



“Valor medioambiental y biotecnológico de las algas”

Docente Responsable: Graciela I. Bazán
Docentes co-responsables: Andrea E. Biasotti y
María José Galea

*"Agrobiotecnología en la Escuela Agropecuaria:
entre el Campo y el Laboratorio"*

Importancia del Taller

- La biotecnología cumple un rol importante en el medioambiente por su posibilidad de prevenir y remediar problemas ecosistémicos derivados de las actividades antrópicas.
- Las algas en sus diversos hábitats desempeñan un papel fundamental como indicadores biológicos de contaminación brindando alertas factibles de observar.
- Asimismo, son organismos interesantes para su producción y aplicación en diversas industrias mediante el desarrollo biotecnológico, una alternativa para tener en cuenta en la Argentina, caracterizada por poseer un sistema productivo principalmente agrícola-ganadero.

Objetivo/s del taller

- Reconocer e identificar organismos fotosintéticos (algas) de valor medioambiental y biotecnológico, con especial referencia a aquellos grupos algales presentes en Argentina.

Momentos del taller

- Se brindará inicialmente una breve descripción de las algas con énfasis en aquellos grupos que presentan valor medioambiental y biotecnológico.
- En un segundo momento se comentará sobre las diversas producciones establecidas en el mundo que utilizan a las algas como materia prima.
- Observación e identificación macroscópica y microscópica de aquellas algas de uso común como indicadores de calidad de agua y de aplicación en biotecnología.
- Culmina el taller con una exposición teórica de la actividad medioambiental, productiva e industrial en Argentina.



Qué son las algas?



- ✖ Las algas son **talófitos** (organismos que carecen de raíz, tallo, hojas), tienen clorofila **a** junto a otros pigmentos acompañantes y carecen de estructuras estériles rodeando a las células reproductoras.
- ✖ Traducido a un lenguaje común, poseen la clorofila presente en todos los seres vivos que fotosintetizan.
- ✖ Las algas actúan en el medio en que viven, modificando las propiedades físico químicas del mismo. De ellas depende en gran medida la transparencia o grado de turbidez y el color de las aguas. Su multiplicación exagerada modifica las propiedades tecnológicas del agua e impide muchas veces su uso.

- ✖ Las algas son habitantes de todos los ambientes, no solo en cuerpos de agua estables sino también en aquellos expuestos a la desecación: sobre rocas desnudas, fuentes termales (en donde soportan altas temperaturas), nieves, glaciares. Es común encontrarlas en lugares con poca luz, a grandes profundidades.
- ✖ Para poder subsistir necesitan una mínima concentración de nutrientes, una débil intensidad luminosa y temperaturas adecuadas.
- ✖ Cuando se forma un nuevo hábitat las primeras especies colonizadoras son algas.

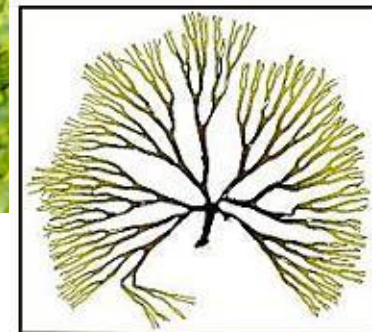
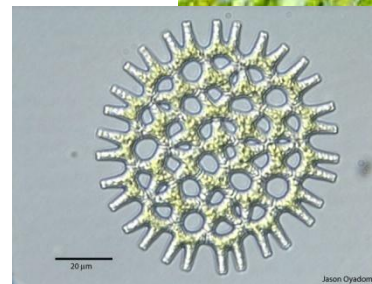
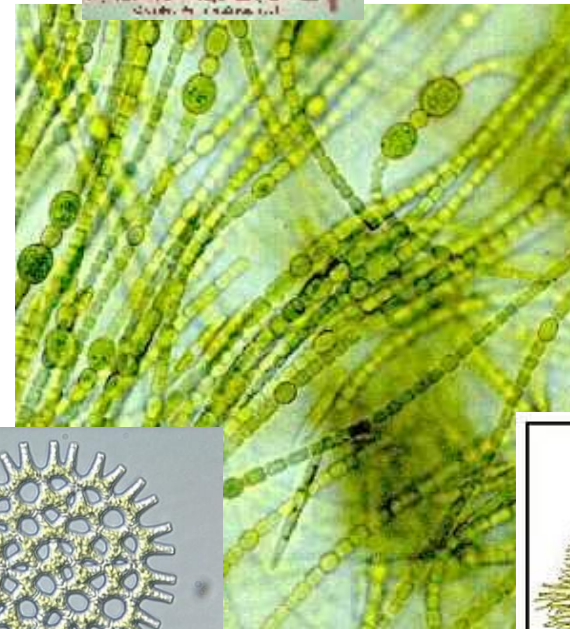
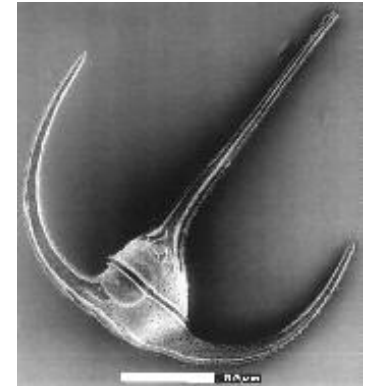


- ✖ Las formas microscópicas unicelulares o diminutas en suspensión en el agua componen el **fitoplancton**. Mientras que el **bentos** es un conjunto de organismos que viven en y sobre el fondo.
- ✖ Actualmente se presta cada vez más atención a las algas que generan sustancias tóxicas que causan la muerte de muchos animales salvajes y domésticos. Productoras de mareas rojas y blooms algales.
- ✖ Sin embargo, hay numerosos informes sobre algas tóxicas para el hombre. Se sabe de algunas que han causado afecciones gastrointestinales en usuarios del mismo aprovisionamiento de agua.



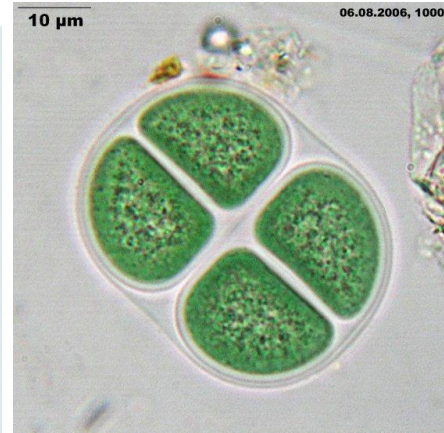
Grupos destacados

- *Cyanophyceae- algas azules*
- *Dinophyceae – dinoflagelados*
- *Bacillariophyceae –diatomeas*
- *Phaeophyceae – algas pardas*
- *Rhodophyceae – algas rojas*
- *Chlorophyceae – algas verdes*



Cyanophyceae-Cyanobacteria (Reino Monera)

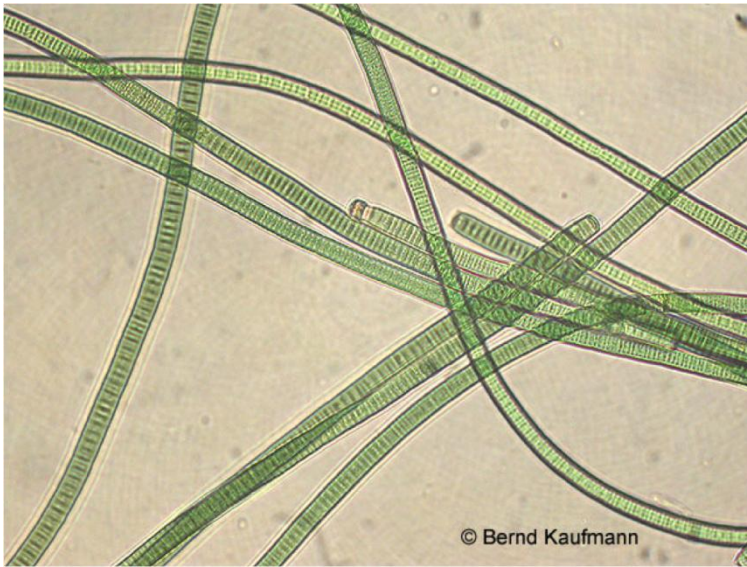
- ✖ Llamadas algas azules, coloración debida a la presencia de pigmentos accesorios como son las ficobilinas (c y r), que acompañan a la clorofila **a**.
- ✖ Las sustancias de reservas presentes son glicógeno, cianoficina y lípidos.
- ✖ Son algas primitivas, unicelulares, en agregados o filamentosas, rodeadas de una vaina mucilaginosa.



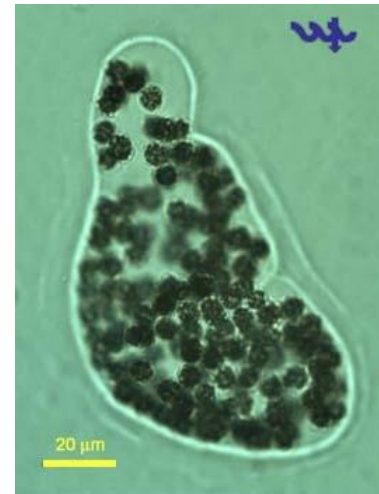
- ✖ Este grupo de algas constituyen los primeros pobladores de la Tierra.
- ✖ Fijan **nitrógeno** atmosférico en células especiales.
- ✖ Como alimento se utilizan desde hace siglos *Nostoc* y *Spirulina*. Actualmente son aditivos proteicos.
- ✖ Baños de aguas termales.
- ✖ Las toxinas producidas por numerosas especies ocasionan inconvenientes durante los blooms.
- ✖ Valores positivos y negativos



Chamaesiphon



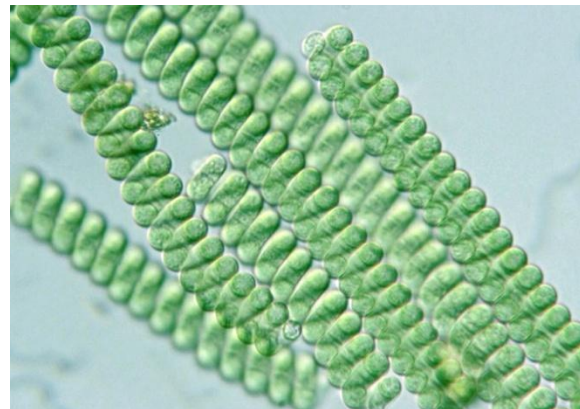
Planktothrix



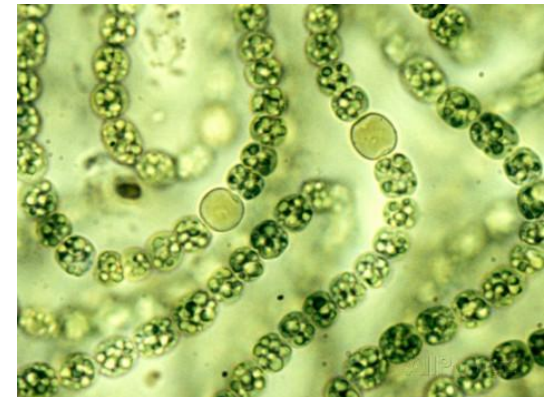
Microcystis



Lyngbya



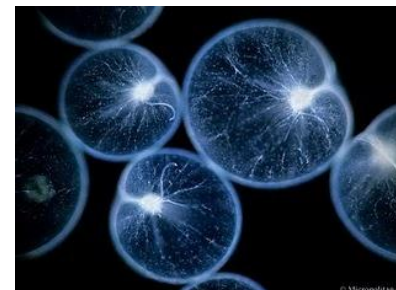
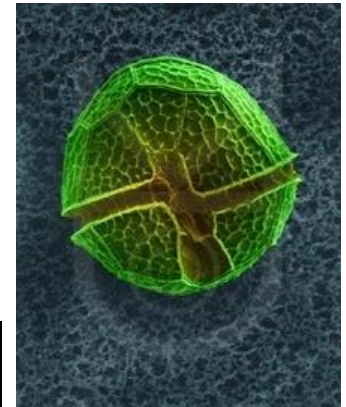
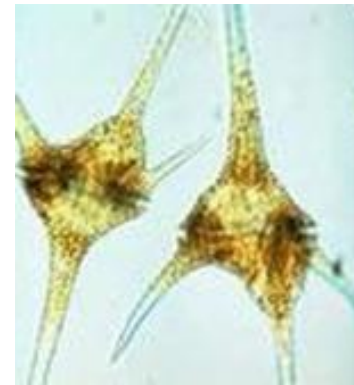
Spirulina



Nostoc

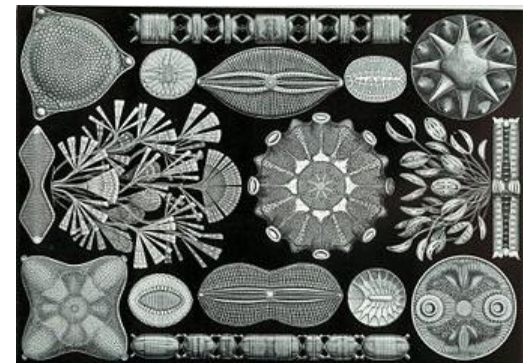
Dinoflagelados (*Dinophyceae*) Reino Protista

- ✖ Los dinoflagelados poseen color pardo amarillento, conferido por las clorofilas a y c acompañadas por pigmentos accesorios.
- ✖ Sustancia de reserva almidón y lípidos.
- ✖ Presentan dos flagelos, uno de ellos transversal, ubicado en el cíngulo y el otro longitudinal, en el sulcus.



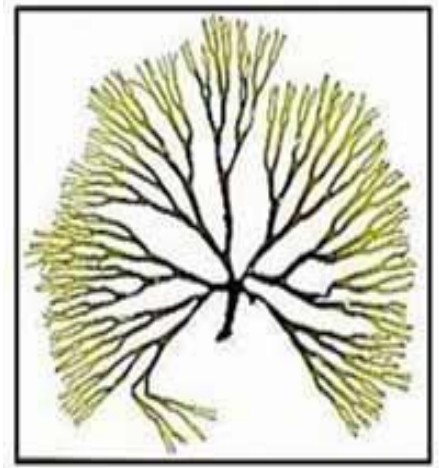
Diatomeas (*Bacillariophyceae*) Reino Protista

- ✖ Las diatomeas poseen color amarillento, conferido por las clorofilas a y c acompañadas por pigmentos accesorios.
- ✖ Sustancia de reserva lípidos.
- ✖ Paredes celulares **silíceas**.
- ✖ Son organismos cosmopolitas, presentes en diversos hábitats, acuático y terrestre capaces de conservar cierta humedad.
- ✖ Muchas especies son bentónicas y se adhieren a rocas y otros sustratos.



Algas Pardas (*Phaeophyceae*) Reino Protista

- ✖ Las algas pardas o feofitas, contienen clorofila a y c, acompañadas por pigmentos accesorios.
- ✖ Como sustancia de reserva presentan laminarina, manitol y aceites.
- ✖ En sus paredes celulares encontramos **alginatos**.
- ✖ Marinas, sólo 4 especies dulceacuícolas.



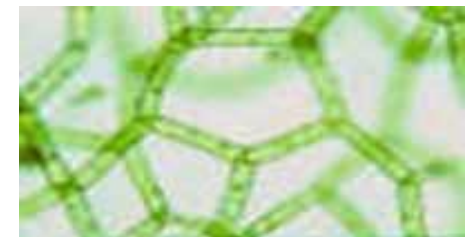
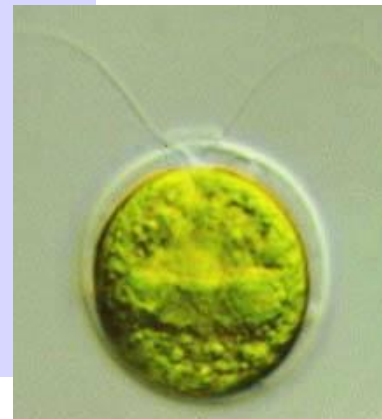
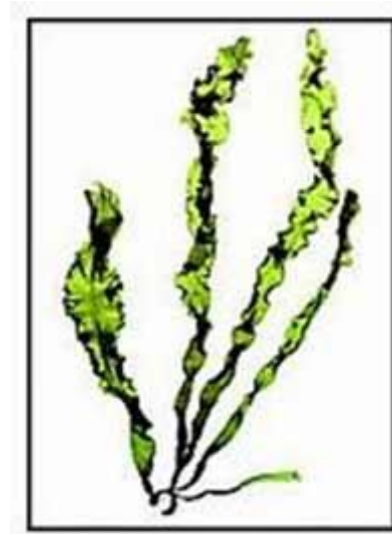
Algas Rojas (*Rhodophyceae*) Reino Protista

- ✖ Las algas rojas o rodofitas presentan un color rojo más o menos intenso debido a la presencia de pigmentos r-ficoeritrina y r -ficocianina. El pigmento rojo enmascara a la clorofila **a**.
- ✖ La sustancia de reserva es el almidón florídeo.
- ✖ En sus paredes celulares presentan **agar**.
- ✖ Existen especies **calcáreas**.
- ✖ En su mayoría marinas. Muy pocas de agua dulce.



Algas Verdes (*Chlorophyceae*) Reino Protista

- ✖ Las algas verdes o clorofitas poseen color verde pasto característico, conferido por las clorofilas a y b acompañadas por pigmentos accesorios, reservan almidón.
- ✖ Presentan paredes celulares con celulosa.
- ✖ De agua dulces y marinas. También se encuentran especies terrestres.



Biotecnología

“Utilización de microorganismos, de biomoléculas obtenidos de ellos, de proteínas, enzimas, pigmentos, etc. de origen animal, vegetal o sintéticos, a fin de producir bienes, todos ellos integrados coherentemente con el conocimiento de ciencias como biología, bioquímica, ingeniería química, de alimentos, metalúrgica, microbiología y medicina entre otras”.

AMBIENTE NATURAL





CULTIVOS







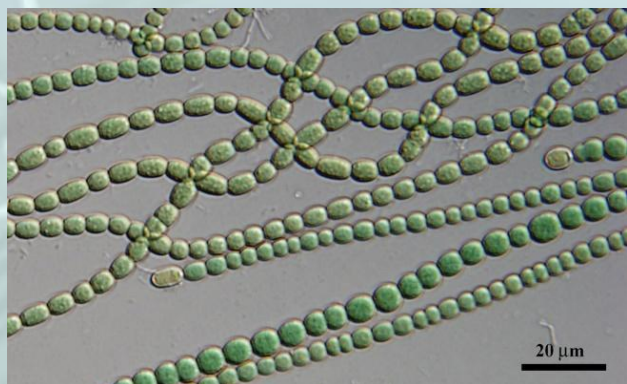
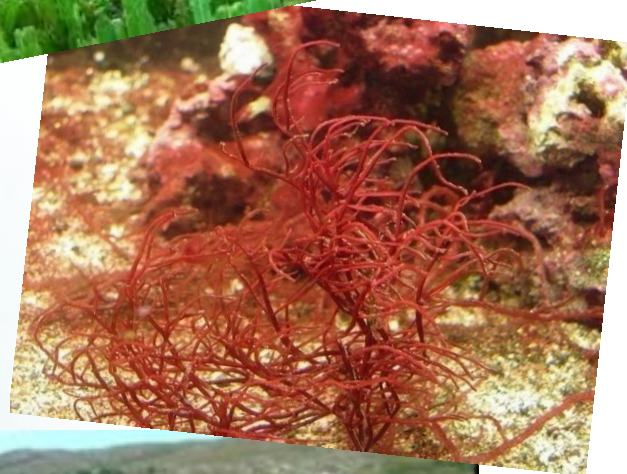
Principales usos de las algas

- **Alimenticios**
- **Terapéuticos**
- **Cosméticos**
- **Agrícolas**
- **Industrias diversas**
- **Otras aplicaciones**



Las algas son uno de los componentes naturales empleados por el hombre con los más diversos fines

- ✗ Se ha documentado que las algas marinas se utilizaban como alimento ya en el siglo IV en el Japón y en el siglo VI en China. Se rastrea información hasta el s. VIII a. de C.
- ✗ Hoy en día Japón, China y la República de Corea son los mayores consumidores de algas marinas como **alimento** y sus necesidades constituyen la base para una industria que recolecta **seis millones de toneladas/año** de algas frescas en todo el mundo, por un valor de unos 5.000 millones de dólares.
- ✗ Durante los últimos 50 años, la demanda ha crecido más rápido que la capacidad para satisfacer las necesidades con las existencias de algas naturales (silvestres).



- ✘ En un momento en que gran parte de la población mundial, sobre todo en países subdesarrollados y en vías de desarrollo, carece de suficientes fuentes de **proteínas** en la alimentación, es importante mencionar que las "algas" poseen un alto contenido de ellas.
- ✘ Un gran número de algas se utilizan como alimento desde tiempos remotos, especialmente en Oriente, México y Chad.
- ✘ En Occidente las algas han sido menos aceptadas y son consumidas en determinados países por la población de escasos recursos, tal es el caso de Chile y Perú.





Tecuitlatl



Productos Alimenticios

- **Natural** en ensaladas, sopas y guisados.
- Acompañante de arroz, pescado y salsas.
- Suplementos dietarios.



CHLORELLA Health Benefits

CHLORELLA IS EXTREMELY NUTRIENT DENSE:

- ✓ MINERALS
- ✓ AMINO ACIDS
- ✓ TRACE MINERALS
- ✓ PHYTONUTRIENTS
- ✓ CHLOROPHYLL
- ✓ ESSENTIAL FATTY ACIDS

HEALTH BENEFITS:

- DETOXIFIES THE BLOOD
- REMOVES INDUSTRIAL POLLUTANTS, MOLD & OTHER TOXINS
- DETOXES THE BODY
- INCREASES GLUTATHIONE LEVELS
- BOOSTS TISSUE GROWTH & REPAIR
- IMPROVES SYMPTOMS OF BREAST CANCER
- REDUCES CARCINOGENIC ACTIVITY

HOW TO TAKE

- Increase your intake of Chlorella slowly
- Do not take vitamin C with chlorella.
- Chlorella is best when spread over multiple doses throughout the day if possible and taken on an empty stomach

Tablets (500mg)
Adults: 6-8 tabs (3-4g)
Children: 2-4 tabs (1-2g)

Capsules (600mg)
Adults: 5-7 caps (3-4g)
Capsules or tablets can be split up and taken 2-3 times throughout the day.

Powder
Adults: 1-2 tsp (3-4g)
Children: 1 tsp (1-2g)

Use powder with smoothies, green juices or water with fresh lime. Do not add to any hot drinks or dishes, as it will destroy nutritional benefits.



GPB GREEN POWER BAR

Comienza el día con la energía de una nutrición saludable.

GPB te hace bien.

manzana verde **melón**

Sin T.A.C.C.

SPIRULINA



Natural

- **China** es el principal productor de algas marinas comestibles, con unos cinco millones de toneladas. La mayor parte de esta cantidad corresponde al **kombu**, producido a partir de *Laminaria japonica* cuyo cultivo en cuerdas suspendidas ocupa cientos de hectáreas en el océano.
- La **República de Corea** cultiva unas 800 000 toneladas de tres especies diferentes, el 50 por ciento de las cuales corresponde al **wakame**, producido a partir de *Undaria pinnatifida* cuyo cultivo es similar al de *Laminaria* en China.
- La producción en **Japón** asciende a unas 600 000 toneladas, de las que el 75 por ciento corresponde al **nori**, producido a partir de especies de *Porphyra*; se trata de un producto de gran valor monetario.



Derivados

- Los hidrocoloides **alginato**, el **agar** y la **carragenina** son espesantes y gelificantes que se extraen de las algas marinas y constituyen la base principal de los usos industriales de éstas. La utilización de las algas marinas como fuente de esos hidrocoloides se remonta a **1658**, cuando se descubrieron en el Japón las propiedades gelificantes del agar, extraído mediante agua caliente de un alga roja.
- Los extractos del *musgo perlado*, que es otro alga marina, contienen carragenina y fueron muy utilizados como espesantes en el siglo XIX, mientras que los extractos de algas pardas empezaron a producirse comercialmente y a venderse como espesantes y gelificantes en **1930**.
- Los usos industriales de los extractos de algas marinas se expandieron rápidamente después de la segunda guerra mundial, aunque en ocasiones estuvieron limitados por la disponibilidad de materias primas.
- En la actualidad se recolecta aproximadamente un millón de toneladas de algas frescas de las que se obtienen extractos para producir los tres hidrocoloides antes mencionados.
 - La producción de alginatos se realiza a partir de extractos de algas pardas recolectadas en su totalidad; resulta demasiado costoso cultivar algas pardas para obtener materias primas destinadas a usos industriales.

Productos Alimenticios

- **Derivados** como solidificantes o espesantes de quesos, jaleas, mayonesa, espumas, confituras, bebidas etc.
- Fundamental en productos dietéticos para dar consistencia.



Productos Alimenticios



Usos terapéuticos en medicina y farmacia

- Alginatos: impresiones dentales, prótesis, vendas cicatrizantes, etc.
- Agar: microbiología, estabilizantes.
- Yodo en endocrinología.
- Antibacteriales, antivirales y antitumorales
- Elevado contenidos minerales: Calcio, Hierro y vitaminas.
- Anestésico, antiinflamatorio.
- Antialérgico, antiácido.
- *Spirulina*: controla la anemia y disminuye el apetito.
- Vermífugos: *ac. domoico*.

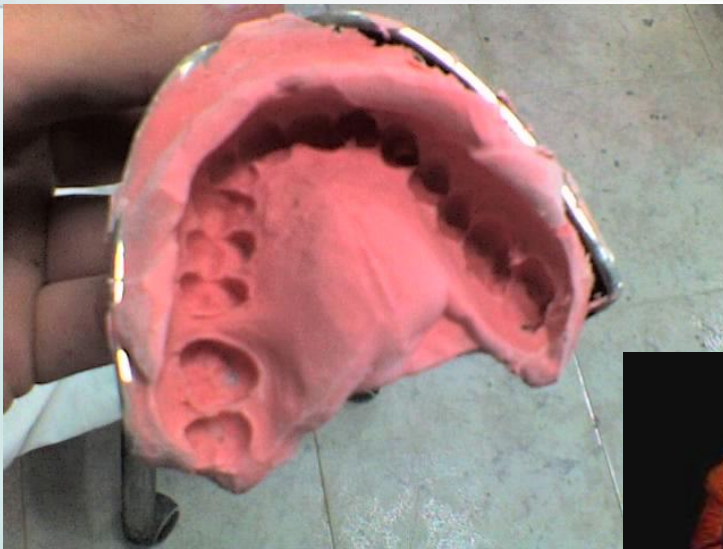


Alga Fucus
acelera el
metabolismo



Comprar o
ver detalle





www.3devilsfx.com.ar



Realizacion de Protesis Dental
Colmillos
 (((Articulo a la Venta)))
3DEVILSFX CREW° 2009

Línea Profesional

ficción

MASCARA CON ALGAS Y BETAHIDROXIACIDOS

Remueve Toxinas y Descongestiona

250 ml
 INDUSTRIA ARGENTINA

Industria cosmética



- Estabilizan emulsiones
 - Lociones, champú
 - Maquillajes, pinturas labiales
- Tratamientos dérmicos
 - Rehidratante natural
 - Combate el stress, el envejecimiento y restituye los minerales esenciales
 - Pasta dental
 - Talasoterapia
 - Espumas de afeitar



Actividades agrícola-ganaderas

- Fertilizantes, abonos aplicados en forma directa o de minerales que contienen en sus cenizas.
- Reguladores del crecimiento de plantas.
- Biorremediación, biodermas, etc.
- Alimento para ganado.
- Biocombustibles.





tomates, morrones, berenjenas fertilizacion con
algas marinas diatomeas



tierra de diatomeas- terrible insecticida organico

Industrias diversas

- Confección de colchones
- Pinturas fosforescentes
 - Abrasivos
 - Textil
 - Dinamita
- Filtros de porcelana
 - Construcción
- Fabricación de plásticos, “rayón” caucho y goma laca
 - Indirectas



Otras aplicaciones

- Recursos bioacuáticos: acuicultura.
- Tratamiento de aguas residuales.
- Indicadoras de estados tróficos o de contaminación de cuerpos de agua.
- Formadoras de atolones: turismo.
 - Análisis forenses.
- En reconstrucción de paleoambientes.
 - Primeras colonizadoras, biofilms.



Desarrollo en Argentina

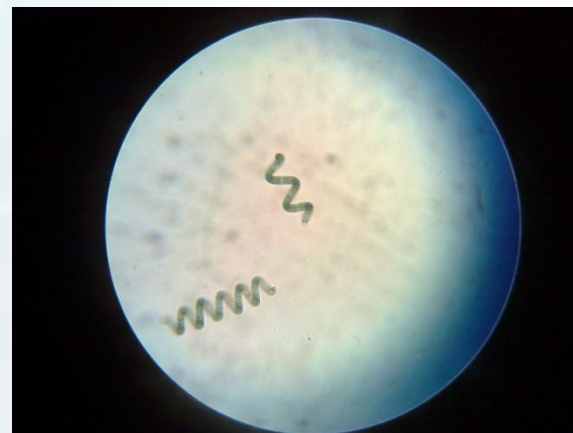
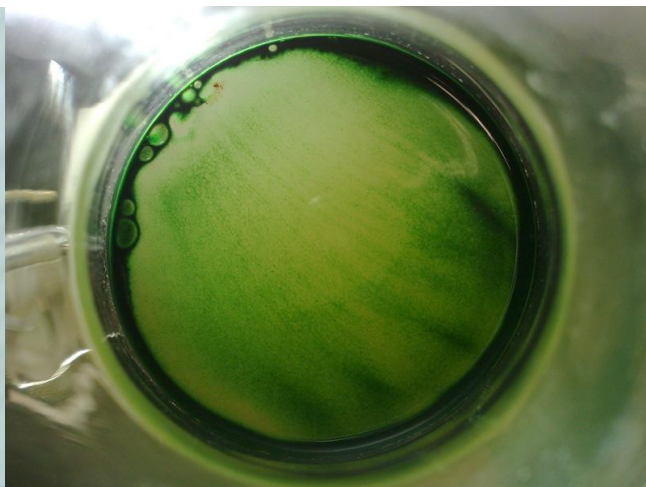
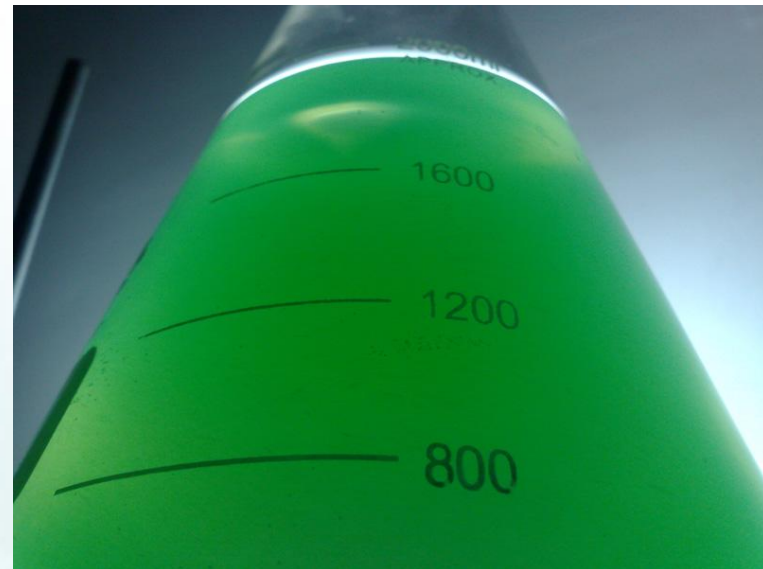
- **Argentina** tiene un gran productor de **agar** que no encuentra suficientes recursos silvestres de *Gracilaria*. Esta misma empresa produce carragenina a partir de algas marinas importadas y estaría interesada en un proyecto de cooperación con la FAO para el cultivo de *Gracilaria* en Argentina; sin embargo, sería necesario comparar el costo de este alga marina cultivada con el de la materia prima competidora procedente de Chile.
- Se produce **carragenina** de excelente calidad a partir de *Gigartina skottsbergii* y *Sarcothalia crispata* en la Pcia. de Santa Cruz, aunque la recolección submarina de estas especies que viven por debajo de la línea de bajamar, es difícil y costosa.
- Incipiente producción de **algas como alimento** para el consumo humano a partir de *Porphyra columbina* (nori), *Monostroma undulatum* (nori verde) y *Undaria pinnatifida* (wakame).
- En Sudamérica, la explotación de alginofitas está restringida a regiones de aguas templadas y frías de las costas de Chile y sur de Argentina. Las algas pardas, *Macrocystis pyrifera* y *Lessonia traveculata* constituyen la mayor reserva mundial de alginatos recolectándose en Argentina.

- **Biocombustibles** del Chubut ha logrado desarrollar una materia prima única: un aceite de microalgas en base a una combinación de 18 especies, que luego se puede transformar en biodiésel o en bioquerosén. Biocombustibles del Chubut comenzó a operar en esa provincia en 1996, con el desarrollo de tecnologías vinculadas a la generación de combustibles ecológicos. Además del establecimiento productivo en Puerto Madryn, tiene una planta de refinación propia en Comodoro Rivadavia.
- En aviación los test preliminares mostraron que el combustible basado en algas brinda la misma potencia que el tradicional, pero con un ahorro del 5% en el consumo por hora de vuelo.
 - Biocombustible en Mendoza y Córdoba (UNCuyo).
- En Argentina, sólo existe una empresa dedicada a la producción de *Spirulina* a gran escala; sin embargo, no tienen mucha difusión y apuntan principalmente a públicos pequeños. Declarada por la Organización Mundial de la Salud como uno de los **superalimentos** más importantes que existen en el mundo, la UNLP comenzó su cultivo con ensayos.



Composición nutricional típica de la spirulina:

Proteínas	55 - 70%
Carbohidratos	15 - 25%
Lípidos	4 - 7%
Minerales	7 - 13%
Humedad	3 - 7%
Fibras	4 - 7%



Importancia del Taller

- La biotecnología cumple un rol importante en el medioambiente por su posibilidad de prevenir y remediar problemas ecosistémicos derivados de las actividades antrópicas.
- Las algas en sus diversos hábitats desempeñan un papel fundamental como indicadores biológicos de contaminación brindando alertas factibles de observar.
- Asimismo, son organismos interesantes para su producción y aplicación en diversas industrias mediante el desarrollo biotecnológico, una alternativa para tener en cuenta en la Argentina, caracterizada por poseer un sistema productivo principalmente agrícola-ganadero.