

Microalgas:

El futuro de los alimentos

Por José Pérez y Domenico Pavone

Para el año 2050, se estima que seremos unas 9700 millones de personas viviendo sobre el planeta, por lo que se requerirá mejorar la forma como producimos nuestros alimentos para satisfacer las necesidades de semejante cantidad de seres humanos. Dentro de las opciones están las microalgas, hoy te contamos de estos maravillosos seres capaces de saciar el hambre de la humanidad.

Microalgas y alimentos

La definición que tenemos de alimento es aquella relacionada con sustancias que son usadas por los seres vivos con fines nutricionales (aporte de nutrientes y energía a nuestro cuerpo para el mantenimiento de las funciones fisiológicas), sociales (fomenta la comunicación, lazos afectivos y transmisión de la cultura) y psicológicos (mejora la salud mental).

Históricamente las principales fuentes de alimentos se basan en la agricultura, la ganadería y la pesca, lo cual ha permitido satisfacer las necesidades alimentarias de los seres humanos. Sin embargo, el crecimiento exponencial de la población pone en evidencia la falta de producción de vegetales y carnes para satisfacer las necesidades alimentarias del mundo.

Según un informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación ([FAO](#)) titulado "El futuro de la alimentación y la agricultura", la expansión de la producción de alimentos y el crecimiento económico han tenido a

menudo un alto costo para el ambiente. Además, tanto la agricultura como la ganadería poseen otros problemas, como la sobreexplotación de los suelos, la deforestación, el uso de grandes cantidades de agua y la producción de CO₂.

De esta forma, queda la duda de ¿Cómo vamos a solucionar estos problemas? Pues, mientras hacemos estas y muchas otras preguntas, la comunidad científica está trabajando en investigar y desarrollar tecnologías que nos permitan dar soluciones a estas problemáticas como la agricultura vertical, organismos transgénicos y microalgas, entre muchos otros. Estas últimas serán el tema de este artículo y les contaré como las microalgas pueden ser una de las más importantes fuentes de alimento para el futuro.

¿Qué son las microalgas?

Las microalgas (Figura 1) son un grupo de organismos unicelulares, eucariotas y fotosintéticos, con un número aproximado de especies entre 200.000 y 800.000. Se pueden conseguir en ambientes terrestres o

acuáticos y han sido usadas como alimento para los seres humanos desde hace mucho tiempo. Hoy en día se cultivan ciertas especies a escala industrial para extraer compuestos bioactivos para la fabricación de alimentos para animales, cosméticos y biocombustibles.

Una de las grandes ventajas que tiene la producción de microalgas es el tipo de agua que utiliza. Así, la agricultura y la ganadería consumen una cantidad enorme de agua

dulce del planeta, mientras que las microalgas pueden cultivarse con agua salada y no necesitan tierra cultivable.

En los últimos dos lustros, se han creado varias empresas para la producción y comercialización de alimentos con base en microalgas. En Europa está la compañía [Follow Your Heart®](#) que posee un producto llamado [VeganEgg](#), que es un sustituto vegano del huevo producido a partir de microalgas nativas de los Países Bajos.



Figura 1. Microalgas concentradas. Imagen de [Unsplash](#).

¿Qué tan nutritivas son las microalgas?

Hoy en día debido al estilo de vida moderno, la población consume alimentos altos en calorías que conllevan a problemas de salud como la obesidad, hipertensión y diabetes, entre otros. Para lograr tener una buena salud es necesario seguir una dieta balanceada que contenga antioxidantes, vitaminas, ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs), proteínas, carbohidratos y minerales.

Gracias a las múltiples investigaciones sobre las microalgas, sabemos que tienen

propiedades antioxidantes, anticancerígena, antiinflamatoria, antiobesidad, antiangiogénica, y neuroprotectora. Además, contienen vitaminas A, B1, B2, B6, B12, C y E y minerales como el potasio, el hierro, el magnesio, el calcio y el yodo.

Los científicos han estudiado las microalgas para descubrir su contenido proteico y para su sorpresa encontraron que posee una cantidad similar o superior de aminoácidos como isoleucina, valina, lisina, triptófano, metionina, treonina e histidina en comparación con las fuentes tradicionales como la leche, soja, huevo y carne. El

rendimiento proteico de las microalgas es de 4-15 toneladas/Ha/año en comparación con la producción de trigo que es de 1,1 toneladas/Ha/año, legumbres que es de 1-2 toneladas/Ha/año o soja que es de 0,6-1,2 toneladas/Ha/año.

Estas proteínas en las microalgas son una fuente muy conveniente y alternativa para la nutrición humana por su alto contenido y su asimilación, ya que es más sencillo en comparación con proteínas animales.

La cantidad de lípidos de las microalgas varía dependiendo de su nutrición, siendo los ácidos grasos lo que se encuentran en mayor proporción. Entre los más importantes están los PUFAs como el ácido araquidónico (AA), el ácido-linolénico (GLA) y el ácido eicosapentaenoico (EPA), que son importantes para la dieta, ya que reducen el nivel del colesterol en la sangre.

Los principales polisacáridos se ubican en la pared celular y varían dependiendo del género y la especie de microalgas. Entre ellos están los polisacáridos sulfatados como la carragenina que posee propiedades antivirales y antioxidantes o el ulvan que tiene cualidades antitumorales. Estos carbohidratos sulfatados se utilizan como aditivos para alimentos y en el desarrollo de nuevos fármacos.

Las vitaminas son compuestos necesarios para poder tener una buena salud. Así, se ha determinado el contenido vitamínico de varias especies de microalgas y se ha observado una alta concentración de provitamina A, vitamina E, vitamina B1 y ácido fólico en comparación con las fuentes de alimentos tradicionales. También se ha descubierto que hay especies que pueden

sintetizar otras vitaminas además de las anteriormente nombradas como *Dunaliella tertiolecta* que es capaz de producir vitamina B12 y vitamina B2, *Tetraselmis suecica* que es fuente de vitamina B3, vitamina B5, vitamina B6 y vitamina C o el género *Chlorella* que puede sintetizar vitamina B7.

Los antioxidantes tienen la capacidad de eliminar las especies reactivas del oxígeno (ROS) o radicales libres que son resultado de tensiones externas en nuestro cuerpo como fumar o la exposición excesiva a la luz solar. Estas sustancias generan un estrés oxidativo en nuestro organismo que está relacionado a múltiples enfermedades como la diabetes, el envejecimiento, los trastornos autoinmunes, problemas cardiovasculares, la arteriosclerosis, la artritis reumatoide, Alzheimer, entre otras.

Las microalgas poseen una mayor capacidad y variedad de producción de antioxidantes en comparación con las fuentes convencionales de origen vegetal. Por ejemplo, los carotenoides que tienen la propiedad de eliminar radicales, representan el 0,69% en algunas especies de *Chlorella*. Otros compuestos como ficobiliproteínas o astaxantina tienen una mayor actividad antioxidante en comparación con el caroteno.

Productos basados en microalgas

Los productos que se derivan de las microalgas se comercializan en alimentos, cápsulas, comprimidos, polvos y líquidos. Estos productos se dividen en los que contienen biomasa como agente colorante y los que usan la biomasa como ingrediente y están dirigidos a aquellas personas que son vegetarianos, veganos o que cuidan su salud.

También se utilizan como alimento para animales de granja ya que estos productos ofrecen una gran fuente de nutrientes y están libres de productos animales.

Entre los alimentos con biomasa de microalgas tenemos:

Pan con microalgas

El objetivo de usar microalgas en el pan (Figura 2) es aumentar su contenido de proteínas. La incorporación de *Spirulina sp* en la masa con una concentración entre 1-3% produjo un aumento de la cantidad de proteína de 9,90%. Por otra parte, las

personas que sufren síndrome celíaco deben comer pan sin gluten que puede hacerse con base en harina de arroz y pueden ser enriquecidos con *Spirulina platensis* en cantidades que varían entre el 2 - 5% representando un aumento del 40% en su contenido de proteína.

Como podemos ver, la incorporación de microalgas en la producción de pan le da un mayor nivel nutricional. Sin embargo, si se usan concentraciones muy altas puede reducirse el volumen del pan y aumentar su dureza, además de afectar drásticamente su sabor y darle un color verde poco apetitoso.



Figura 2. Pan suplementado con *Spirulina*. Imagen de [Zlateva, 2019](#).

Galletas y bizcochos con microalgas

No solamente se ha probado incorporar biomasa de microalgas a los panes sino en otros productos horneados. Se ha probado agregar *Spirulina platensis* en concentraciones de 2,6% y 5,4% para hacer rosquillas y se obtuvo una mejora en la composición de proteínas, minerales, fibras y lípidos. Por otro lado, se ha evaluado el potencial que tienen *Spirulina platensis*, *Chlorella vulgaris*, *Tetraselmis suecica*, *Haematococcus pluvialis* y *Phaeodactylum*

tricornutum como ingredientes para hacer galletas (Figura 3). Para esto se usaron concentraciones de 2% y 6%. Así, las galletas preparadas con *Spirulina platensis* y *Chlorella vulgaris* dan una mayor cantidad de proteínas, mientras que todas las galletas que se hicieron con microalgas mostraron un incremento en el contenido fenólico y actividad antioxidante en comparación con el control. También presentaron una mejora en la textura y la estabilidad del color en aquellas que contiene pigmentos naturales.

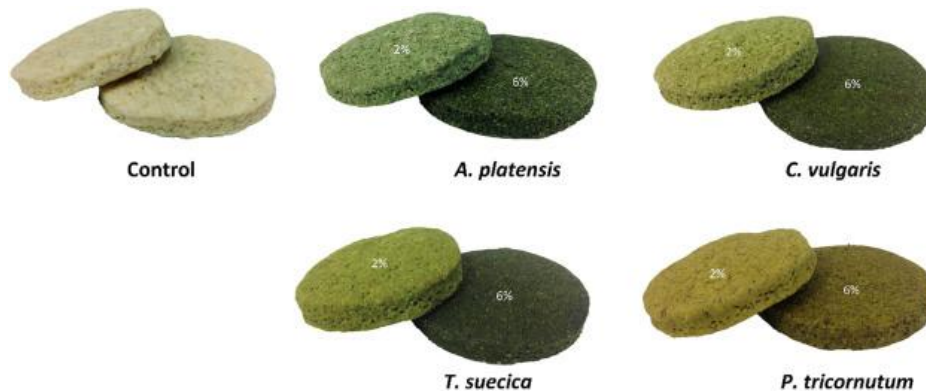


Figura 3. Galletas fabricadas con algas microalgas. Imagen de [Batista 2017](#).

Bebidas con microalgas

Las bebidas son un excelente vehículo para el aporte de nutrientes por lo que se ha creado un suplemento alimenticio en polvo con base en *Spirulina sp.* a una concentración de 7,5 mg/g, lo cual permite incrementar el contenido proteico de bebidas a un nada despreciable 43,4% sin afectar su sabor.

Por su parte, se ha mezclado yogurt con *Pavlova lutheri* con el objetivo de aumentar las cantidades de ácido docosahexaenoico (DHA) y ácido eicosapentaenoico (EPA). En este sentido, hubo un aumento de estos ácidos grasos pero su color verdoso y su sabor salado afectó drásticamente el producto. Seamos sinceros ¿A quién le apetece comer un yogur o un queso verde con cierto sabor a mar? Sin embargo, las bebidas como batidos o zumos son productos que normalmente tiene color y está compuesto por ingredientes saludables y naturales que los hacen más propensos a

agregarles biomasa de microalgas que a cualquier producto lácteo.

Pasta

La pasta es un producto que se consume en casi todo el mundo. De hecho, se ha mezclado con varios ingredientes como el brócoli para mejorar las propiedades nutricionales por lo cual, no luce descabellado agregarle biomasa de microalgas (Figura 4). Se ha agregado *Spirulina* de un 5 a un 20% dando un aumento de fenoles, proteínas y antioxidantes, pero con una disminución de la digestibilidad de las proteínas al aumentar la concentración de microalgas. También se hicieron espaguetis con *Isochrysis galbana* y *Diacronema vikianum* en concentraciones de 0,5-2% y se observó un incremento del contenido de EPA y DHA pero con un sabor a mar, ya que ambas microalgas son de zonas marinas.



Figura 4. Pasta suplementada con microalgas en diferentes formulaciones. Imagen de [Messia 2021](#).

Alimentos para animales con microalgas

Las microalgas al tener una alta concentración de ácidos grasos poliinsaturados y proteínas los hacen un producto ideal para agregarlo a los alimentos para animales de granja. En vacas lecheras y cabras se le dio alimento enriquecido con *Schizochytrium* sp. y se vio un aumento en los niveles de DHA y ácido linoleico, una reducción de los ácidos saturados en vacas y un incremento de los niveles de DHA y EPA en leche, yogurt y queso de cabra.

Se ha demostrado por diversos estudios que la incorporación de *Spirulina platensis* en la

dieta de conejo reduce los niveles de colesterol en sangre y aumenta la digestibilidad de la proteína cruda. Asimismo, al agregar microalgas ricas en ácidos grasos poliinsaturados en los alimentos para animales de granja, se observó un aumento de estos lípidos y proteínas en carne de cerdo y conejo.

En el caso de los alimentos para gallinas y pollos, cuando se usó *Chlorella* en una concentración de 2-10% produjo un aumento del ácido linolénico y DHA en la yema de huevo.

Por todo esto, las microalgas representan una fuente de alimento prometedora para el futuro, debido a que son relativamente fáciles de producir, con una buena cantidad de nutrientes capaz de satisfacer las necesidades alimenticias de la población. Además, mejoran el sabor y el color de los alimentos para hacerlos más apetecibles.

¿Y tú? ¿Te atreverías a comer microalgas? Déjanos tus comentarios.



José Pérez es Licenciado en Biología de la Universidad de Carabobo, Venezuela y miembro de la AVEB. Amante de la cultura pop, la buena música y la comida. Normalmente comparto memes y noticias científicas en Twitter y escribo artículos de divulgación.



Domenico Pavone es biólogo y especialista en protección vegetal. 18 años como profesor universitario y autor de artículos científicos en microbiología, biotecnología, biocontrol de plagas y enfermedades agrícolas.