

# MICROALGAS Y BIORREMEDIACIÓN DE AGUAS RESIDUALES



Derrame petrolero en el lago de Maracaibo, Venezuela (2010).  
Fuente: Globovisión (CC BY-NC 2.0) Publicado: 19 de agosto, 2019.

## LAS SUPERMICROALGAS EN LA REMOCIÓN DE CONTAMINANTES

La clave en la función que desempeñan estas microalgas, está en acumular contaminantes (metales) a través de su absorción como una "esponja" y modificarlos a una forma menos nociva, secuestrando al metal que puede ser encerrado en una especie de burbuja llamada vacuola. (2)

## ANÁLISIS SOBRE EL POTENCIAL BIOREMEDIADOR

La microalga *Chlorella vulgaris* es utilizada en el desarrollo de procesos de biorremediación, y este proceso se puede observar al tener tasas de concentración celular muy elevadas en presencia de lixiviados al 50%, comparado con los otros dos tratamientos al 5 y 25%, ya que en presencia de metales pesados tienen la facilidad de adaptarse y acelerar su crecimiento en el medio, también tiene la capacidad de absorber rápidamente nutrientes y CO<sub>2</sub>, esto genera tasas de crecimiento altas, permitiendo desarrollarse en diferentes ambientes acuáticos. Estudios realizados, han afirmado la capacidad que tiene para degradar contaminantes como fenoles, compuestos aromáticos, colorantes sintéticos y biopolímeros recalcitrantes como la melanoidina. (2)

## CONCLUSIÓN

*Scenedesmus sp.*, *Microactinium sp.*, *Pediastrum sp.*, *Ankistrodesmus sp.*, *Euglenas sp.* y *Chlamydomonas sp.*, son eficientes para realizar tratamientos de aguas residuales, aunque no se posee mucha información sobre los mecanismos y los procesos biológicos que se generan en estos. (2) Especies como *Scenedesmus quadricauda*, *Chlorella miniata*, *Chlorella vulgaris* y *Chlorella sorokiniana* destacan por eliminar de manera eficiente metales pesados en las aguas residuales, además de poder crecer en medios contaminados. (3) *C. vulgaris* y *S. dimorphus* son muy eficaces (>95%) en la biorremediación de amoníaco y fósforo que se encuentran en las aguas residuales, de igual manera, *Tetraselmis sp.*, *Chlamydomonas sp.*, y *Nannochloris sp.* tienen una alta tolerancia a altas concentraciones de CO<sub>2</sub>. (3)

### Authors

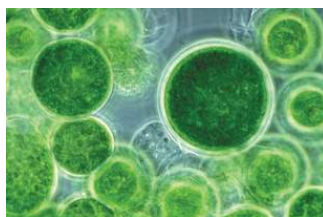
1. Escrito por Alondra Alelie Cortés Téllez y María Carmen Bartolomé Camacho (<https://www.sabermas.umich.mx/secciones/articulos/743-las-microalgas-villanas-o-heroínas.html>)
2. Biorremediación a través de dos diferentes especies de microalgas, a partir de la presencia de ciertos metales pesados. D. Blanch, M. Cárdenas, S. Durnin, X. Herrera, A. Ortiz May 28, 2017
3. Forero, R. (2007). Aproximación a la problemática del manejo y tratamiento de las aguas residuales del corregimiento de Arauca (Palestina). Tesis de grado. Manizales: Universidad Nacional de Colombia.

## INTRODUCCIÓN

Existen más de cien mil especies diferentes de microalgas en los distintos cuerpos de agua (lagos, ríos, océanos) o incluso en suelos. Es por eso que, aunque muchas de ellas son benéficas -buenas- algunos tipos de algas como las cianobacterias (ej. verde azules) son consideradas -villanas- debido a que producen toxinas peligrosas para el humano. (1)

## BIORREMEDIACIÓN CON MICROALGAS

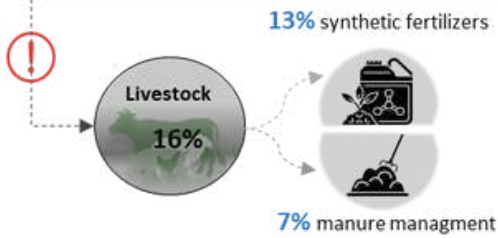
En investigaciones hechas en España y otros países, reportan más del 80% en la captación y remoción de cadmio, plomo y arsénico usando supermicroalgas. Así, ciertas ciencias aplicadas pueden crear proteínas con funciones "nuevas" o con mayor unión y transporte del metal dentro y fuera como un chaperón galante acompañando a la dama y ser "programadas" para eliminarlos. (2)



Fuente:  
<https://www.eluniversal.com.mx/articulo/ciencia-y-salud/ciencia/2015/12/4/estudian-microalgas-para-combatir-contaminacion-en-el>

# WASTEWATER TREATMENT: CIRCULAR MODEL

## Greenhouse gas emissions



## Environmental Issues

1 kilogram of pork requires 6,000 liters of water  
1 kilogram of wheat requires 1,892 liters of water  
207-414 billion liters of wastewater were estimated to be generated by EU pork sector in 2021  
High turbidity and ammonia content

## New Wastewater Pre-treatment

### PWW



### PF-PWW

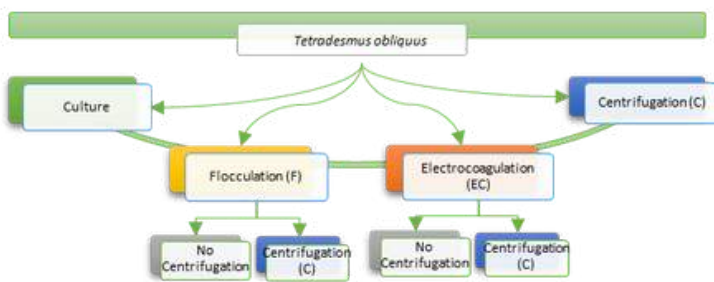


### PF-PWW treated with *Tetradesmus obliquus*



## Biomass Harvest

## Wheat Trials



## Wheat Growth Cycle



## Results and Conclusions

### Germination

The microalga suspensions from each harvesting condition improved the germination index.

Highest germination rates were obtained on seeds watered with algal suspensions harvested by centrifugation (C) and flocculation (F), 187 and 180%, respectively.

### Tillering & Stem Elongation

The supernatants from harvested biomass, the microalga culture, and the PF:Cc, improved plant tillering

### Final Maturation



1st

**Photo-Fenton as a pre-treatment step:** *T. obliquus* can grow in undiluted piggery wastewater.



2nd

**Microalga as a germination enhancer:** *T. obliquus* results in higher germination index values than the control.



3rd

**Harvesting supernatant as enriched irrigation water:** The supernatants obtained after biomass harvesting are rich in nutrients and could be used as biofertilizers.



4th

**Photo-Fenton concentrate as a biofertilizer:** The concentrate resulting from the photo-Fenton pre-treatment is rich in beneficial nutrients (P, Fe, Ca and K) for plant growth.

Reduce water footprint

Biostimulant for germination

Nutrient rich irrigation water

Towards zero waste process

# Agradecimiento



*Spirulina platensis*

Queremos agradecer a la Red RENUWAL - Red Iberoamericana para el Tratamiento de Efluentes con Microalgas Red CYTED 320RT0005 y a la propia CYTED el apoyo recibido durante la edición y publicación de estas infografías.

# Conecta con nosotros



[Renuwal Cyted](#)



[Renuwal Cyted](#)



[Red Renuwal - Cyted](#)



[Red internacional Cyted](#)



<http://www.cyted.org/renuwal>



[renuwal-cyted@ucm.es](mailto:renuwal-cyted@ucm.es)

