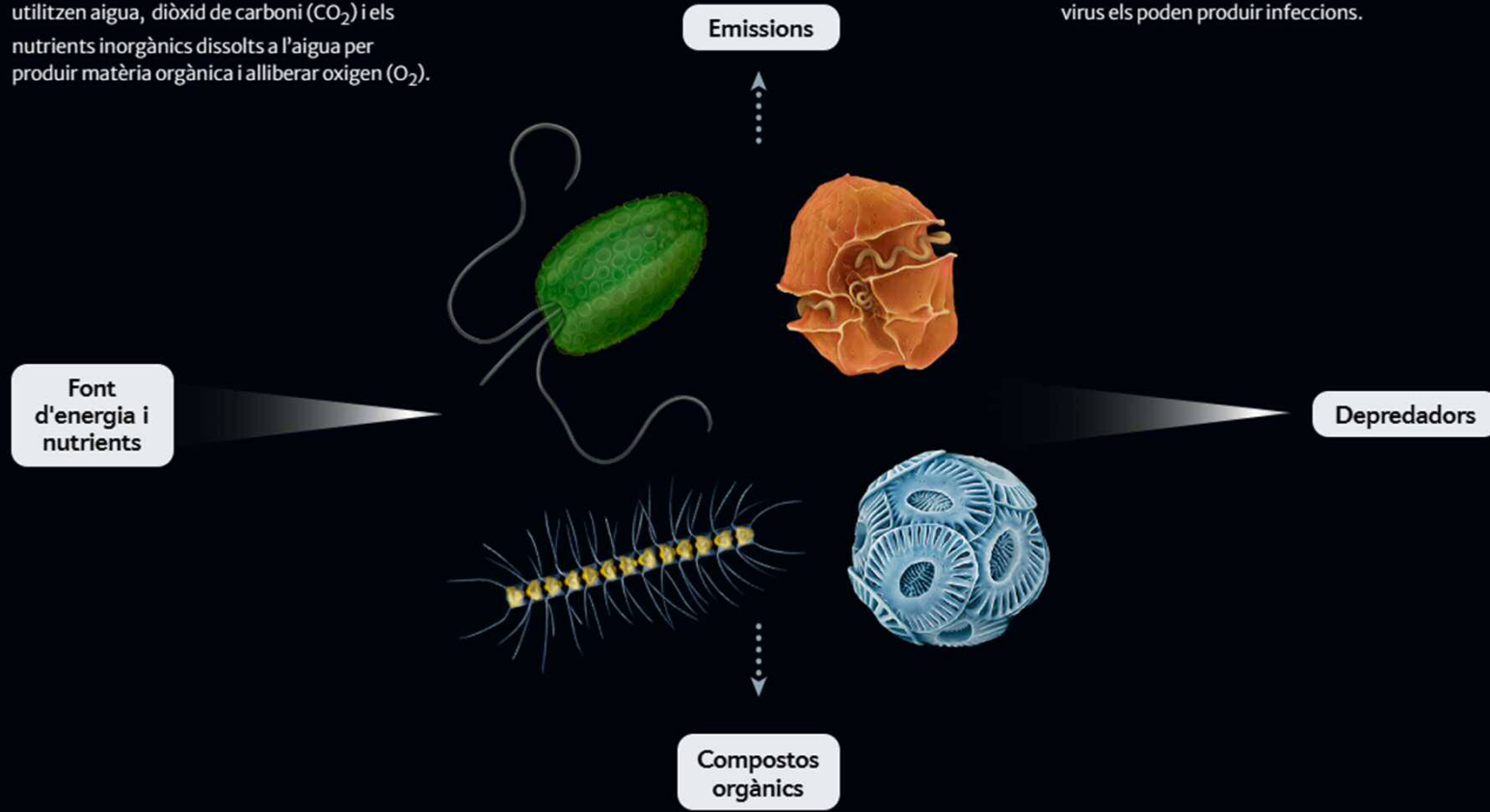
# Fitoplàncton

El grup reuneix els organismes del plàncton que fan la fotosíntesi (són autotròfics), i està format per microalgues (eucariotes), flagel·lades o no, i cianobacteris (procarïotes). En general, són unicel·lulars, però alguns poden formar colònies (agrupacions de cèl·lules, algunes de les quals poden presentar una certa especialització). Són els principals productors primaris de l'oceà, capten energia de la llum i utilitzen aigua, diòxid de carboni ( $\text{CO}_2$ ) i els nutrients inorgànics dissolts a l'aigua per produir matèria orgànica i alliberar oxigen ( $\text{O}_2$ ).

Algunes espècies són mixotròfiques, poden produir el seu propi aliment a través de la fotosíntesi i també alimentar-se d'altres microorganismes.

## Processos

Amb l'activitat metabòlica del fitoplàncton s'excreten productes com són la matèria orgànica dissolta, font d'aliment de bacteris, i les cèl·lules, un cop mortes, generen matèria orgànica particulada. Una part de les cèl·lules i els detritus pot ser utilitzada per altres organismes, mentre que una altra, més petita, sedimenta i queda immobilitzada al fons marí. El zooplàncton i els protozous són els seus principals depredadors. Els virus els poden produir infeccions.



Inici

Enrere

Fitoplàncton

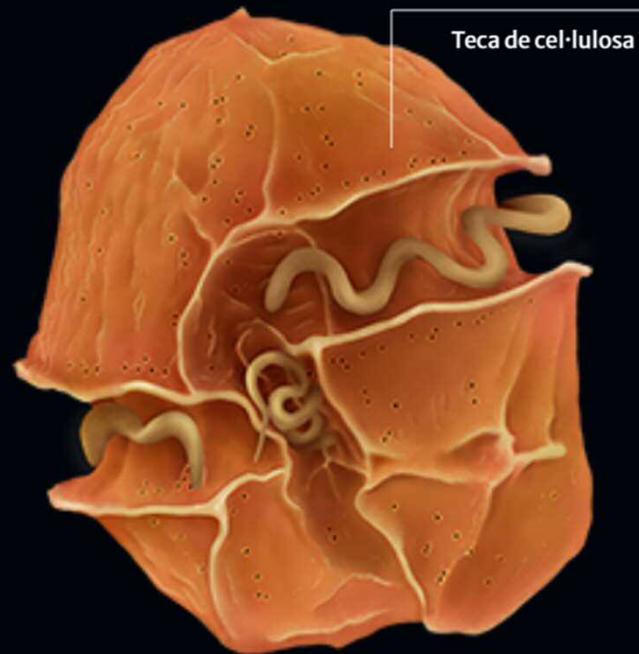
Processos

## DINOFLAGEL·LADES

### *Alexandrium minutum*

Les dinoflagel·lades són microorganismes eucariotes unicel·lulars, molt abundants als oceans i n'hi ha per tots els gustos, de formes arrodonides, fusiformes, aplanades, amb expansions... La majoria es troben com a cèl·lules aïllades, algunes formen cadenes i, unes poques, pseudocolònies. Presenten estratègies alimentàries ben diverses: fotosintètiques, heterotròfiques, mixotròfiques i, fins i tot, poden ser simbionts (com les zooxantel·les dels coralls). Tenen cicles de vida complexos que alternen fases de vida activa (al plàncton o al bentos) i inactiva (formen "quists", o llavors, que resten al fons marí i germinen en condicions ambientals favorables).

El seu nom ve del grec *dinos* (girar) i del llatí *flagellum* (fuet), i és que es caracteritzen per nedar gràcies als seus dos flagels: el transversal, que genera un moviment rotatori, i el longitudinal, que funciona com a timó i propulsor. Això els permet migrar: de dia es desplacen amunt i, de nit, avall de la columna d'aigua. Quan assoleixen elevades abundàncies poden fer canviar el color de l'aigua i donen lloc a les proliferacions conegudes per mareas roges. Algunes espècies, com l'*Alexandrium minutum*, sintetitzen compostos tòxics per als humans o altres organismes; per tant, les seves proliferacions són tòxiques.



Teca de cel·lulosa



Autòtrof



Unicel·lular

5 µm

*Alexandrium minutum*

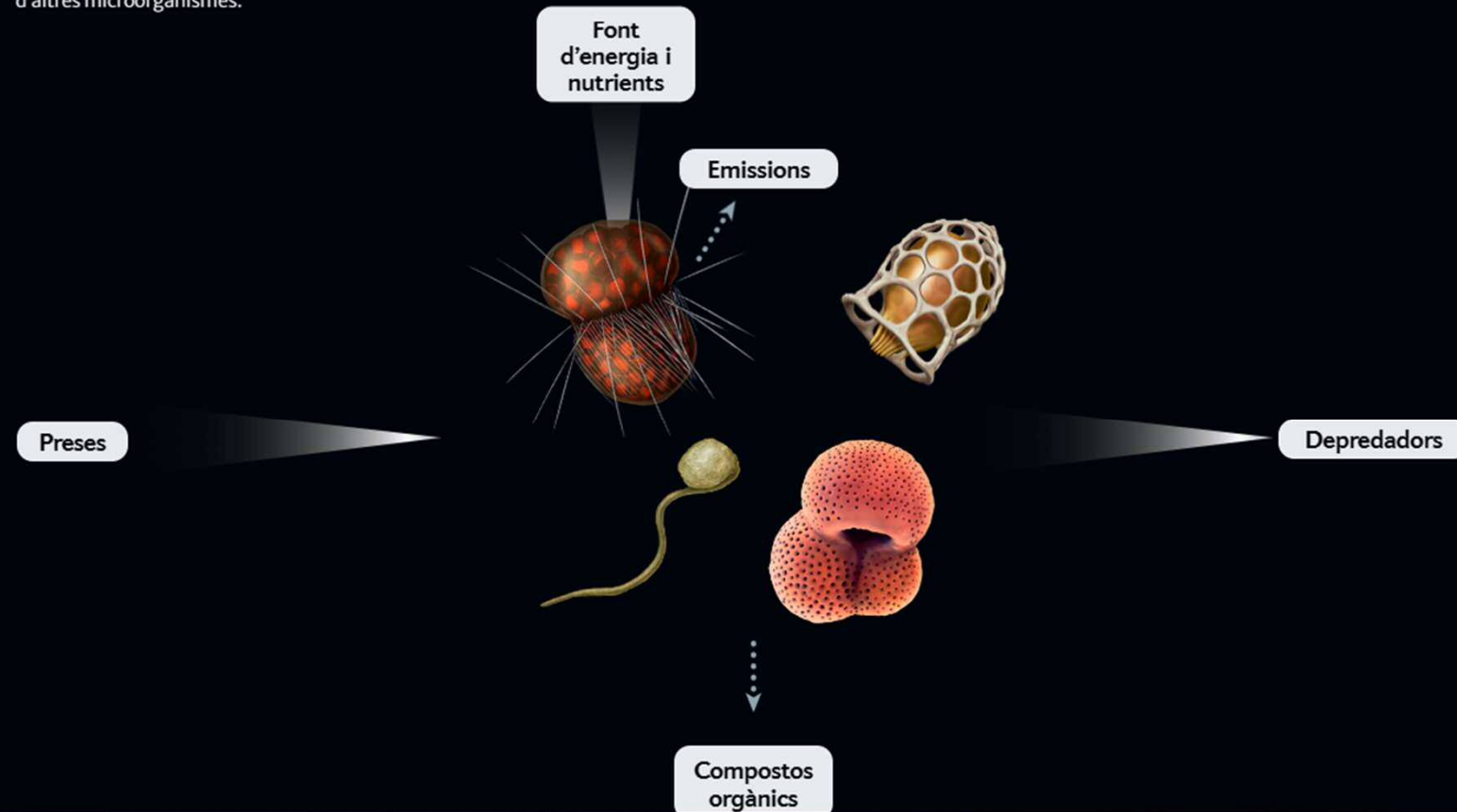
## Inici

# Protozous

Són organismes d'una única cèl·lula (unicel·lulars) que presenta un nucli diferenciat (eucariotes) i que en general s'alimenten d'altres organismes (són heterotròfics), és a dir, són protists sense cloroplast. Les seves preses són molt variades: altres protozous, espècies del fitoplàncton, bacteris. Alguns són paràsits, i d'altres, com la *Myrionecta*, són mixotròfics, és a dir, poden produir el seu propi aliment a través de la fotosíntesi, que fan amb cloroplasts retinguts de les preses, i també alimentar-se d'altres microorganismes.

## Processos

Amb la seva activitat metabòlica excreten matèria orgànica dissolta, font d'aliment de bacteris, i detritus particulats. Una part del detritus pot ser utilitzada per altres organismes, mentre que una altra, més petita, sedimenta i queda immobilitzada al fons marí. Els seus principals depredadors són el zooplàncton i altres protozous. Els virus els poden produir infeccions.



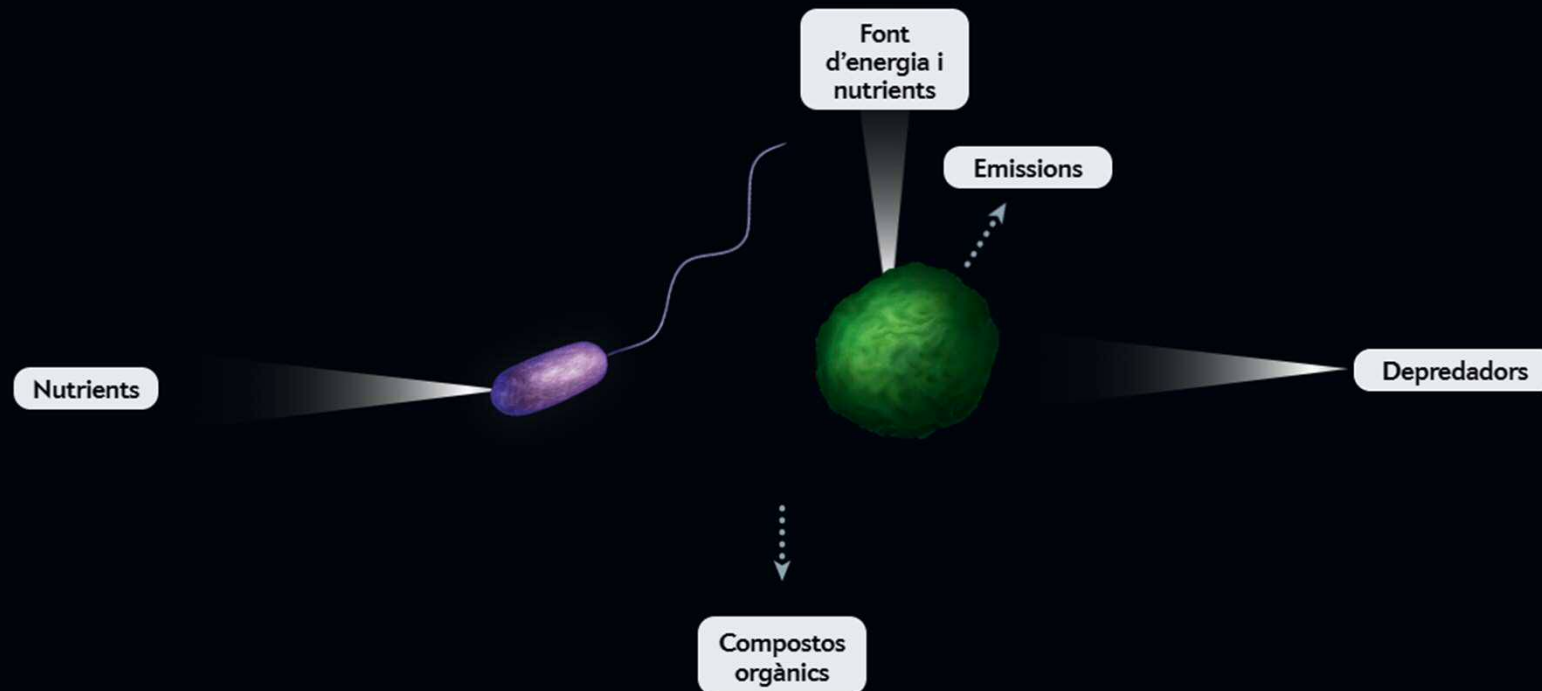
## Inici

# Bacterioplàncton

Són organismes formats per una única cèl·lula (unicel·lulars) que no presenta un nucli diferenciat (procariotes) i que majoritàriament s'alimenten absorbint substàncies (matèria orgànica dissolta i particulada) produïdes per altres éssers vius (la majoria són heterotròfics). Alguns bacteris, els cianobacteris, fan la fotosíntesi, atrapen el diòxid de carboni ( $\text{CO}_2$ ) atmosfèric o dissolt a l'aigua, i els nutrients inorgànics del medi per produir matèria orgànica i alliberar oxigen ( $\text{O}_2$ ) a l'atmosfera.

## Processos

Amb la seva activitat metabòlica excreten matèria orgànica dissolta, font d'aliment d'altres bacteris, i detritus particulats. Una part del detritus pot ser utilitzada per altres organismes, mentre que una altra, més petita, sedimenta i queda immobilitzada al fons marí. Els seus principals depredadors són els protozous. Són infectats per virus bacteriòfags.

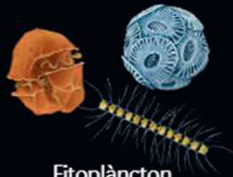




Inici

## Virioplàncton

Hostes



Fitoplàncton



Zooplàncton



Protozous

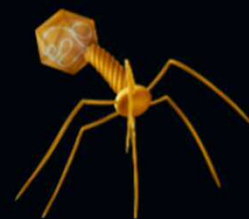


Bacterioplàncton

Els virus marins són agents microscòpics acel·lulars (tipus de vida sense estructura cel·lular) que només poden replicar-se dins les cèl·lules d'altres organismes. Els virus estan formats per molècules d'ADN o ARN que es troben dins d'un recobriment (càpsida) format per proteïnes. En infectar una cèl·lula, utilitzen la maquinària cel·lular d'aquesta per sintetitzar els àcids nucleics i les proteïnes necessàries per formar nous virus.

Processos

Infecten tot tipus d'organismes del plàncton, i també els organismes del nècton i del bentos. En el procés d'infecció i generació de nous virus s'alliberen substàncies al medi com són matèria orgànica dissolta, font d'aliment de bacteris, i detritus particulats. Una part del detritus pot ser utilitzada per altres organismes, mentre que una altra, més petita, sedimenta i queda immobilitzada al fons marí.



Compostos orgànics

MOP      MOD

Fons marí

Bacteris

1

## PRODUCTORS PRIMARIS:

LA PRIMERA BAULA DEL MOTOR DE LA VIDA A L'OCEÀ

Els **productors primaris** són, principalment, organismes que contenen **clorofil·la** i altres pigments. La clorofil·la captura la radiació solar que dona a l'organisme l'energia necessària per dur a terme la **fotosíntesi**. En aquest procés, els organismes agafen el diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>) atmosfèric o dissolt a l'aigua i utilitzen els nutrients inorgànics del medi per produir matèria orgànica alhora que alliberen oxigen (O<sub>2</sub>) al medi marí. Mentre que les plantes són els principals productors primaris dels ecosistemes terrestres, al mar aquest paper el fan sobretot les microalgues (fitoplàncton) i els bacteris fotoautotròfics (cianobacteris).

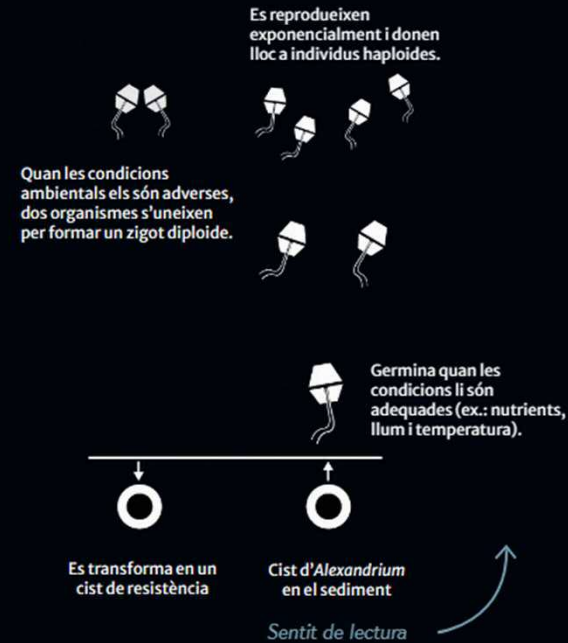
Sense aquests organismes productors de matèria orgànica no hi hauria l'aliment necessari per a la vida de la resta d'organismes marins: els herbívors, els carnívors i els remineralitzadors, com ara bacteris i fongs.

Sense l'existència d'aquests organismes productors d'oxigen des de fa milions d'anys, ara no tindriem una atmosfera amb un 21% d'O<sub>2</sub>, que ens permet respirar.

A les capes del mar on hi arriba la llum hi creix el fitoplàncton. En zones amb grans concentracions de nutrients, la densitat de fitoplàncton pot ser molt elevada. Les comunitats de fitoplàncton estan formades per una barreja de moltíssimes espècies diverses que són la font d'aliment del zooplàncton. Són la primera baula d'una veritable xarxa d'organismes que s'alimenten els uns dels altres, el que anomenem la xarxa

tròfica marina. Tan és així que, a l'oceà, els principals caladors de pesca es troben en les zones d'aflorent d'aigües profundes, on arriben a la superfície aigües fredes i riques en nutrients que permeten el creixement de denses comunitats de fitoplàncton.

A més d'aquest paper com iniciadors de les xarxes tròfiques, hi ha ocasions on la comunitat fitoplànctònica està dominada per una o poques espècies molt abundants formant proliferacions (veure il·lustració), llavors l'aigua deixa de ser transparent, agafant coloracions, sobretot verdoses o marronoses, i menys freqüentment vermelloses, grogoses o lletoses... Algunes d'aquestes espècies produeixen compostos tòxics, que poden ocasionar danys als organismes marins que se n'alimenten i, fins i tot, afectar la salut de les persones; en aquests casos, parlem de **proliferacions algals nocives (PAN)**. Les PAN de microalgues tòxiques poden produir intoxicacions alimentàries si s'han consumit mol·luscs bivalves (musclos, ostres, petxines, cloïsses, etc.) que s'han alimentat d'aquestes microalgues, i produeixen simptomatologies diarrièriques, amnèsiques i fins i tot paralitzants a les persones que els consumeixen. En els darrers 25 anys s'ha detectat irritacions respiratòries lleus a persones que, prop de la platja, respiraven els aerosols marins en zones on proliferen determinades espècies tòxiques. Les xarxes de control i vigilància del medi marí eviten que els aliments contaminats arribin al consumidor i són una garantia per gestionar la seguretat ambiental de les platges.



- El 50% de la producció primària a la Terra és deguda als microorganismes invisibles al medi marí, el fitoplàncton.
- Les microalgues i els cianobacteris del plàncton són la base de la xarxa tròfica al mar i produeixen l'aliment que consumeixen la resta d'organismes marins (herbívors i carnívors).

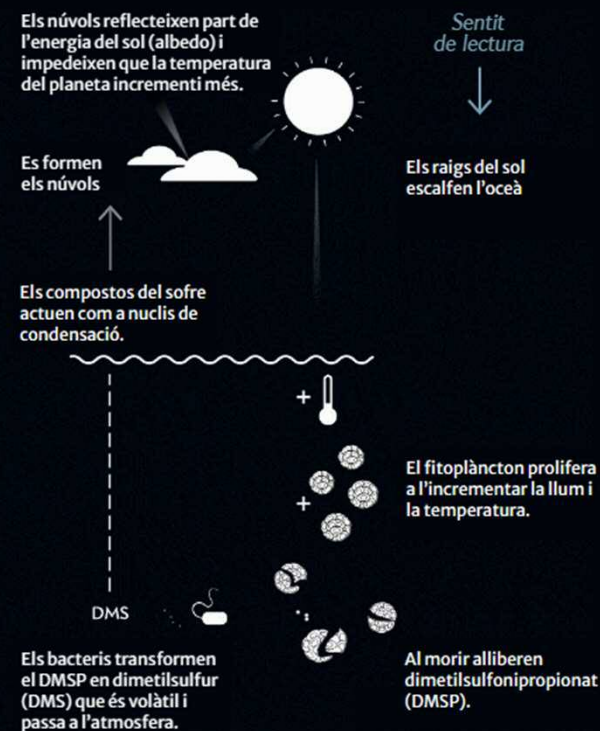
Procesos: algunos ejemplos

## EL PLÀNCTON I EL CONTROL DEL CLIMA

Alguns grups de fitoplàncton marí sintetitzen compostos de sofre que els permeten adaptar-se per viure en un medi salí, evitant que les cèl·lules explotin o es deshidratin. Quan el fitoplàncton és depredat per altres organismes transfereix aquests compostos de sofre al llarg de la xarxa tròfica. No obstant això, part dels compostos són excretats per les cèl·lules o alliberats al medi quan aquestes es moren o són lisades per virus. En el medi marí, aquests petits compostos són degradats per bacteris marins formant-se nous compostos volàtils, responsables de l'olor de sofre característic del mar. S'ha observat que davant d'un increment de la temperatura superficial de les aigües, el fitoplàncton produeix una major concentració de compostos de sofre. La particularitat d'aquests compostos volàtils és que quan arriben a l'atmosfera, actuen com a nuclis de condensació de vapor d'aigua donant lloc a la **formació de núvols**. En augmentar la nuvolositat augmenta l'**albedo** perquè el color blanc reflecteix la llum solar (a diferència del color blau marí que l'absorbeix).

En reflectir-se la llum solar disminueix la temperatura, provocant que arribi a l'oceà una menor quantitat de radiació solar, que comporta alhora una disminució de la producció de fitoplàncton i, per tant, una disminució dels compostos de sofre. Es tracta d'una retroalimentació negativa, un cicle que s'autoregula; per això diem que **el plàncton actua com un regulador del clima del planeta**.

- Hi ha relació entre l'abundància d'alguns grups de fitoplàncton i la producció de núvols a l'atmosfera.
- Els núvols incrementen l'albedo i refreden el planeta.
- En augmentar la temperatura, augmenta la producció de compostos de sofre, augmenta la nuvolositat i baixa la temperatura. En disminuir la temperatura es produeixen menys compostos de sofre i hi ha menys nuvolositat, amb la qual cosa augmenta la temperatura.



[Enrere](#)

visita'ns regularment per descobrir  
nous recursos de divulgació:

## Recursos:

### Guies

Guia d'identificació del plàncton [Descarrega el document](#)

Petita guia d'identificació del plàncton (versió reduïda) [Descarrega el document](#)

### Contes de mar

"El peix lluna i el raig de sol" [Escolta l'audioconte](#) | [Descarrega el text](#)

"Em dic Marina" [Escolta l'audioconte](#) | [Descarrega el text](#)

"Sr. Flamingo estàs fet un nyap!" [Escolta l'audioconte](#) | [Descarrega el text](#)

"La balena Lena" [Escolta l'audioconte](#) | [Descarrega el text](#)

**Maquetes 3D d'organismes del plàncton** [Descarrega el document](#)

**Video** "Les quatre estacions del plàncton" [Veure vídeo](#)

**Exposició** "dONes: motor de la recrea marina i ambiental" *Disponible en préstec* [Mes informació](#)

Ens agradaria saber la teva opinió sobre els recursos  
que hem generats. Aquí pots fer la teva valoració.

[Valoració](#)

*Moltes gràcies! Equip PlànctON*

**Recursos:** Links y documentos descargables libres

# PlànctON

[www.plancton.science](http://www.plancton.science)

## Projecte:

PlànctON: motor de la vida en el planeta oceà. Projecte FECYT

## Coordinació científica:

Magda Vila i Vanessa Balagué

## Coordinació tècnica:

María Vicioso

## Il·lustració, interactivitat i disseny web:

Mikel Rodríguez (Mikel Graphic science)

## Textos:

Magda Vila, Vanessa Balagué, Laura Arin, Albert Calbet, Lluïsa Cros, Isabel Ferrera, Pep Gasol, Kaiene Grifell, Macarena Marambio, Ramon Massana, M<sup>a</sup> Pilar Olivar, Vanesa Raya, Ana Sabatés, Dolors Vaqué

## Revisió de textos:

Magda Vila, Vanessa Balagué, Muntsa Bigas, Clara Cardelús, Marta Estrada, Irene Forn, Pep Gasol, Ramon Massana, Ana Sabatés, Dolors Vaqué

Projecte desenvolupat per:

Amb la col·laboració de:



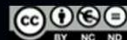
GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN



With funding from the Spanish government (AEI) through the 'Severo Ochoa Centre of Excellence' accreditation (CEX2019-000928-S).

Crèdits



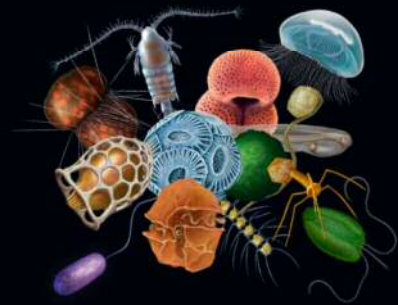
Copyright 2022 | Tots Els Drets Reservats | Desenvolupat Per Mikel Graphic Science

Política de cookies

# PlànctON

Sota les onades de l'oceà es belluguen una immensitat d'espècies. Moltes les coneixem però, t'has plantejat mai que algunes arriben a ser tan petites que no poden ser vistes a simple vista? Submergeix-te en el mar d'espècies que es deixen portar pel vaivé de les ones.

**Descobriràs el plàncton, un món fascinant!**



## Què és el plàncton?

La paraula plàncton ve del grec i significa "errant", "a la deriva". Entenem per plàncton el conjunt d'organismes aquàtics que, tot i que alguns poden tenir una certa capacitat de moviment, són arrossegats pels corrents i no els poden vèncer. El plàncton el componen un elevat nombre d'organismes, amb una gran diversitat de mides i formes, que pertanyen a diferents grups taxonòmics i que tenen diverses funcions dins l'ecosistema marí.

## Classificació

Fitoplàncton Zooplàncton Protozous  
Bacterioplàncton Virioplàncton

Y también en versión móvil !!

## Fitoplàncton

Microalgues unicel·lulars (eucariotes) i cianobacteris (procarïotes) del plàncton que fan la fotosíntesi (són autotròfics). Principals productors primaris de l'oceà. Algunes són mixotròfiques, poden produir el seu propi aliment i també alimentar-se d'altres organismes.



Dinoflagel·lades



Cocolitoforals



Diatomees



Flagel·lats fotosintètics

### Depredadors

Zooplàncton i protozous  
*Els virus els poden infectar*

### Font d'energia

CO<sub>2</sub>, llum, nitrogen i fòsfor  
*Fan la fotosíntesi, algunes son mixotròfiques*

### Emissions

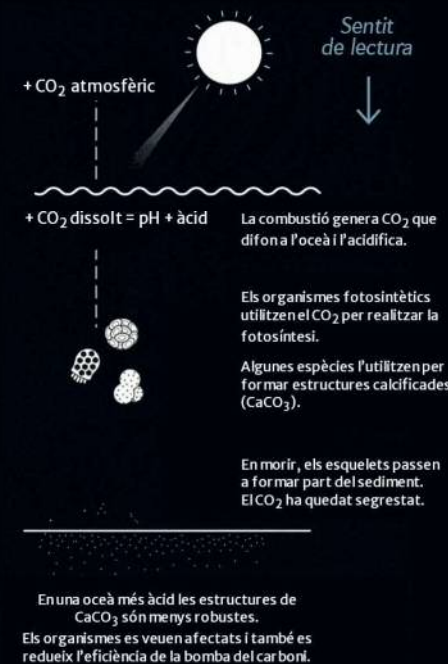
Oxigen  
*Durant la fotosíntesi s'allibera oxigen al medi*

### Compostos orgànics

Excreten i generen matèria orgànica dissolta i particulada (un cap mortes)

## Procesos

### ③ L'increment de CO<sub>2</sub> i l'acidificació dels oceans



• El diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>) en el medi marí prové de la solubilització d'aquest gas procedent de l'atmosfera o bé

**Si tienes cualquier duda, contáctanos!**

Magda Vila: [magda@icm.csic.es](mailto:magda@icm.csic.es)

Vanessa Balagué: [vbalague@icm.csic.es](mailto:vbalague@icm.csic.es)