



Conociendo el maravilloso mundo de las microalgas

José Antonio Huertos-Ramírez^{1*}
Marcia Morales-Ibarría²
Ana Fernanda García-Rodríguez³
Susana González-Morales⁴

¹Doctorado en Ciencias en Agricultura Protegida. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Saltillo, Coahuila, México, C.P. 25350.

²Departamento de de Procesos y Tecnología. Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa, Av. Vasco de Quiroga 4871, Santa Fe Cuajimalpa, Cd. de México, México, C.P.05348.

³Estudiante de Ingeniería Biológica. Universidad Autónoma Metropolitana-Cuajimalpa, Av. Vasco de Quiroga 4871, Santa Fe Cuajimalpa, Cd. de México, México, C.P.05348.

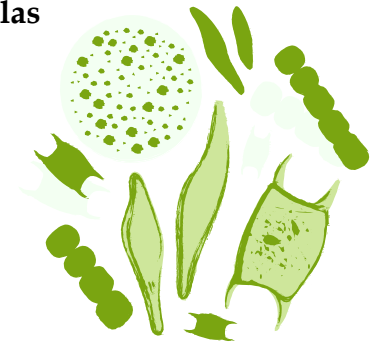
⁴SECIHTI- Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Calzada Antonio Narro 1923, Saltillo, Coahuila, México, C.P. 25350.

*Autor de correspondencia. J.A. Huertos-Ramírez, Doctorado en Ciencias en Agricultura Protegida, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN). Calzada Antonio Narro 1923, Saltillo, Coahuila, México, C.P. 25350. Tel.: +52 341 150 9346. E-mail: jose.huertos@cua.uam.mx

Las microalgas se encuentran presentes en nuestra vida diaria, aunque nosotros no las observemos están ahí, y son capaces de cumplir funciones más allá de nuestra imaginación. Es necesario conocer su fascinante existencia y las funciones que desempeñan en la mejora de los ecosistemas, para así dar paso una agricultura más sostenible y amigable con el medio ambiente.

Introducción

En los lugares más sorprendentes e inhóspitos del planeta, como los océanos, ríos, lagunas e incluso el suelo que pisamos todos los días, viven microorganismos verdaderamente fascinantes. Aunque son muy pequeños, y se requiere la ayuda de un microscopio para verlos, están presentes en casi todos los lugares, hablamos de las microalgas. Estas pueden parecer invisibles para nosotros, pero juegan un papel muy importante para la vida en la Tierra.





Las microalgas son más eficientes en la producción del oxígeno que las plantas y árboles, a pesar de su diminuto tamaño, son importantes para mitigar los efectos del cambio climático

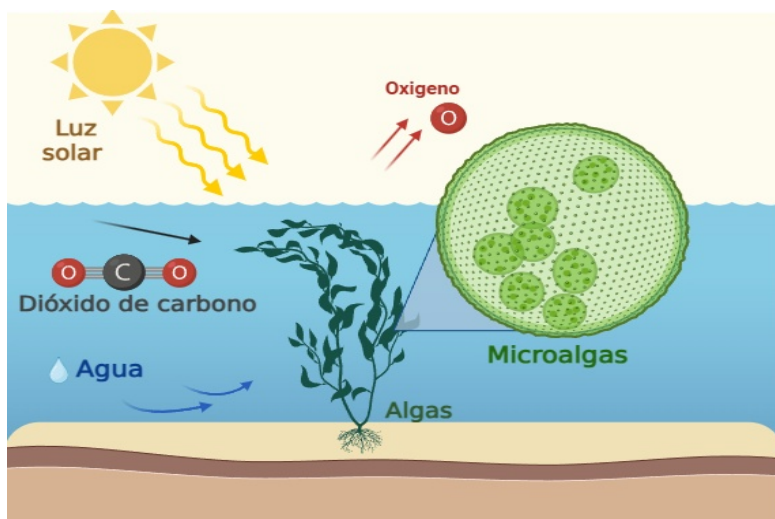
En alguno de tus viajes de vacaciones a la playa quizá te las has encontrado, pero no debes confundirlas con algunas de sus “primas”, las macroalgas. Pues a diferencia de sus primas, no necesitas viajar al mar para poder verlas, de hecho, están mucho más cerca de nosotros de lo que piensas. Las podemos encontrar en casi cualquier lugar al que vayamos, incluso hasta en los charcos de agua que puedas encontrar en casa. Ellas están allí, trabajando silenciosamente para limpiar el aire, agua y producir oxígeno, además, sirven como alimento para otros organismos.

Así que, la próxima vez que estés en la playa, o cerca de un río o simplemente caminando, recuerda que, aunque no las veas, están allí, esperando a ser descubiertas.

Desarrollo

¿Qué son las microalgas?

Son pequeños microorganismos que pueden medir de 2 a 200 micrómetros (μm), los podemos encontrar tanto en el agua, como en la tierra. Al igual que las plantas las microalgas hacen fotosíntesis, lo que significa que toman la luz del sol y el dióxido de carbono para transformarlo en materia orgánica y en oxígeno (Fig. 1).



Las microalgas son más eficientes en la producción del oxígeno que las plantas y árboles, a pesar de su diminuto tamaño, son importantes para mitigar los efectos del cambio climático, pudiendo considerar a las microalgas como aliadas para reducir considerablemente la contaminación del planeta.

Figura 1. Proceso de fotosíntesis por parte de las microalgas.



¿Cuántos tipos de microalgas existen?

Existen muchos tipos de microalgas en el mundo pudiéndolas encontrar en todo tipo de ambientes, aunque todas son muy pequeñas, tienen formas y características diferentes que las hacen únicas. Algunas de las más comunes y utilizadas son *Chlorella*, *Spirulina* y *Dunaliella* (Fig. 2).

Aunque todas son muy pequeñas, tienen formas y características diferentes que las hacen únicas.

Chlorella: es de color verde, es usada como suplemento alimenticio, por el alto contenido de vitaminas y minerales.

Spirulina: presenta un color azul-verde y es utilizada también como suplemento nutricional por su alto contenido de proteínas y colorante en diversos alimentos.

Dunaliella: está presente en aguas saladas, tiene un alto contenido de betacarotenos, que son buenos para la piel y la vista, además es utilizada en cosméticos y en la producción de suplementos alimenticios.

A pesar de que existe un gran número de microalgas, estas tres son algunas de las más conocidas comercialmente y utilizadas por su capacidad de crecimiento y su alto contenido de nutrientes que las han convertido en una alternativa valiosa en los sectores de alimentos, medicina y otros campos importantes para los seres humanos.

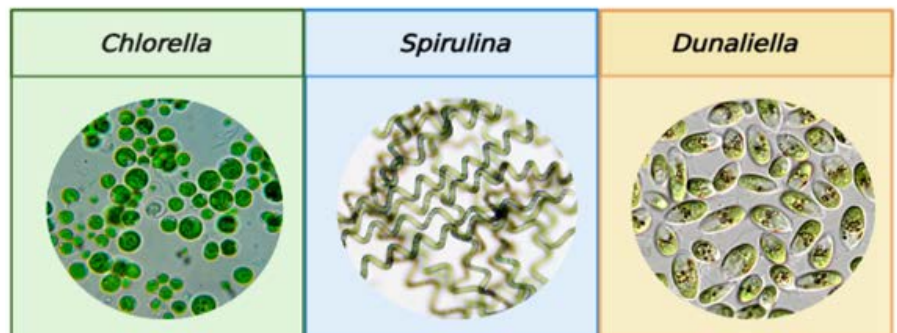


Figura 2. Microalgas más utilizadas y conocidas.

Dentro de las aplicaciones ambientales y agronómicas, las microalgas pueden ser usadas en diferentes áreas como:

Uso de microalgas para el tratamiento del agua

Son muy importantes, debido a que son muy útiles para el tratamiento de aguas residuales de comunidades rurales y de pequeñas ciudades. Dentro de sus bondades pueden absorber contaminantes en el agua como el plomo, el dióxido de carbono, el cadmio y otros metales pesados. Lo que es especialmente útil, ayudando a limpiar de una manera más eficiente y en menor tiempo el agua contaminada.

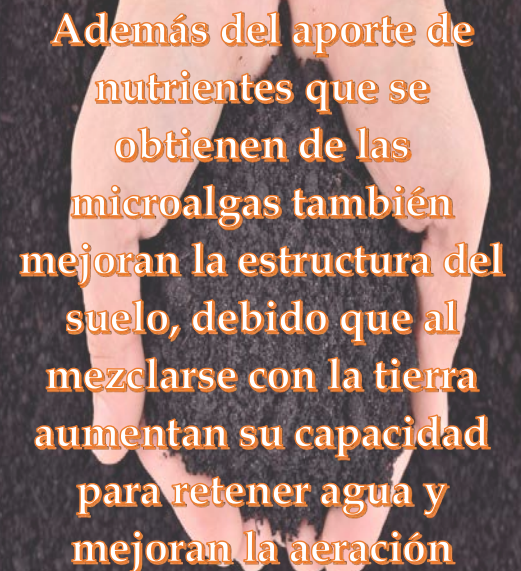


Entre sus bondades pueden absorber contaminantes en el agua como el plomo, el dióxido de carbono, el cadmio y otros metales pesados

Ya que es importante purificar el agua antes de ser utilizada en campos de riego o ser devuelta en ríos y mares, siendo así una opción natural y sostenible, en comparación a otros métodos que requieren el uso de productos químicos costosos o tecnologías complejas.

Microalgas para la mejora de los suelos

Son grandes aliadas para la mejora del suelo, presentando así, una solución muy efectiva y natural para mejorar la calidad del suelo en el cual crecen las plantas y viven una gran cantidad de organismos. Al agregarlas al suelo se puede aumentar el contenido de materia orgánica y la actividad de los organismos del suelo. Ayudando así a que éste sea más fértil, lo que se traduce en un mejor crecimiento de las plantas. Además, las microalgas son ricas en nutrientes como el nitrógeno, el fósforo y el potasio, que son esenciales para el crecimiento y el desarrollo de las plantas. Si mezclamos a las microalgas con el suelo, los nutrientes se liberan de una manera más lenta, lo que permitirá que las plantas absorban de manera más controlada. Lo que ayuda a estimular el desarrollo y esto es especialmente importante en suelos degradados o pobres de nutrientes, donde las plantas tienen problemas para crecer. Además del aporte de nutrientes que se obtienen de las microalgas también mejoran la estructura del suelo, debido que al mezclarse con la tierra aumentan su capacidad para retener agua y mejoran la aeración. Lo que es crucial para el desarrollo de las raíces de las plantas, ayudando además a que las plantas crezcan de una manera más fuertes, vigorosas y saludables, especialmente en zonas donde el suelo es muy seco o arenoso. Las microalgas son una opción más ecológica, a diferencia de los productos químicos, debido que el uso de las microalgas no contamina el medio ambiente y son completamente biodegradables, promoviendo así a una agricultura más sostenible y amigable con el medio ambiente.



Además del aporte de nutrientes que se obtienen de las microalgas también mejoran la estructura del suelo, debido que al mezclarse con la tierra aumentan su capacidad para retener agua y mejoran la aeración

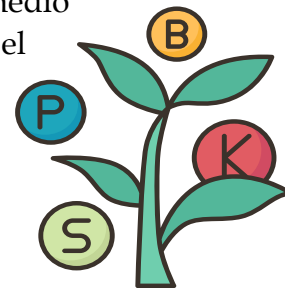


Microalgas como biofertilizantes



Otra de las formas en la que nosotros podemos emplear las microalgas es utilizándolas como un biofertilizante para nuestras plantas. Estas se encargarán de proporcionarles alimento, ¿pero sabes por qué?, te explico, un biofertilizante es un producto que ayuda a las plantas a crecer más fuertes y saludables, disminuyendo así el uso de fertilizantes químicos. Los biofertilizantes son una fuente de nutrientes que nos ayuda a cuidar al medio ambiente. Estos aportarán a las plantas nutrientes esenciales, como lo es el nitrógeno, fósforo, potasio y aminoácidos, que son muy importantes para el crecimiento y desarrollo.

¿Sabes cómo las podemos aplicar?, te explico, las microalgas se pueden agregar directamente al suelo o con la ayuda de un atomizador aplicándolas a las hojas de las plantas, proporcionando estos nutrientes de una manera natural.



Microalgas como biopesticida

Las microalgas no solo aportan nutrientes a las plantas, sino que también pueden ayudar a combatir bacterias, hongos e incluso insectos, los cuales generan mucho daño a las plantas. Pero al aplicar las microalgas, podemos disminuir las poblaciones de éstos, debido que cuentan con una gran cantidad de compuestos naturales, los cuales actúan como una fungicidas, bactericidas e incluso insecticidas, capaces de contrarlar o eliminar sin necesidad de emplear pesticidas sintéticos. Los cuales contaminan de gran manera al medio ambiente y pueden causar daños a nuestra salud por el consumo de estos sin nosotros saberlo.

El uso de microalgas como biopesticidas es una alternativa más sana y segura, tanto para que nosotros al momento de aplicarlas, como para proteger al ecosistema. Otro de los grandes beneficios de utilizar microalgas es que son biodegradables, eso quiere decir que, una vez cumplida su misión de proteger a las plantas, no nos harán daño al consumirlas.

Retos y perspectivas del uso de microalgas

A pesar de su potencial por sus diversos usos, la aplicación de las microalgas tiene grandes retos por delante, debido a que se pueden utilizar en múltiples campos de la ciencia y la tecnología, beneficiándonos considerablemente. Uno de los grandes problemas que aún se presenta es poder concientizar a la sociedad que las microalgas no son malas, sino, que son nuestras grandes aliadas para enfrentar los problemas causados por el calentamiento global.





Además, hace falta el desarrollo de tecnologías para su producción a gran escala. Esto es debido que las microalgas a pesar de crecer de manera muy acelerada presentan problemas, debido que necesita condiciones específicas para poder crecer. Además, se necesitan instalaciones adecuadas para su producción, así mismo, disminuir los costos que pueden ser muy elevados, dejando así una gran ventana para los científicos en la búsqueda de encontrar formas más eficientes y baratas para la producción de microalgas.

A pesar de estos desafíos, las perspectivas para el uso de microalgas son muy prometedoras. Además, cada vez más personas están interesadas en soluciones ecológicas para problemas como la contaminación o el cambio climático, lo que aumenta el interés en las microalgas como una alternativa sostenible, para la producción de energías limpias, el tratamiento del agua residual, como biopesticida y en la mejora de suelos agrícolas (Fig. 3).



Figura 3. Principales aplicaciones de las microalgas.

Conclusión

Este texto nos invita a conocer las bondades de las microalgas, que a pesar de que no podemos verlas a simple vista, están a nuestro alrededor, desde el agua hasta el



suelo, trabajando silenciosamente para mejorar nuestro entorno, produciendo oxígeno y ayudando a reducir la contaminación. Para su utilización aún se presentan grandes desafíos que necesitamos superar, pero a pesar de estas dificultades que se encuentren en el camino, las microalgas mostrarán su gran potencial y serán claves para mejorar la vida de las personas y del planeta.



Literatura recomendada

Sartori, R.B., Padrón, R.A.R., & Mérida, L.G.R. (2023). Current status of the microalgae application in agriculture and aquaculture. In: *Microalgae-Current and Potential Applications*. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.1002278

Hernández-Pérez, A., & Labbé, José I. (2014). Microalgas, cultivo y beneficios. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 49(2), 157-173.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-19572014000200001>

Sangeetha, J., Codreanu, S., & Thangadurai, D. (2023). *Microalgal Biotechnology: Bioprospecting Microalgae for Functional Metabolites towards Commercial and Sustainable Applications* (1st ed.). Apple Academic Press. <https://doi.org/10.1201/9781003332251>



Semblanzas de autores

M. en C. José Antonio Huertos Ramírez. Estudiante de doctorado en ciencias en agricultura protegida en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Sus líneas de investigación se centran en la aplicación de nanotecnología en la agricultura, manejo agroecológico de cultivos hortícolas y biotecnología agrícola. Actualmente sus estudios se enfocan en el aprovechamiento de microalgas como bioestimulantes en hortalizas.

Dra. Marcia Guadalupe Morales Ibarría. Investigadora científica en el Instituto Mexicano del Petróleo como y profesora fundadora de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa del Departamento de Procesos y Tecnología. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNII). Su interés en investigación versa sobre tratamiento biológico de corrientes gaseosas contaminadas, gases de combustión y de efecto invernadero específicamente en la captura de CO₂ con microalgas para la obtención de biocombustibles y otros compuestos de interés.

Ana Fernanda García Rodríguez. Estudiante de la licenciatura en Ingeniería Biológica de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Cuajimalpa, CDMX. Su interés se enfoca en el estudio y aprovechamiento de microalgas para la producción de bioproductos de alto valor agregado. Además, trabaja en la optimización de procesos y el desarrollo de alternativas sostenibles dentro del campo de la biotecnología.

Dra. Susana González Morales. Investigadora por México CONAHCYT comisionada a la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Pertenece al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores (SNII) en el nivel 2. Su línea de investigación está relacionada con la búsqueda de estrategias de protección de cultivos de diferentes tipos de estrés.

