

1.1 - Microalgas - definición y características

¿Qué son las microalgas?

Las microalgas y las cianobacterias son microorganismos unicelulares que tienen la capacidad de realizar la fotosíntesis. Esto es, son capaces de generar biomasa orgánica a partir de CO₂ y luz, usando al agua como dador de electrones, oxidandola a O₂.

Microalgas y cianobacterias difieren en muchos aspectos, especialmente en que las primeras son eucariotas y las segundas son procariotas, pero desde el punto de vista de la ingeniería de procesos, lo relevante es que crecen usando luz como energía y CO₂ como fuente de carbono. Por supuesto, tienen requerimientos nutricionales distintas, especialmente teniendo en cuenta que muchas cianobacterias pueden fijar N₂ atmosférico, mientras que las microalgas necesitan especies nitrogenadas como nitrato, amonio o aminoácidos.

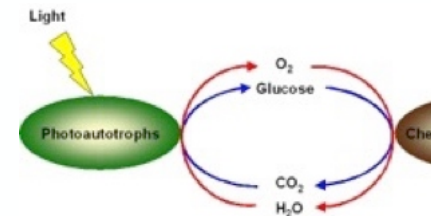
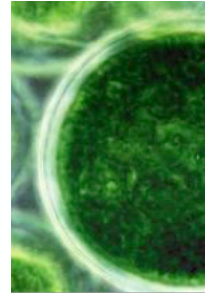
Sin embargo, como nuestro objetivo es hacerlas crecer a la máxima velocidad y productividad, diseñaremos los sistemas para que siempre están saturados de nutrientes inorgánicos y crezcan limitadas por luz, que es el recurso escaso y caro. Por tanto, diseñaremos de la misma forma los fotobiorreactores tanto para microalgas como para cianobacterias.

Microalgas y cianobacterias son **fotoautótrofos**:

Autótrofos: utilizan una fuente inorgánica de carbono, el CO₂

Fotótrofos: usan la luz como fuente de energía

Existen microalgas heterótrofas que se pueden tratar como cualquier otro microorganismo. No necesitan un fotobiorreactor para crecer.



Chlorella

Chlorella regularis

Scientific classification

Domain:	Eukaryota
Kingdom:	Protista
Division:	Chlorophyta
Class:	Trebouxiophyceae
Order:	Chlorellales
Family:	Chlorellaceae
Genus:	Chlorella

Species

- Chlorella minutissima*
- Chlorella pyrenoidosa*
- Chlorella variabilis*
- Chlorella vulgaris*

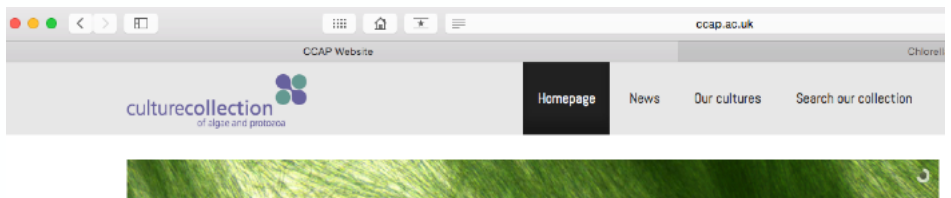
Identificación de las microalgas

Las microalgas se clasifican por reino, división, clase, orden, familia, género y especie. Básicamente cada nombre de dos palabras tal como "*Nannochloropsis gaditana*" está usted viendo el género y la especie. E información necesaria para poder averiguar las necesidades nutricionales de una microalga de manera que fabricarle un medio adecuado tal y como veremos en el apartado correspondiente.

Todas las microalgas de la misma especie son esencialmente la misma en casi todos sus aspectos bioquímicos, incluso entre la misma especie pueden darse diferencias de la misma forma que observamos en familiares cercanos, como primos. Cuando es necesario distinguir entre microalgas de la misma especie, (strains). Cada año nos atacan diferentes cepas del mismo virus de la gripe, lo que le da una idea de que la misma especie puede haber cepas sustancialmente diferentes.

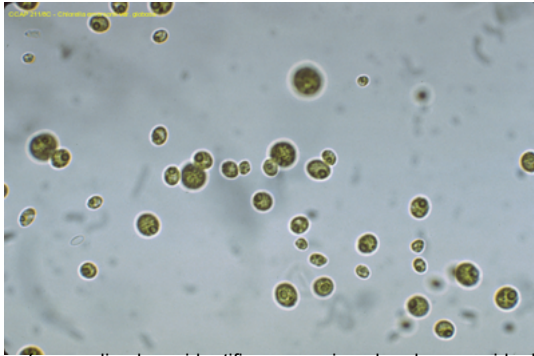
A la izquierda se muestra un recorte de la Wikipedia que recoge la información sobre la microalga *Chlorella* sus especies, *minutissima*, *pyrenoidosa*, *variabilis* y *vulgaris*. La información es útil porque está presentada de una manera sencilla, sin embargo, a la hora de buscar información sobre microalgas, es mucho más útil acudir a la bibliografía mejor aún, a las páginas web de las colecciones de microorganismos que desde hace tiempo se encuentran en internet.

Sirva de ejemplo la página de la CCAP: www.ccap.ac.uk



La página de la CCAP da 106 resultados para Chlorella, lo que demuestra que la información es mucho más completa. Y lo que es más importante: ofrece información sobre condiciones de cultivo y da una receta del medio apropiado. Y, por supuesto, puede comprar inóculo para poner en marcha un cultivo.

Debajo se muestra una imagen de Chlorella emersonii proporcionada por la CCAP.



Results

search again

Show 10 records only strains

<< First < Previous Records 1 to 10 of 10

Click on thumbnails for full image

Chlorella emersonii var. globosa Shihira & Kraus (1965)
CCAP 211/8C
Isolator: Emerson (1926)
Origin: Freshwater; Berlin-Dahlem, Germany
Culture: Medium 3N-8BM+V; Bacteria present; sub + cryo
Other: SAG 211-8c as *C. fusca*; UTEX 252 as *C. pyrenoidosa*; U

Chlorella protothecoides var. communis Shihira & Kraus (196)
CCAP 211/10C
Isolator: Emerson (1926)
Origin: Freshwater; Berlin-Dahlem, Germany
Culture: Medium 3N-8BM+V; Bacteria present; sub + cryo
Other: SAG 211-10C; UTEX 256; CCALA 216 (CCAP 216) as A

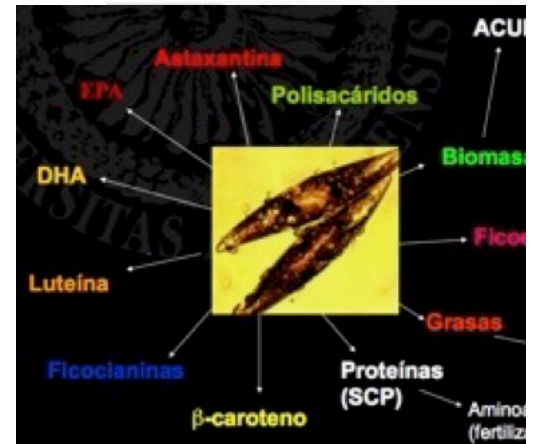
Otra cuestión más complicada es identificar una microalga desconocida. Para ello pueden emplearse datos conocidos de composición y morfología, desde hace tiempo la identificación considerada fiable es el análisis de ADN. En cualquier caso, es una labor de especialistas y cae fuera del ámbito de asignatura.

Aplicaciones de las microalgas.

Las microalgas, como **organismos fotosintéticos**, son imprescindibles en el mantenimiento de la vida en La Tierra ya que proporcionan compuestos orgánicos reducidos y oxígeno para soportar al resto de la vida del planeta. La microalgas son la principal fuente de producción fotosintética del planeta.

Como organismos unicelulares que son, tienen una capacidad de crecimiento y de **generación de biomasa** mucho mayor que las plantas superiores, ya que no necesitan arraigar o generar estructuras reproductoras, lo que les permite duplicarse en cuestión de horas.

Las microalgas tienen una **composición bioquímica** compleja debida a la presencia del aparato fotosintético, que le da una gran riqueza en **pigmentos** y componentes como citocromos y ácidos poliinsaturados de cadena larga (**PUFAs**). Esto resulta en un elevado contenido en productos de alto valor, como los **carotenoides** luteína y astaxantina o los PUFAs DHA y EPA. Como captadoras de CO₂ y asimiladoras del nitrógeno, son además una fuente sostenible de **biocombustibles** y **biofertilizantes**.



Finalmente, decir que las microalgas son capaces de ajustar su composición bioquímica a las condiciones de cultivo. Bajos niveles de N inducen la acumulación de grasas. Elevados niveles de luz aumentan la acumulación de algunos carotenoides y la adición de amonio incrementa el contenido en ficobiliproteínas: *platensis*.

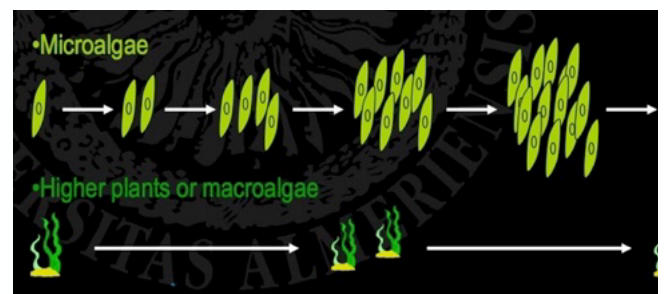
Esta "plasticidad metabólica" no solo favorece la adaptación de la microalga a los sistemas de cultivo, si no que puede ser explotada para incrementar una determinada sustancia y así incrementar la productividad del sistema.

Características de los cultivos de microalgas.

Probablemente, la característica más importante de las microalgas es que crecen rápidamente y tienen el potencial de generar una gran cantidad de biomasa en un tiempo relativamente corto.

Como muestra la ilustración de la derecha, un tiempo de duplicación corto permite una rápida generación de biomasa. De hecho, la comparación de la ilustración inferior muestra la capacidad de generación de biomasa de las microalgas ya que la biomasa microalgal puede duplicarse mucho más de 2 ó 3 veces más rápidamente (que es lo que muestra la ilustración) que las plantas superiores.

El tiempo de duplicación (a menudo representado por t_2) está relacionado con la velocidad específica de crecimiento (μ), como veremos en el apartado 1.4.



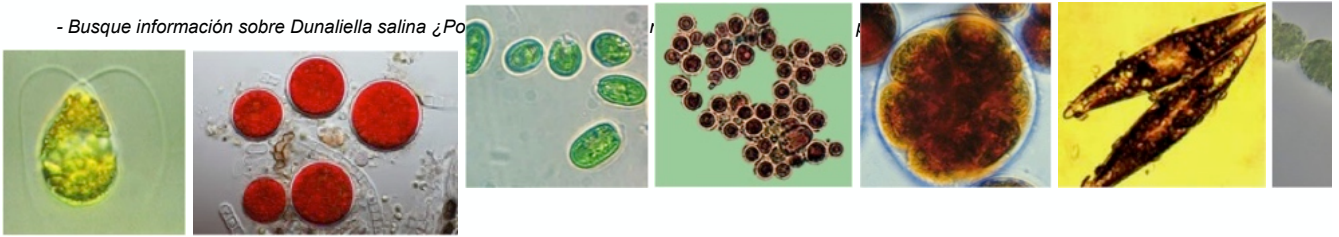
Se pueden resumir las características de los cultivos de microalgas en los siguientes puntos:

- Elevada capacidad de generación de biomasa
- Generación de biomasa homogénea
- Gran variedad de productos y biomoléculas
- No necesitan tierra cultivable
- Nutrientes simples
- Aprovechamiento de la luz del
- Retirada de CO₂ de la atmósfera
- Eficiencia fotosintética alta comparada con las plantas

Cuestiones

- Encuentre la clasificación de *Haematococcus pluvialis* y de *Phaeodactylum tricorutum*.

- Encuentre recetas de medio adecuadas para las dos especies anteriores.
- Encuentre alguna microalga que contenga ácido eicosapentaenoico (EPA).
- ¿Que característica destacaría del género "Anabaena sp."? ¿Qué significa eso de "sp."?
- Averigüe qué factores inducen la acumulación de astaxantina en *Haematococcus pluvialis*.
- Busque información sobre *Dunaliella salina* ¿Po



1.0 - Microalgas: definición y características

Microalgal Biotechnology
© Jose Maria Fernandez Sevilla 2014

UNIVERSIDAD DE /



Made with EverWeb