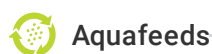




(<https://debug.globalseafood.org>).

---



# Consideraciones para ingredientes alternativos en alimentos acuícolas

30 October 2017

By Sergio Nates, Ph.D.

## Varios análogos tienen potencial como sustitutos de la harina de pescado y del aceite de pescado

La acuicultura se está expandiendo rápidamente en todo el mundo, y las fuerzas impulsoras de esta expansión incluyen la necesidad de recursos alimenticios adicionales, así como el reconocimiento de los aceites marinos y otros productos como sustitutos saludables de otros productos tradicionales. Se están estudiando y cultivando nuevas especies acuáticas potenciales cada año, creando una necesidad por alimentos formulados e ingredientes de alimentos especializados.

Sin embargo, uno de los principales desafíos a los que se enfrentan las industrias acuícolas a nivel mundial incluye el suministro de proteínas y aceites alternativos para los alimentos acuícolas.

Si bien el contenido de harina de pescado de algunos alimentos ha sido reducido considerablemente, la sustitución completa de la harina de pescado y el aceite de pescado en los alimentos acuícolas enfrenta algunos desafíos, en particular para las especies carnívoras, ya que las proteínas vegetales parecen tener un balance inadecuado de aminoácidos y una digestibilidad pobre de proteínas. Por otro lado, los cuellos de botella en la sustitución del aceite de pescado con mezclas de aceite vegetal barato en alimentos acuícolas también pueden afectar la demanda del consumidor, ya que los datos sugieren que la proporción de los ácidos grasos omega-6 (n-6) y omega-3 (n-3) en las dietas humanas ya es demasiado alta.



El reemplazo del aceite de pescado con fuentes alternativas de lípidos podría ser posible si se pueden satisfacer los requisitos de ácidos grasos esenciales.

## Problemas reemplazando los ácidos grasos omega-3

Si bien la mayoría de los productos de mar ofrecen beneficios nutricionales, no todos se crean iguales cuando se trata de los n-3s. El reemplazo de aceite de pescado con fuentes alternativas de lípidos parece posible si se satisfacen los requisitos de ácidos grasos esenciales (EFA). Los ácidos grasos son bien conocidos por tener efectos multifuncionales en el metabolismo de los peces y los camarones.

Varios estudios han demostrado que la sustitución total del aceite de pescado por grasas animales en los peces marinos afecta el valor nutricional de la composición de ácidos grasos de los juveniles al proporcionar niveles más bajos de EPA+DHA, disminuyendo los niveles totales de n-3 PUFA y la proporción n-3/n-6. Por otra parte, con el fin de mantener una buena salud, y una alta ganancia de peso y fertilidad, los peces deben recibir una dieta de valores adecuados, así como una composición equilibrada de proteínas (aminoácidos), grasas (ácidos grasos), vitaminas y minerales. Además, las grasas animales suelen estar desequilibradas, especialmente en términos de perfiles de ácidos grasos

debido a sus bajos niveles de HUFAs. El uso de alimentos desbalanceados en términos de composición de ácidos grasos se ha reportado como la causa del alto nivel patológico de acumulación intestinal de lípidos.

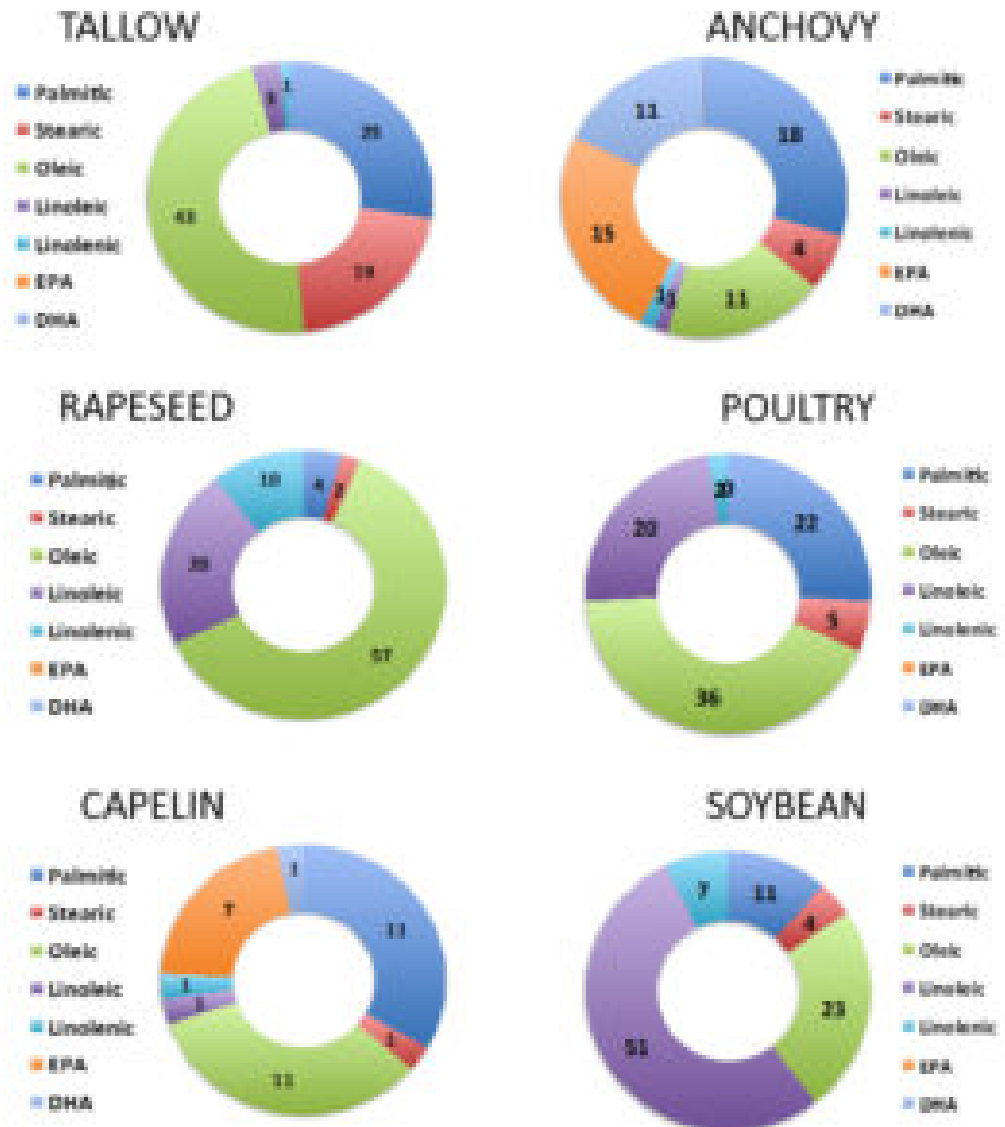


Fig. 1: Porcentajes de varios ácidos grasos en diferentes especies y productos.

## Aceite de soja una prometedora alternativa

Dentro de la categoría de semillas oleaginosas, el aceite de soja parece ser la alternativa más prometedora para el aceite de pescado. Los aceites vegetales con un alto contenido de ácido linolénico promovieron un mejor crecimiento de especies de camarón que aquellos con un alto contenido de ácido linoleico, mientras que los aceites de sardina y de almeja de cuello corto proporcionaron un mejor crecimiento y supervivencia que cualquiera de los aceites vegetales. Para la misma especie de camarón, también se ha reportado sobre la superioridad del aceite residual de abadejo y del aceite de almeja de cuello corto sobre el aceite de soja. En especies de peces, los estudios sugieren que el aceite de pescado puede reemplazarse hasta en un 100 por ciento con aceite de canola y hasta en un 50 por ciento con aceite de linaza sin efecto significativo en el crecimiento.

Del mismo modo, tanto el contenido como la calidad del aceite han atraído mucha atención en los programas genéticos y de cría de soja, debido a la mayor necesidad de aceites vegetales en alimentos acuícolas. Se han realizado esfuerzos sustanciales para aumentar la estabilidad oxidativa del aceite de soja como un medio para evitar las grasas trans generadas a través del proceso de hidrogenación, y para mejorar el contenido de ácidos grasos n-3 del aceite para su uso en aplicaciones de alimentos.

## Fuentes alternativas

Sin embargo, existen fuentes alternativas de ácidos grasos n-3, y se está investigando para aumentar el contenido de ácidos grasos n-3 en subproductos animales para alimentos, pero hasta la fecha, los resultados obtenidos de diferentes estudios de alimentación son contradictorios. Se ha reportado que el sebo de carne proporciona un mejor crecimiento y supervivencia en los camarones que los aceites de linaza, de menhaden y de maíz. Además, se ha observado que los valores nutricionales del aceite de girasol, aceite de linaza, aceite de soja y aceite de cacahuete fueron similares; aunque parecía que el aceite de cacahuete daba el mejor rendimiento.

## Aceite de microalgas

El potencial de las microalgas como fuente renovable para la producción de aceite es muy prometedor debido a las mayores tasas de crecimiento y la capacidad de acumular mayores cantidades de lípidos (de 20 a 80 por ciento del peso seco) que los cultivos oleaginosos convencionales (no más del 5 por ciento del peso seco), y por lo tanto, el rendimiento de aceite por hectárea obtenido de las microalgas puede superar en gran medida el rendimiento de las plantas de aceite como la colza, la palma o el girasol. Además, los ácidos grasos omega-3 se encuentran en altas concentraciones en muchas microalgas, incluido el ácido docosahexaenoico, comúnmente conocido como DHA. La mayoría de los ácidos grasos en las células de algas están presentes como parte de los lípidos de la membrana o como parte de los lípidos de almacenamiento, principalmente triacilglicérols (TAGs).

Los resultados de varios estudios realizados con camarón blanco del Pacífico sugieren que la soja coextruida, la harina de aves de corral y el aceite de microalgas heterotróficas pueden ser candidatos potenciales para el reemplazo de la harina de pescado y del aceite marino en dietas de camarón. Y varias especies de algas marinas son consideradas candidatas de alta calidad para la completa sustitución del aceite de pescado en alimentos para juveniles de tilapia del Nilo. Los resultados de numerosos otros estudios muestran que reemplazar el aceite de pescado con *Schizochytrium* sp. marina rica en DHA mejora la deposición de niveles de PUFA n-3 de cadena larga en los filetes de tilapia. Estos resultados respaldan estudios adicionales para combinar diferentes microalgas marinas para reemplazar el aceite de pescado y la harina de pescado en alimentos acuícolas.

## Aceite de insectos

El aceite purificado de insectos es un nuevo y excitante ingrediente que se puede usar en una variedad de aplicaciones, incluidas los alimentos acuícolas. Los aceites extraídos de los insectos tienen interesantes propiedades físico-químicas y composiciones de ácidos grasos. Por ejemplo, las cantidades de ácidos grasos saturados e insaturados que contienen estos aceites son comparables con las de los aceites que ya se utilizan comúnmente en la industria de los alimentos, como los aceites de sésamo, maní, girasol y algodón.

Además, los aceites de insectos contienen concentraciones más altas de esteroides y son altamente estables. Las bajas cantidades de ácidos grasos poliinsaturados, como los ácidos linoleico y linolénico en los aceites de insectos, les dan una alta estabilidad oxidativa. Su composición de ácidos grasos tiene una influencia mucho mayor en la estabilidad de estos aceites que los componentes menores de

los antioxidantes presentes en el aceite. Se ha encontrado que mezclar aceite de girasol con aceite purificado de insectos dio como resultado un aumento de ácido oleico y una disminución del ácido linoleico, y mejoró la estabilidad oxidativa del aceite de girasol.

## El colesterol, el problema principal

El principal problema nutricional para reemplazar el aceite de pescado podría ser el contenido de colesterol en aceites de origen terrestre. Se puede argumentar que los alimentos acuícolas actualmente utilizados, que tienen bajo contenido de colesterol, están impulsando a los peces cultivados a producir colesterol persistentemente. Pero una consideración importante aquí es que la biosíntesis del colesterol es un ejercicio metabólico bastante costoso. Del mismo modo, los camarones son incapaces de sintetizar esteroides y, por lo tanto, deben obtener colesterol de su alimento.

La ruta dedicada a la síntesis de esteroides en las plantas fotosintéticas ocurre en la etapa de escualeno a través de la actividad de la escualeno sintetasa. Los esteroides vegetales comúnmente consumidos son sitosterol, estigmasterol y campesterol, que son predominantemente suministrados por aceites vegetales. Es bien sabido que la cantidad de colesterol producida por las plantas es prácticamente insignificante. Por otro lado, esto abre la puerta para la ingeniería de una planta modelo de alto colesterol que se puede producir a través de la biología sintética.

## Perspectivas

El desarrollo de fuentes alternativas de ingredientes clave para alimentos acuícolas – como proteínas y aceites – es un gran desafío para la expansión de la acuicultura a nivel mundial. Sin embargo, la sustitución del aceite de pescado en alimentos acuícolas con fuentes alternativas de lípidos (varias semillas oleaginosas, microalgas, insectos y otros) es factible siempre y cuando los requisitos de ácidos grasos esenciales (EFA) se satisfagan adecuadamente.

El enfoque común de usar un patrón único de aminoácidos o ácidos grasos como criterio para comparar el valor nutritivo de un alimento acuícola para cualquier especie tiene las mismas limitaciones que el concepto de proteína o calidad de grasa, y se recomienda una evaluación cuidadosa de la gran cantidad de los estudios de investigación disponibles y publicaciones científicas sobre el tema.

## Author

---



**SERGIO NATES, PH.D.**

President – ALAPRE  
Virginia, USA

[snates@alapre.org](mailto:snates@alapre.org) (<mailto:snates@alapre.org>)

Copyright © 2023 Global Seafood Alliance

All rights reserved.