

Especial ACUICULTURA

Nuevas aplicaciones de microalgas

Luis Pérez Carrasco. Veterinario, MSc., PhD

Director. División Acuicultura ACUINUGA

En la División de Acuicultura de ACUINUGA estamos desarrollando un proyecto de innovación tecnológica sobre nuevas aplicaciones de microalgas. El cultivo de microalgas está cobrando un protagonismo creciente, estimándose la producción mundial en 5.000 toneladas anuales de materia seca, con un valor de mercado que ronda los mil millones de euros/año (excluyendo la adición de valor resultante de las actividades de procesado).

clorofila, carotenoides (astaxantina, betacaroteno, luteína) y ficobiliproteínas, todos ellos de gran interés comercial.

El rango de aplicaciones de los productos de origen microalgal crece continuamente, apareciendo presentes como suplementos nutricionales o colorantes en pastas, aperitivos, chicles, golosinas y bebidas, a los que aportan también cualidades texturizantes y saborizantes.

Además de su valor nutricional como fuente de proteína, existe abundante

cosmética, formando parte de cremas regeneradoras de la piel que favorecen la síntesis de colágeno, sustancias emolientes y anti irritantes en máscaras y limpiadores, cremas antiestrías, fotoprotectores en lociones para el bronceado, productos para el cuidado del cabello y pigmentos naturales en lápices de labios y ojos.

Desde nuestro punto de vista, los ácidos grasos de mayor interés presentes en microalgas pertenecen a las familias omega-3 y omega-6. Estos ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs) no pueden ser sintetizados por la mayoría de los animales, por lo que deben ser suministrados en la dieta.

La fuente tradicional de estos ácidos grasos es el aceite de pescado, con un rango de precios más competitivo que los PUFAs de origen microalgal. Sin embargo, las evidencias más recientes demuestran una metabolización más eficiente de PUFAs de origen microalgal que la de aquéllos provenientes de aceite de pescado, lo que unido a ciertas limitantes en el uso de estos últimos (enranciamiento, acumulación de toxinas, sabor a pescado, etc.) está favoreciendo el desarrollo de proyectos industriales de cultivo de microalgas.

Un buen ejemplo de esto es la incorporación de DHA de origen microalgal (un PUFA -presente en el calostro pero ausente en la leche de vaca- de gran importancia para el desarrollo del cerebro, ojo y corazón), en potitos o papillas para bebés y suplementos para adultos, con un valor mundial de mercado en 2010 próximo a los diez mil millones de euros y comercializados ya en más de 60 países.

Por lo que respecta a la nutrición ani-



Independientemente de otras aplicaciones como pueden ser la producción de biocarburantes, nuestro interés deriva de su composición, rica en proteínas y carbohidratos de elevada digestibilidad, y con una fracción grasa que puede alcanzar el 70% de su peso seco, lo que las hace particularmente interesantes desde un punto de vista nutricional. Otros componentes valiosos presentes en microalgas son vitaminas (A, B, C, E), provitaminas y pigmentos como

evidencia científica que avala efectos favorables sobre la salud tales como la prevención de la hiperlipemia, hipercolesterolemia y arterioesclerosis, la disminución de la hipertensión, la protección frente al fallo renal, la mejora de la flora intestinal, el favorecimiento de la cicatrización de heridas y úlceras gástricas e incluso ciertos efectos inmunoestimulantes y antitumorales.

Por eso, estos productos están introduciéndose también en el sector de la

mal, las microalgas han demostrado su eficacia en dietas para una gran variedad de especies, incluyendo animales de acuicultura, animales de compañía y animales de granja como pollos o lechones. De hecho, aproximadamente un 30% de la producción mundial de microalgas tiene como destino estas aplicaciones.

En 1999 la producción de microalgas destinadas a la nutrición acuícola alcanzó por primera vez las 1000 toneladas, de las cuales el 62% se dedicó al cultivo de moluscos, el 21% al cultivo de crustáceos y el 16% al cultivo de peces, resultando en una producción total de 43 millones de toneladas de productos resultantes de actividades de acuicultura. Las aplicaciones más relevantes de las microalgas en acuicultura tienen que ver con la nutrición, usándose frescas o congeladas como dieta única o como un ingrediente más de los que incorpora una determinada fórmula, aunque también se utilizan como colorantes naturales en salmónidos y para la inducción de ciertas actividades biológicas en la especie objeto de cultivo.

Las microalgas son necesarias para la nutrición larvaria de muchas especies acuícolas durante un breve período de tiempo, mediante el consumo directo en el caso de moluscos o crustáceos penidos (langostino, camarón) o indirectamente como alimento para cultivos auxiliares (rotíferos, artemia) que son la base de la alimentación de larvas de peces. Las especies más utilizadas pertenecen a los géneros *Chlorella*, *Tetraselmis*, *Isochrysis*, *Pavlova*, *Phaeodactylum*, *Chaetoceros*, *Nannochloropsis*, *Skeletonema* y *Thalassiosira*.

Para que el cultivo de una determinada microalga resulte de interés en acuicultura, debe reunir ciertos requisitos, como ser fácil de cultivar y no presentar biotoxicidad. Debe además tener la forma y tamaño adecuados para su inges-



ta y presentar buenas calidades nutricionales incluyendo buena digestibilidad, generalmente condicionada por la naturaleza de la pared celular, limitante para la accesibilidad de los nutrientes.

En general, el contenido en proteína determina su valor nutricional, aunque el contenido en ácidos grasos poliinsaturados como eicosapentanoico (EPA), araquidónico (AA) y docosahexanoico (DHA) también resulta de gran importancia. Muchos de éstos ácidos grasos son esenciales para la correcta metamorfosis y desarrollo larvario de un gran número de especies marinas, si bien las proporciones relativas de estos PUFAs en la microalga pueden resultar incluso más importantes que las cantidades absolutas presentes en ella.

La utilización de microalgas en acuicultura no sólo responde a su valor nutricional. Las microalgas ayudan además a estabilizar y mejorar la calidad del agua de cultivo. La supervivencia, el crecimiento y los índices de conversión durante la producción de muchas especies acuícolas tanto de agua dulce como de agua salada mejoran significativamente cuando se añaden microalgas al medio de cultivo, técnica que se conoce como "de agua verde".

Las razones de esta mejora no están totalmente claras, pero parecen incluir la estabilización del medio como resultado de la producción de oxígeno mi-

croalgal, el control de pH, la excreción de ciertas moléculas biocidas y/o probióticas que limitan el desarrollo de hongos y bacterias, la inmunoestimulación y la inducción de comportamientos innatos en la especie de cultivo como la captura de presas vivas.

En el proyecto que estamos llevando a cabo nos centramos en la producción de *Nannochloropsis oculata*, posiblemente la microalga de mayor importancia para el cultivo del rotífero *Brachionus plicatilis*.

Este rotífero, en combinación con el crustáceo *Artemia salina* constituye la base de la alimentación larvaria de muchas especies de gran interés para nosotros, como el lenguado, el rodaballo, el salmonete, el besugo o la lubina. Con un contenido en proteína del 47% y en lípidos del 23%, de los cuales un 36% es EPA y un 5% ARA, rica en clo-



rofila y vitamina C, *Nannochloropsis* representa una pieza fundamental en el diseño de una estrategia nutricional para el cultivo de nuevas especies.

Los resultados obtenidos hasta el momento nos han permitido producir esta microalga en condiciones de esterilidad, en diferentes presentaciones (fresca pasteurizada, pasta congelada y polvo seco atomizado) y en cantidades susceptibles de ser comercializadas para su aplicación industrial. Con este producto complementamos nuestra cartera de herramientas nutricionales, permitiendo además su posterior valorización en base a la extracción de componentes de interés comercial. ■

Las aplicaciones más relevantes de las microalgas en acuicultura tienen que ver con la nutrición, usándose frescas o congeladas como dieta única o como un ingrediente más
