

# panorama acuícola

M A G A Z I N E



Consumo de productos pesqueros y acuícolas  
en América Latina y el Caribe:  
realidades y desafíos







nutrition through innovation

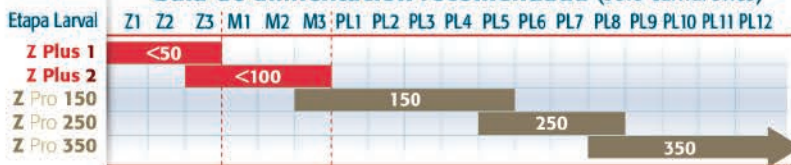
# ¡La Combinación Definitiva!

Mejor desempeño y calidad de agua superior



## Larva Z Plus + Z Pro™

Guía de alimentación recomendada (solo camarones)



Contacte a su Representante Zeigler para información adicional.

**Zeigler Bros., Inc.**  
400 Gardners Station Road  
Gardners, PA 17324 USA

[www.zeiglerfeed.com](http://www.zeiglerfeed.com)  
[info@zeiglerfeed.com](mailto:info@zeiglerfeed.com)

+717-677-6181

**GLOBAL G.A.P.**  
The Global Partnership for Safe and Sustainable Agriculture





# ¡Con larvas GAM obtienes incrementos de peso en tus camarones de más de 1.4 gr por semana y sobrevivencia superior al 75%!

Sujeto a estrictos procedimientos y protocolos de producción



# gam

GRUPO ACUICOLA MEXICANO

LARVAS GAM



**+6674297750**



**informacion@larvasgam.mx**



**Ventas Sinaloa +52 668-139-0592**

**Ventas Sonora +52 664-110-0820**

**Mesa de Control +52 668-103-5401**



*¡SÍGUENOS!*

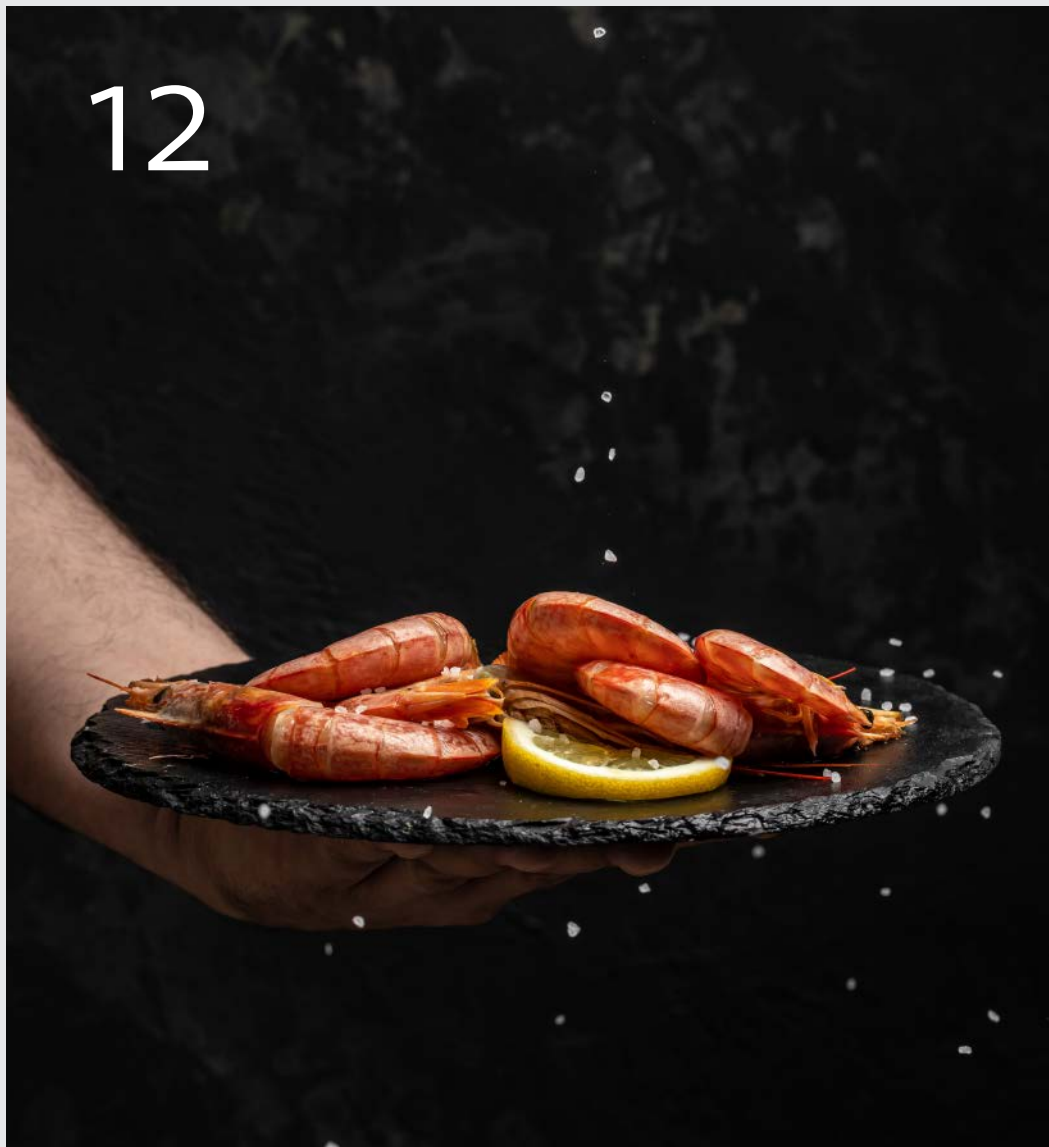


**grupoacuicolamexicano.com.mx**



# Contenido

## Consumo de productos pesqueros y acuícolas en América Latina y el Caribe: realidades y desafíos



12

### Secciones fijas

4 Editorial

6 Noticias de la industria

72 Directorio

74 Análisis

panorama  
acuícola

M A G A Z I N E

Vol. 28 No. 4 MAY / JUN 2023

DIRECTOR

Salvador Meza

info@dpinternationalinc.com

EDITOR ASOCIADO

Marco Linné Unzueta

COORDINADORA EDITORIAL

Karelys Osta

edicion@dpinternationalinc.com

DIRECCIÓN ADMINISTRATIVA

Adriana Zayas Amezcua

administracion@dpinternationalinc.com

COORDINACIÓN DE OPERACIONES

Johana Freire

opm@dpinternationalinc.com

COLABORADORES EDITORIALES

Carlos Rangel Dávalos

DISEÑO EDITORIAL / PUBLICITARIO

Perla Neri

design@dpinternationalinc.com

VENTAS Y MARKETING

crm@dpinternationalinc.com

CIRCULACIÓN Y SUSCRIPCIONES

Renée Meza

suscripciones@panoramaacuicola.com

#### OFICINA EN LATINOAMÉRICA

Empresarios No. #135 No. Int. Piso 7 Oficina 723,

Col. Puerta de Hierro, C.P. 45116

Zapopan, Jal., México. Cruza con las calles

Av. Paseo Royal Country y Blvd. Puerta de Hierro

Tels: +(33) 8000 0578

#### OFICINA EN ESTADOS UNIDOS

DP INTERNATIONAL INC.

401 E Sonterra Blvd. Sté. 375

San Antonio, TX. 78258

info@dpinternationalinc.com

#### COSTO DE SUSCRIPCIÓN ANUAL

\$750.00 M.N. DENTRO DE MÉXICO

USD \$100.00 EE.UU., CENTRO Y SUDAMÉRICA

€80 EUROPA Y RESTO DEL MUNDO

(SEIS NÚMEROS POR UN AÑO)

PANORAMA ACUÍCOLA MAGAZINE, Año 28, No. 4, mayo - junio 2023, es una publicación bimestral editada y distribuida por Design Publications, S.A. de C.V. Av. Empresarios #135 Piso 07 Oficina 723 Col. Puerta de Hierro CP. 45116. Zapopan, Jalisco, México. Tel: +52 (33) 80 00 05 78, www.panoramaacuicola.com, info@dpinternationalinc.com. Editor Responsable: Salvador Antonio Meza García. Número de Reserva de Derechos de Uso Exclusivo 04-2019-071712292400-01, licitud de Título No. 12732, Licitud de Contenido No. 10304, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Permiso SEPOMEX No. PP-14-0033. Impresa por Negocios Gráficos Grafipren S.A. Teléfono: 04-2221362 ext 28 / 0959537917. Av. C.J. Arosemena Km 2.5 Antiguo Coliseo Granasa, Guayaquil, Ecuador. Este número se terminó de imprimir el 31 de mayo de 2023 con un tiraje de 3,000 ejemplares.

La información, opinión y análisis contenidos en esta publicación son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente el criterio de esta editorial.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de Design Publications, S.A. de C.V.

Tiraje y distribución certificados por  
Lloyd International



Visite nuestra página web:

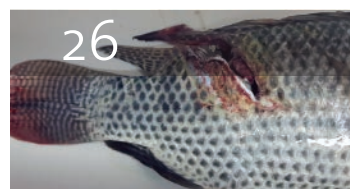
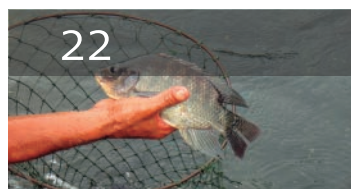
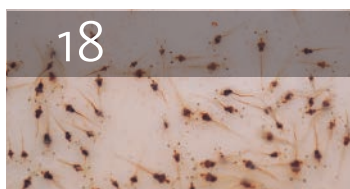
www.panoramaacuicola.com

También siganosen:

f @panorama.acuicola @PanoramAcuicola

@panoramaacuicola @Panorama Acuicola Magazine





**18** Artículo de fondo  
Aditivos promotores de la salud añadidos en microdietas inertes para postlarvas de camarón blanco del Pacífico (*Penaeus vannamei*): efectos sobre crecimiento, supervivencia y salud.

**22** Artículo de fondo  
El papel de la microbiota intestinal en la salud de peces.

**26** Artículo de fondo  
Aves piscívoras como vectores de patógenos en peces: daño a la acuicultura, prevención y control.

**30** Noticias de Ecuador

**34** De expertos para expertos  
Prevención y eficiencia para cultivos de camarón más sostenibles.

**38** Artículo  
*NeoShrimp®* Alimento esferizado microextruido en frío para larvicultura y precría de camarones.

**42** Artículo  
Microsatélites vs. polimorfismo de nucleótido simple: despidete de lo viejo y abraza el futuro.

**44** Artículo  
Renderizar apoya la sostenibilidad.

**48** Artículo  
Simbióticos y acuamimetismo, como enfoques alternativos de base microbiana, en la cría intensiva de camarones y el biofloc: ¿Nuevas técnicas disruptivas o herramientas de gestión complementarias? Una visión general con base científica.

**52** Artículo  
Feria Internacional *Seafood* Lima 2023: Una oportunidad única para pesqueras, acuícolas y marisqueras.

## Departamentos

<b>54</b>	<b>CIDEEA</b>	Gobernanza o desgobierno y desarrollo acuícola.
<b>56</b>	<b>Carpe Diem</b>	Es crucial seguir promoviendo la profesionalización del sector acuícola.
<b>58</b>	<b>Financiamiento para la acuicultura</b>	Cuando la tecnología se convierte en el “canto de las sirenas” de la inversión acuícola.
<b>60</b>	<b>Agua + cultura</b>	¿Por qué cultivar bacterias en el estanque, sin supervisión profesional, puede ser una pesadilla para la bioseguridad?
<b>64</b>	<b>Feed notes</b>	Evaluación de la calidad de ingredientes en alimentos balanceados por microscopía óptica ante el cambio climático.
<b>66</b>	<b>Nueva era en tecnologías acuícolas</b>	Uso de fermentos simbióticos, como alternativa, en el control de enfermedades en acuicultura.
<b>68</b>	<b>Marketing digital</b>	Conceptos básicos de ciberseguridad para proteger tu empresa en Internet.



# Sanidad e inocuidad acuícola: herramientas de trazabilidad en productos acuícolas

El sector acuícola-pesquero abarca el conjunto de actividades que tienen origen en el aprovechamiento de los recursos de la flora y la fauna acuática, en especial, la captura y el cultivo de esos recursos, su transformación y su comercialización. Es parte del quehacer económico de un país o región con enfoque extractivo-productivo, y adquiere vital importancia en la generación de alimentos de alto valor nutritivo, empleo e ingresos económicos para la población; así como fuente de insumos para la industria alimentaria y de divisas para el país.


Fundamentado en la apertura comercial de los productos alimentarios en la esfera internacional y la suscripción de acuerdos, en este ámbito, las autoridades sanitarias de los países han considerado prioritario el establecimiento de políticas que aseguren la sanidad y la inocuidad de los alimentos, y su acceso a los mercados nacionales e internacionales. En el ámbito global, dos factores han incidido de manera directa en la relevancia y el uso del concepto “sanidad animal”: a) el riesgo que se genera en la salud pública al consumir productos en mal estado, y b) la premisa de ser responsables ante la contaminación del medio ambiente.

Derivado de lo anterior, la sanidad y la inocuidad se han convertido en un importante activo de los países para participar en el comercio agroalimentario, por lo que son más estrictos en el control de plagas y enfermedades, acorde con políticas orientadas a preservar la vida silvestre, la salud animal y con el fin de garantizar la calidad y la inocuidad de los alimentos para la población. Por tal motivo, los países exportadores de productos, deben invertir en un control cada vez más riguroso en el cual la sanidad, la calidad y la inocuidad agroalimen-

taria se convierten en la piedra angular para que se lleve a cabo el comercio internacional.

En el ámbito internacional, uno de los sistemas de producción de alimentos, de mayor crecimiento en las últimas tres décadas, ha sido la acuicultura que, como resultado de haberse diversificado, intensificado y tecnificado con suma rapidez, contribuye a la producción de alimentos, generación de divisas y seguridad alimentaria; sin embargo, sus productos deben ser regulados por las agencias sanitarias y de inocuidad internacionales.

En tal sentido, los países han incluido la sanidad y la inocuidad en su política de seguridad alimentaria, tanto por la tendencia mundial, como por la necesidad de asegurar e incrementar la comercialización interna y exportación de sus productos. En virtud de lo anterior, y de que la sanidad y la inocuidad acuícola son prioritarias como estrategias que aseguren e incrementen la disponibilidad de productos alimenticios, se considera necesario que el productor interactúe con instituciones de investigación dedicadas a generar información relevante sobre estos asuntos. Al estar actualizados podrán enfrentar los nuevos escenarios del mercado.

Esta interacción se genera en foros como el de Sanidad e Inocuidad Acuícola, donde se presentan los resultados de investigaciones en esta materia. Dada la relevancia de los aspectos que permitan una producción sustentable, se deberán considerar los aspectos sanitarios y de inocuidad en la producción de especies acuáticas, así como las estrategias de manejo destinadas a minimizar o erradicar los efectos causados por las enfermedades o parásitos propios de los cultivos. 

Editor Asociado  
Marco Linné Unzueta



**SÉ PARTE DEL EVENTO TÉCNICO COMERCIAL  
MÁS IMPORTANTE DE LA PROVINCIA DE "EL ORO"**

TIERRA DONDE NACIÓ EL CULTIVO DE  
CAMARÓN EN AMÉRICA

# AQUA

2023

# EXPO

## EL ORO

**11 AL 13 DE JULIO**

HOTEL ORO VERDE DE MACHALA

**CONTÁCTANOS**

[www.aquaexpo.com.ec](http://www.aquaexpo.com.ec)

+593 99 597 2885

[gnivelo@cna-ecuador.com](mailto:gnivelo@cna-ecuador.com)

ORGANIZA



CÁMARA NACIONAL DE  
**ACUACULTURA**

PATROCINADORES





## El SANIPES pone en marcha un nuevo laboratorio que tendrá sede en Sechura, la principal región productora de conchas de abanico

El Organismo Nacional de Sanidad Pesquera (SANIPES), adscrito al Ministerio de la Producción del Gobierno de Perú, anunció hace pocos días que está edificando e implementando su laboratorio sede Sechura, en el departamento de Piura, la zona de mayor producción de conchas de abanico a nivel nacional. Con esta nueva instalación, el SANIPES ampliará el alcance de sus beneficios, mejorando la economía de los maricultores de esa zona y de toda la región de Piura con un efectivo proceso de análisis a los productos de la pesca y de la acuicultura comercializados tanto dentro del país como a otros destinos en el extranjero.

Según explicaron desde el SANIPES en una nota de prensa, la presencia de un nuevo laboratorio de SANIPES en la zona asegurará con mayor celeridad la efectividad de los análisis a los productos hidrobiológicos, cumpliendo con estándares de calidad, y generando confianza para las empresas pesqueras y acuícolas, con la subsiguiente mejora de sus procesos productivos destinados al cumplimiento de la normativa sanitaria. Las rigurosas pruebas que realizará el Laboratorio de SANIPES, sede Sechura, permitirán garantizar a los consumidores que los productos que adquieren respetan los estándares sanitarios, promoviendo así la seguridad alimentaria y la protección de la salud pública.

“Desde SANIPES, estamos comprometidos con la protección de la salud de los consumidores y solicitamos a la población y autoridades respectivas a sumarse en la implementación de este laboratorio que será eje de las actividades económicas de Sechura”, aseguraron.

### Fortalecimiento regional

Desde el SANIPES destacaron que el fortalecimiento regional es una oportunidad de crecimiento económico para la industria hidrobiológica, ya que facilita tanto el comercio nacional como el internacional con mercados más exigentes. A su vez, esta iniciativa mejorará los precios y -con ello- los ingresos de los productores locales, impulsando el desarrollo



económico local y fomentando la creación de más empleos dentro de la gastronomía, comercios, transportistas, etc.

La edificación y puesta en marcha de las instalaciones propias de este laboratorio servirá también como fomento a la investigación y la innovación para los sectores acuícola y pesquero, aseguraron desde el SANIPES. Y esto será así ya que los científicos y técnicos que trabajen en el laboratorio podrán realizar estudios para mejorar las prácticas productivas, desarrollar nuevas tecnologías y promover la sustentabilidad en el sector. Vale resaltar que Sechura es la zona de mayor producción de conchas de abanico a nivel nacional: el año 2021 se exportaron 5,098,074 kilogramos a diversos destinos de la Unión Europea (UE) como Francia, España y Reino Unido, principalmente.

### Estudio sobre el virus de la tilapia lacustre

Por otra parte, y semanas antes, el SANIPES presentó los resultados de su investigación ‘Medidas de control ante el virus de la tilapia lacustre (TiLV) en el Perú’ durante la Conferencia Mundial sobre Gestión de Emergencias realizada por la Organización Mundial de la Sanidad Animal (OMSA) en París. El evento internacional reunió a más de 400 participantes, entre expertos en gestión de emergencia, delegados de los países miembros de la OMSA, organizaciones internacionales y regionales, entre otros.


En el encuentro, cuyo propósito fue preparar ante emergencias y brindar soluciones innovadoras orientadas a mitigar y gestionar esas

situaciones, se presentó el estudio realizado en colaboración con la vicepresidenta de la Comisión de Normas para Animales Acuáticos, Alicia Gallardo.

La investigación está relacionada a la aplicación del Plan de Control para mitigar el impacto del TiLV en el departamento de San Martín, a través de una vigilancia específica del virus, aplicando los tres niveles de diagnóstico recomendados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), así como, el acompañamiento técnico y verificación de la aplicación de medidas de bioseguridad en centros de cultivo de engorde y producción de semilla de tilapia, en el marco de la normativa vigente.

En esa línea, se detallaron las acciones realizadas para la identificación de factores de riesgo y protección para mitigar el virus, mediante el levantamiento de información a través de encuestas epidemiológicas en los centros de producción muestreados, orientados a la aplicación de medidas de limpieza y desinfección, tratamiento de agua, cuarentena, tratamientos preventivos, disposición de mortalidad, entre otros.

Los resultados demostraron, entre otras cosas, que las medidas de control aplicadas en los centros de producción de semilla, como la desinfección de unidades productivas (FC=-0.730) y fomites (FC=-0.417), resultaron ser los principales factores de protección que estarían influyendo en la ausencia del TiLV.

El estudio también se presentó en el *Latin American and Caribbean Aquaculture 2023 (LACQUA)* realizado en Panamá. 



# La compañía española *CEPSA* y el Instituto Tecnológico de Canarias se unen para desarrollar biocombustibles a partir de microalgas

*CEPSA* -la Compañía Española de Petróleos- y el Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) dieron a conocer la colaboración por la cual impulsarán el desarrollo de biocombustibles a partir de microalgas. La investigación, que se prevé que finalice en el tercer trimestre de 2024, se enfoca en producir la materia prima que pueda convertirse en biocombustibles y productos químicos sostenibles en los Parques Energéticos de *CEPSA*, sin necesidad de realizar ninguna modificación en las plantas y equipos. Para ello, el biocombustible se utilizará previamente en las plantas piloto del Centro de Investigación de la compañía.

Desde *CEPSA* e ITC aseguraron que “este proyecto es un ejemplo de innovación abierta”, en el que el Instituto se encargará de cultivar las microalgas en aguas procedentes de procesos industriales, y un equipo conjunto llevará a cabo el proceso de licuefacción hidrotermal (HTL, por las siglas en inglés de *hydrothermal liquefaction*) sobre el cultivo para valorizar la biomasa. Con el reactor de HTL, diseñado por *CEPSA*, se obtendrá la materia prima que se evaluará en las plantas piloto de la compañía energética.

## El objetivo, ser referentes en la transición energética

Rafael Larraz, director de I+D de *CEPSA*, mostró la satisfacción de la compañía por alcanzar un acuerdo de estas características: “En *CEPSA* estamos ilusionados por unir fuerzas con el ITC para llevar adelante esta investigación. Estamos seguros de que este proyecto nos llevará a alcanzar grandes logros en la producción de biocombustibles que impulsen la descarbonización del transporte terrestre, marítimo y aéreo, y así avanzar en nuestro objetivo de ser referentes en la transición energética”.

Por su parte, Gabriel Megías, gerente del ITC, resaltó que “el carácter multidisciplinar de la I+D que abordamos desde el ITC en torno a las economías azul, circular y verde nos posiciona como socio tecnológico en esta iniciativa piloto de *CEPSA* para la valorización energética de especies nativas de microalgas marinas y nos motiva especialmente



poder contribuir desde el conocimiento al fomento de la movilidad sostenible con nuevos combustibles que ayuden a reducir la huella ecológica en el sector del transporte”.

## Algas autóctonas

El cultivo de estas microalgas, autóctonas de las Islas Canarias, se desarrollará en el Archipiélago, que cuenta con una temperatura estable a lo largo del año y una elevada disponibilidad de radiación solar, lo que le convierte en un lugar óptimo para su cultivo. La iniciativa permitirá impulsar la economía circular y utilizará materia prima de origen renovable, que no compite con recursos hídricos ni con la alimentación.

En ese sentido, se emplearán aguas dulces procedentes del tratamiento secundario de una depuradora de aguas residuales, así como salmueras provenientes de una instalación desaladora. El uso de estos biocombustibles a partir de microalgas permite reducir hasta el 90% de emisiones de CO<sub>2</sub> respecto al uso de combustibles tradicionales. En concreto, con la producción de una hectárea de cultivo de microalgas se reducen al año 72 toneladas de CO<sub>2</sub>, lo que equivale al CO<sub>2</sub> que absorben anualmente 3,000 árboles.

## Sostenibilidad y eficiencia en todos los niveles

Esta iniciativa tiene en cuenta criterios de sostenibilidad y eficiencia en todos los niveles del proceso, además, estas materias primas se caracterizan por tener una gran capacidad de captura de CO<sub>2</sub>, crecimiento rápido y un alto potencial energético.

Desde *CEPSA* aseguraron que, mediante su estrategia 2030, *Positive Motion*, la empresa quiere liderar la movilidad sostenible, y la producción de hidrógeno verde y biocombustibles en España y Portugal. En

concreto, a finales de esta década, contará con una capacidad de producción anual de 2.5 millones de toneladas de biocombustibles, de las que 800,000 toneladas serán de SAF.

La innovación es una de las palancas fundamentales para impulsar estos objetivos. Por ello, la compañía ha triplicado este año la inversión en I+D+i respecto a la del año anterior, dirigida a investigar diferentes proyectos para la búsqueda de nuevas soluciones energéticas sostenibles.

*CEPSA* ha establecido una hoja de ruta para recortar sus emisiones, que se sitúa entre las más ambiciosas de su sector. En concreto, en 2030, reducirá sus emisiones de CO<sub>2</sub> (alcance 1 y 2) en un 55% y su índice de intensidad de carbono entre un 15 y un 20% en las ventas de productos energéticos, respecto a 2019, con el objetivo de conseguir emisiones netas cero en 2050. *CEPSA* quiere ir más allá del cero neto y alcanzar un impacto positivo, aportando valor en las comunidades donde está presente al permitir que sus clientes y otros grupos de interés avancen en la dirección correcta.

El ITC lleva más de treinta años liderando desde Canarias proyectos de investigación y desarrollo de tecnologías energéticas sostenibles para acelerar la integración masiva de fuentes renovables en el sistema eléctrico insular, siendo una pieza clave para alcanzar el objetivo de la neutralidad climática en 2040, horizonte marcado por el Ejecutivo regional en la Ley de Cambio Climático. El Plan de Transición Energética de Canarias, hoja de ruta de la planificación energética elaborada por el ITC bajo encargo de la Consejería Regional de Transición Ecológica, prevé alcanzar el 60% de la demanda eléctrica con renovables en 2030. CEAM



# Ostión del norte y chicorea de mar interactúan con éxito en un cultivo multitrófico integrado realizado por la UCN en Chile

La Universidad Católica del Norte (UCN) de Chile llevó a cabo con éxito el cultivo multitrófico de ostión del norte en conjunto con el alga conocida como chicorea de mar, logrando ejemplares de mayor calibre en músculo y gónadas más grandes que las especies de cultivo tradicional. A su vez, las algas crecieron en mayor proporción en largo y biomasa. El estudio permitió evaluar la interacción de ambas especies en un sistema de cultivo multitrófico integrado.

El director de la iniciativa e investigador de la UCN, Cristian Sepúlveda Cortés, explicó que el proyecto buscaba avanzar en una línea de trabajo que diera una nueva herramienta de manejo a la industria del ostión aportando al diseño de estrategias de adaptación al cambio climático basado en los cultivos multitróficos con especies de interés comercial, como la chicorea de mar.

La investigación, denominada “Cultivo multitrófico integrado de ostión del norte (*Argopecten purpuratus*) y chicorea de mar (*Chondracanthus chamissoi*), como herramienta para el desarrollo de una acuicultura sustentable que fortalezca la adaptación al cambio climático”, fue financiada por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile (ANID).



La investigación de la UCN se desarrolló junto a la empresa dedicada al cultivo, procesamiento y comercialización del ostión del norte, *Scallop Chile, a Sol Tardío*, entidad asociada al Gremio de Pescadores Artesanales de Tongoy.

## Un círculo virtuoso y natural

En la acuicultura multitrófica integrada, ambos recursos se favorecen en una relación de sinergia. Por un lado, el ostión - sometido a bajas de oxígeno de manera permanente

y que, producto de su metabolismo, excreta principalmente amonio al medio- se puede acoplar a la presencia del alga chicorea de mar que, por otro, no solo fija dióxido de carbono sino que produce oxígeno a través de la fotosíntesis, lo que puede mejorar la supervivencia del ostión en momentos de bajas de oxígeno (suboxia).

Mientras, esta alga es capaz de integrar el amonio en su sistema metabólico como un nutriente, el ostión dispone y utiliza el oxígeno







resulta en el aumento de mortalidades en la industria.

### Grandes y beneficiosas posibilidades de comercialización

La investigación abre la posibilidad a un nuevo negocio, pues la chicorea de mar es una de las algas de mayor precio FOB de exportación, cuenta con un canal de comercialización como insumo para la industria, y pudiendo llegar a USD \$30 el kilo seco para consumo humano. Por ello, resaltó Sepúlveda, que la chicorea se cultive en sistemas complementarios y en *long-line* “significa que no tendrá ni piedras, ni conchas, ni arena, es decir que hay un negocio en ciernes: hacer cocultivo de algas y ostiones”.

“La acuicultura es la industria del alimento que más crece en el mundo. Somos 8 mil millones de habitantes y lo más probable es que la demanda de alimentos siga incrementándose, y la única forma de crecer es en el mar, pero de manera racional y sostenible, lo cual requiere de tecnologías que se centren en el reciclaje de materia y energía”, enfatizó el investigador.

aportado por el alga, para sus procesos metabólicos, favoreciendo su crecimiento y desarrollo.

Es decir, la presencia del alga en este sistema, provee condiciones estables de oxígeno y pH en el medio de cultivo, lo que genera un efecto benéfico sobre el ostión, que suele ser sensible a las fluctuaciones de estas variables. Esta interacción cierra un círculo virtuoso y natural tanto en el ambiente como en las áreas de manejo. Aunque en la actividad acuícola la utilización de este tipo de mecanismo aún es emergente, de acuerdo con los científicos es su implementación es actualmente necesaria.

En definitiva, la investigación estableció que, cultivados en las mismas líneas, el alga y el ostión, mejoran las condiciones para ambas especies en comparación con monocultivos. Por ello, Sepúlveda propone, que el alga, sea parte de una estrategia que podría mejorar la resiliencia de la industria del ostión, molusco que está sometido a los efectos adversos de surgencias, permanentes y continuas en el tiempo, generando condiciones de suboxia lo que

### Una fase en laboratorio y otra en el mar

Para evaluar la interacción entre ambas especies, el proyecto se realizó en dos fases: la desarrollada en laboratorio, que contempló un ensayo de respirometría y donde se evaluó el consumo de oxígeno del ostión en cámaras cerradas; y una segunda fase en el mar, donde se contó con unidades experimentales, cada una formada por tres líneas de cultivos, una de ostión, una de algas y una de ostión-algas. Un sistema *long-line* el que se operó con ambos sistemas de cultivo.

En laboratorio, se concluyó que existía un aporte de oxígeno en la columna de agua para el ostión y que la interacción no tenía efectos negativos. Esto pareció sugerir que, en eventos de surgencia, la presencia de alga podría ser un buffer frente a la baja de oxígeno alrededor de las linternas.

Así mismo, el proyecto logró armonizar tecnologías con los medios y protocolos de funcionamiento de la industria ostionera, según destacó Sepúlveda. (PAM)

## OFRECEMOS AUTÉNTICOS SERVICIOS PROFESIONALES Y ECONÓMICOS



### Sistema de Acuicultura Recirculante (RAS) ¡ Paquetes Llave en Mano Ofrecido !



#### Aerado de Paleta Multi-Impeller



Aerador de Paleta



inyector de Aire



#### HDPE Sistema de Cultivo de La Jaula



Bomba

Soplador de Anillos / Raíces



#### Sistema de acuicultura inteligente IoT



#### Sistema de alimentación Inteligente IoT



## ¡ Ofrecemos Servicios

- Soplador de Anillos / Raíces
- Cable Eléctrico
- Panel de Control de Energía
- Alimentador Automático
- Aerador de Rotación
- HDPE Líners Para Estanques
- Sistema de Acuicultura Recirculante ( RAS )
- Herramientas de Criadero
- Sistema de Acuicultura Inteligente IoT
- Sistema de Alimentación Inteligente IoT
- Servicios de Consultoría



# El FONDEPES peruano consigue su certificación de estándares de calidad ISO para otorgar créditos a acuicultores y pescadores artesanales

El Fondo Nacional de Desarrollo Pesquero (FONDEPES), organismo adscrito al Ministerio de la Producción del Gobierno peruano, obtuvo la certificación internacional ISO 9001:2015 para Sistemas de Gestión de la Calidad. Así lo consiguió al demostrar que cumple con estándares internacionales de calidad en el proceso de colocación y otorgamiento de créditos a los agentes de la pesca artesanal y acuicultores, informaron desde la entidad gubernamental.

La validación del cumplimiento de los requisitos de la norma estuvo a cargo de SGS (*Société Générale des Surveillances*) SGS del Perú SAC, que emitió el certificado que acredita la Certificación Internacional ISO 9001:2015 con alcance al servicio de 'Adjudicación de créditos a agentes de la pesca artesanal y acuicultores AREL (Acuicultura de Recursos Limitados) y AMYPE (Acuicultura de Micro y Pequeña Empresa)', que tiene una validez de tres años, sujeta a las auditorías anuales de seguimiento.

## Plan Estratégico 2019-2025

Desde el FONDEPES aseguraron que "este logro es un hito importante" ya que representa un gran paso en lo que respecta al cumplimiento de su Plan Estratégico Institucional 2019-2025, que busca mejorar los resultados de la gestión, a través de procesos orientados hacia la obtención de certificaciones de gestión de calidad y lucha anticorrupción.



Además, destacaron que la entidad "sigue comprometida con el desarrollo sostenible de la pesca artesanal y la acuicultura en el país, y esta certificación supone un reconocimiento al trabajo realizado para cumplir con los estándares internacionales de calidad en su proceso de colocación y otorgamiento de créditos".

## Código QR acuícola beneficiará formalización de acuicultores

Por otra parte, y en lo que respecta a sus acciones enfocadas en la industria de pescado de cultivo, el FONDEPES anunció recientemente la creación de un código QR único e intransferible, que permitirá, a cada acuicultor, el fácil acceso a información de su interés y en relación al sector. Esta acción forma parte de las actividades de transferencia tecnológica de la entidad destinadas a los acuicultores.

Entre otras informaciones, este código QR permitirá conocer la

diversidad de peces que se cultiva en cada región, mapa de ubicación de centros acuícolas, capacitaciones, asistencias técnicas programadas en el año 2023 y fotos, entre otros beneficios.

De acuerdo a lo explicado desde el FONDEPES, esta iniciativa busca incentivar la formalización de miles de acuicultores, además de consolidar progresivamente su posicionamiento en el mercado. La Dirección General de Capacitación y Desarrollo Técnico en Acuicultura (DiGeCaDeTA), en tanto, informó que la implementación del código QR acuícola se inició con catorce acuicultores, una cifra que ha ido incrementándose semana a semana.

## Capacitación Técnica para la reproducción de Paco

Poco después del anuncio de este nuevo código QR, el FONDEPES realizó, en la región de Madre de Dios, una Jornada de Capacitación Técnica sobre proceso de reproducción de Paco (*Piaractus brachyomus*) y en el marco de las actividades del proyecto de Laboratorio Móvil, financiados con los Fondos de Derecho de Pesca.

En este encuentro de formación acuícola no solo participaron profesionales del FONDEPES sino también del SANIPES y Produce, entre otras instituciones, así como autoridades regionales y distritales. Esto se debe a que la acuicultura es una actividad que en los últimos







años ha logrado un impacto considerable en la región de Madre de Dios, llegando a representar una fuente de ingresos sostenible y amigable con el ambiente.

Con todo, la actividad acuícola regional se ha encontrado con la dificultad del abastecimiento de semilla, incluso en temporada de reproducción natural de peces amazónicos. Ese es el motivo por el cual se implementó esta iniciativa, buscando fortalecer las capacidades, del productor acuícola, en la producción de semilla de peces autóctonos de modo que sea continua y sostenible en el tiempo.

El evento fue realizado en el auditorio del Proyecto Especial Madre de Dios y contó con la presencia de las autoridades locales, entre ellos Miguel Ángel Díaz Gómez, alcalde Distrital de Iberia; así como con la de funcionarios del Gobierno de Madre de Dios, como la gerente general Miroslava Frías Peralta; y también con el representante de la Asociación de Productores Acuícolas de Iberia, Yilmer Gonzáles Khan, presidente -además- de la Federación Agraria de Madre de Dios. ©PAM

CRE  
CIEN  
DO  
JUN  
TOS



*¡Prilabsa es las Américas!*

[www.prilabsa.com](http://www.prilabsa.com)



DESCARGA NUESTRO  
CATÁLOGO DE  
PRODUCTOS





## Consumo de productos pesqueros y acuícolas en América Latina y el Caribe: realidades y desafíos

La problemática a enfrentar, para aumentar de manera sostenible el consumo de productos pesqueros y acuícolas en buena parte de América Latina y el Caribe es multifactorial, asunto que amerita una atención permanente, dedicada y holística de autoridades, productores y de la sociedad.

POR: REDACCIÓN DE PAM\*

El desembarque pesquero mundial ha alcanzado cifras récords en años recientes, llegando en 2019 a 178 millones de toneladas, de las cuales 88 millones corresponden a cultivos. El valor de primera venta de estos volúmenes

alcanza los US\$ 406,000 millones, correspondiendo US\$ 265,000 millones a la acuicultura.

A escala mundial, se estima que un 89% del total de ese desembarque pesquero se destina a consumo humano directo, del cual más de un 44% se comercializa en

estado "fresco" y casi un 35% como productos congelados. El porcentaje comercializado en fresco, ha venido en aumento a lo largo de la década 2010-2019, mientras la proporción vendida congelada ha disminuido levemente en el mismo período. Al resto del desembarque



El desembarque pesquero mundial ha alcanzado cifras récords en años recientes, llegando en 2019 a 178 millones de toneladas, 88 millones de las cuales ya corresponden a cultivos.

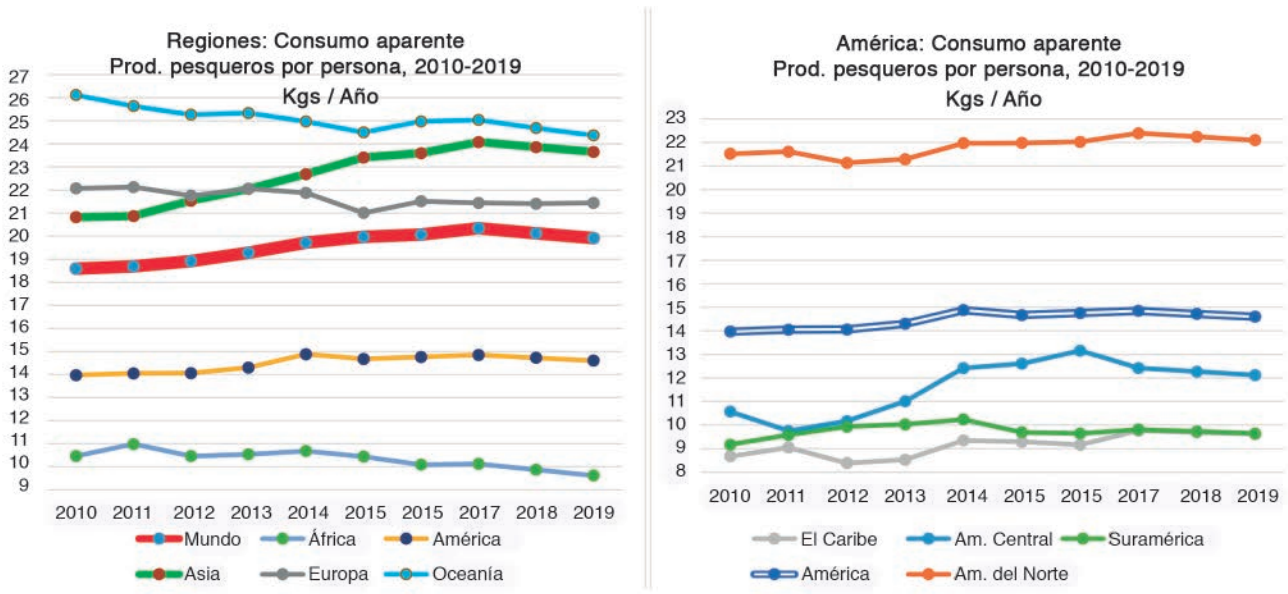


Figura 1. Consumo aparente de productos pesqueros por persona en diversas regiones del mundo. Fuente: Cifras Fishstat, FAO, 2022.

se le da otros usos, principalmente en la producción de harinas y aceites, la cual se ha mantenido bastante estable en la década pasada, significando no más de un 12.4% de los totales desde 2012.

En este aspecto destaca que, los países de mayor desarrollo económico, comercializan solo entre un 5% y 6% de lo destinado a consumo humano en estado fresco, y un significativo 46%-47% como congelado, con un 19%-20% en conservas. Por el contrario, en el mundo en desarrollo, prácticamente un 46% de lo consumido en los últimos años hasta 2019 se consume en fresco, y muy cerca de un 28% como congelado, con una incidencia cercana al 8%-9% de productos seco-salados y ahumados, y otro tanto en conserva.

Otro factor relevante para el análisis del consumo mundial de productos pesqueros, es que casi un 38% de los volúmenes de desembarque entran al comercio internacional en el trienio 2017-2019.

### Cifras de referencia para América Latina y el Caribe

El consumo aparente *per cápita* de productos pesqueros en América Latina y el Caribe (ALC) es bastante reducido –unos 10 kilos por persona año– y equivale a un 50%

de los valores medios mundiales de unos 20 kilos en años recientes. De hecho, salvo por el caso de África, de un desempeño aún inferior, todos los continentes restantes superan la marca local.

Estas cifras de ALC se explican por una serie de factores. El tradicional gusto y hábito por las carnes rojas, ha opacado por décadas la preferencia por consumir productos pesqueros, a lo que se suma la fuerte y creciente competencia en el mercado, con carnes de aves y cerdo, productos que no solamente compiten por precio con la pesca, sino que también, han alcanzado niveles de regularidad, calidad, estandarización, porciones y disponibilidad. Tal contraste con los atributos de la pesca en los puntos de venta, en particular con los productos en fresco, hacen que estos últimos desmerezcan y pierdan en parte su atractivo ligado al sabor, la variedad y los atributos alimenticios, entre otros.

El consumo mundial aparente de productos pesqueros, viene creciendo consistentemente a partir de la década de los 60, a una tasa cercana al 3% anual, frente a aumentos poblacionales tan solo de un 1.6% por año en el mismo período. A pesar de lo anterior, el nivel de aumento de la disponibili-

dad por persona es muy variable entre los diferentes continentes y regiones, siendo Asia la zona que muestra una más clara y vigorosa tendencia a crecer, mientras los continentes restantes permanecen relativamente estables o disminuyen su ingesta aparente por persona entre 2010 y 2019, como se evidencia en la Figura 1.

A la vez, las cifras señalan que la velocidad de aumento del consumo aparente, por persona, de productos pesqueros en 2010-2019 duplica al del consumo de carnes. Las mayores tasas de aumento anuales se relacionan con el consumo de aves, mientras el consumo de vacuno, por persona, disminuye a razón de un 0.4% anual en ese mismo período, y el de cerdo permanece estacionario a nivel mundial.

El consumo aparente de productos pesqueros es creciente en ALC, a razón de unos 300 y 132 gramos por persona y año en 2010-2019, respectivamente, con vigorosos 391 gramos en Asia, y algo más de 192 gramos anuales a nivel mundial. Por su parte, en América del Sur, el principal centro poblacional de ALC, el consumo solo aumenta a razón de 0.6% anual, cifra estadísticamente no significativa distinta de cero. El consumo



por persona de productos del mar crece de manera más vigorosa en América Central que en el Caribe y, sin dudas, con mayor impulso que en América del Sur.

Esta estructura tan diversa, del consumo de productos pesqueros en el mundo y en ALC, no permite sentirse satisfecho con los resultados globales esgrimidos en muchos foros. Las diferencias en los patrones de consumo, no solo se observan en las cantidades registradas en cada continente y región, sino que también, en término de la composición de las especies involucradas. Así, por ejemplo, en la Figura 2 se observa que, a nivel mundial, destaca más el consumo de peces de agua dulce que el de peces marinos, mientras lo contrario ocurre en ALC, donde predomina por un amplio margen la ingesta de peces de agua salada, seguidos de los de agua dulce. También, a nivel mundial, los crustáceos muestran una mayor preponderancia que en América del Sur y el Caribe y otro tanto ocurre con la ingesta aparente de moluscos por persona, la que, a nivel mundial y por persona, es mucho más relevante que en la región de ALC.

### ¿Cómo avanzamos?

La problemática a enfrentar para aumentar sosteniblemente el consumo de productos pesqueros y

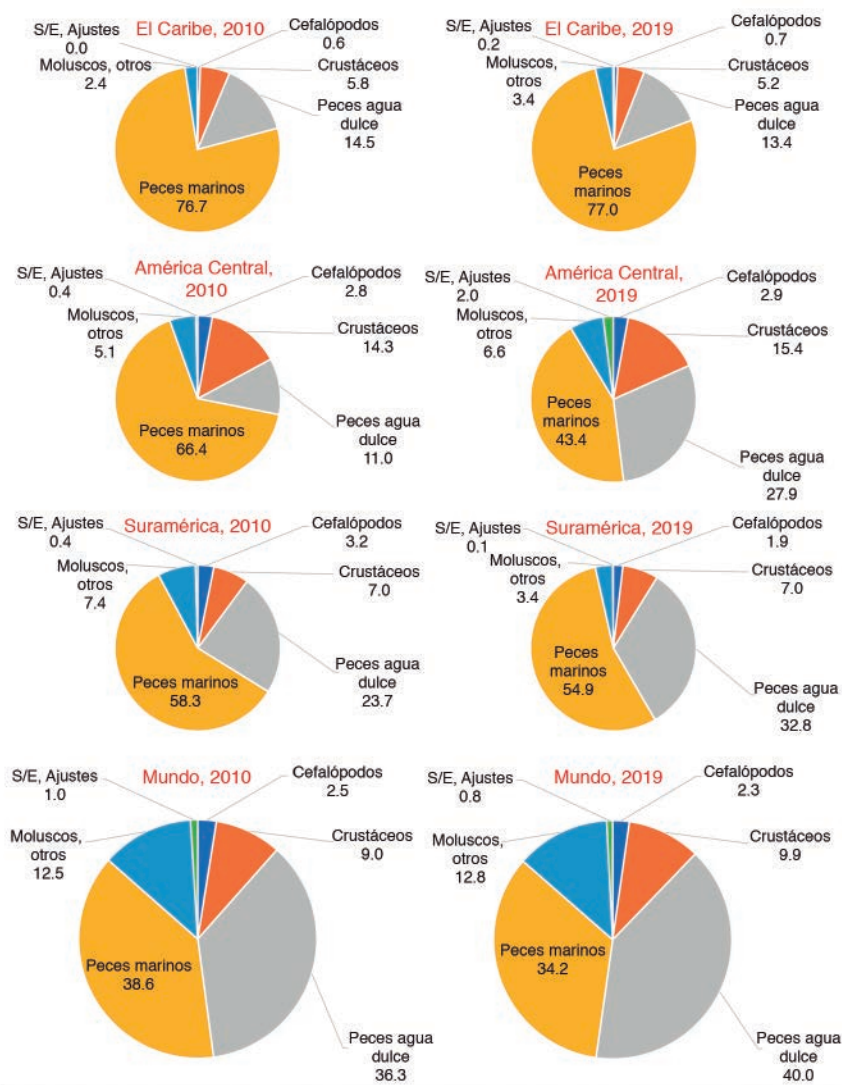


Figura 2. Estructura por división de especies del consumo de productos pesqueros en ALC y el mundo, 2010 y 2019. Porcentajes de la disponibilidad anual por persona anual en cada período. Fuente: Cifras Fishstat, FAO, 2022.





La problemática a enfrentar para aumentar sosteniblemente el consumo de productos pesqueros en buena parte de América Latina y el Caribe es multifactorial.



acuícolas en buena parte de nuestra región es multifactorial, asunto que amerita una atención permanente, dedicada y holística de autoridades, productores y de la sociedad; de otra forma, siempre los eslabones de estas cadenas productivas que sean desatendidos seguirán siendo los impedimentos que limiten el consumo.

Por un lado, existen problemas de oferta y competitividad, asociados a la baja en la disponibilidad de pesca extractiva costera y a la limitada rentabilidad que obtiene el productor de pequeña escala, a los que se suman el “descuido” relativo del mercado doméstico por parte de un sector de la industria, orientado principalmente a las exportaciones. Por el otro, se encuentran mayores dificultades para incidir sobre los hábitos culturales y de consumo, cambios en los flujos del comercio internacional y modificaciones en los niveles culturales y de ingreso, junto a la necesidad de

adaptarse a los nuevos y sentidos requerimientos de consumidores, cada vez más exigentes, en cuanto a regularidad de la oferta, estandarización de productos, porciones adecuadas, calidad predecible y garantizada, entre otros.

Esta complejidad de situaciones son las condicionantes a enfrentar, si deseamos estimular sosteniblemente el consumo de productos pesqueros y acuícolas en ALC. En resumen, se evidencia la necesidad de actuar de forma simultánea, al menos, en los dos planos recién descritos, a saber: i) Mejorar la oferta y su competitividad, y ii) Realizar esfuerzos sostenidos y concertados para modificar los hábitos de consumo de la población, a través de un amplio proceso educativo que tomará años en mostrar resultados convincentes y permanentes, y que debe abarcar desde la población infantil, incluyendo a diversos grupos de interés, y a segmentos crecientes de la comunidad.

### ***Las mejoras en la oferta y en la competitividad***

La estrategia para mejorar la oferta y la competitividad de los productos pesqueros y acuícolas, al menos debe abocarse a responder a los siguientes desafíos principales:

- a. Apoyar la pesca a pequeña y mediana escala en asuntos de organización, comercialización, tecnología y finanzas, deseablemente ejecutando planes piloto con poblaciones de productores lo más organizadas posibles. Estas experiencias deberán servir de modelo para extender los planes de soporte a otras comunidades.
- b. Mejorar la estandarización de los productos y favorecer la transparencia de los mercados: Es necesario generar normas para estandarizar los productos de la pesca y de cultivo, para orientar a los consumidores tanto como para convocar





al productor a enfocarse en la captura, cosecha y manejo postcosecha que tienda a favorecer el logro de productos con mejores estándares, calidad sanitaria y comercial, y en forma más regular. Igualmente, deben mejorarse de manera sustancial los sistemas de información de mercado, para que los vendedores puedan saber en cada momento el valor a que se están transando sus productos en diversas localidades y a niveles de playa, mayorista y minorista.

c. Desarrollar tecnologías de cultivo eficientes, en especial, para producciones a pequeña escala: sin perjuicio de que los pescadores costeros trabajen conjuntamente y con las autoridades para evitar la sobreexplotación de los recursos pesqueros tradicionales. Debe ampliarse y mejorarse el desarrollo de nuevas técnicas para el cultivo en pequeña escala.

d. Prestar más atención a los requerimientos de los consumidores locales, y mejorar la competitividad con otras carnes, median-

te un esfuerzo permanente por mejorar calidad, regularidad, estandarización y precio-efectividad, lo que solo puede lograrse a través de un gran esfuerzo organizativo público-privado, muy bien planificado y puesto en práctica.

#### **Mejoras al proceso educativo**

Es importante tratar de incidir en el comportamiento, hábitos de compra y alimentación de las personas, enseñándoles a apreciar las bondades asociadas al consumo de productos pesqueros, desde la más temprana

El proceso puede iniciarse estableciendo en los diversos países Comisiones Permanentes para la Promoción del Consumo de Productos Pesqueros.





efectivo para la preservación de los océanos y cuerpos de agua interiores, y en el tratamiento respetuoso de los recursos pesqueros y en cultivo en todas sus etapas de desarrollo. Por esto, el proceso educativo no solo debe ser aplicado a la población en general, sino que también, muy especial e intensivamente, a los productores, cultivadores y a todos los actores de la cadena productiva, exigiéndoles una actitud y un manejo responsable en sus actividades laborales.

## Conclusiones

Estas son entonces algunas de las limitantes que conspiran contra el aumento del consumo de productos pesqueros en ALC, y que llaman a mejorar la percepción del problema, a la propuesta de acuerdos público-privados y a la generación de políticas públicas y privadas que conduzcan a resolver estas cuestiones sin apresuramientos de corto plazo, o con soluciones efímeras y poco productivas, aunque igualmente onerosas.

El proceso puede iniciarse estableciendo en los diversos países Comisiones Permanentes para la Promoción del Consumo de Productos Pesqueros, como punto de encuentro público-privado y con la sociedad en general, las cuales deberían analizar las medidas de todo orden que se requiere impulsar. La industria, tanto como el pequeño productor, deberían cooperar financieramente para abordar las actividades necesarias, aportando un pequeño porcentaje de sus ventas locales y/o de exportación.

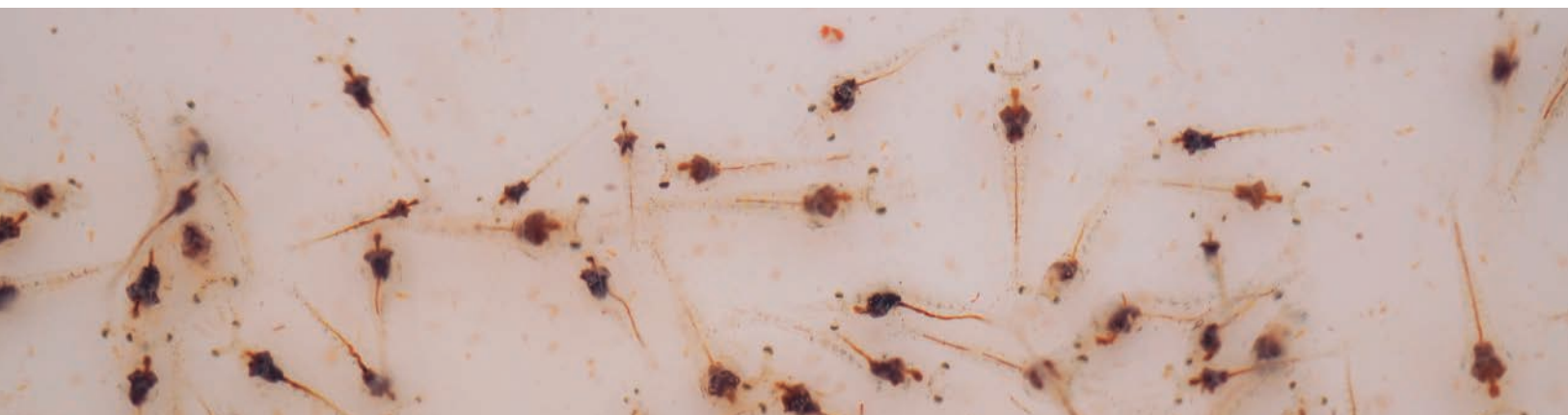
Por lo visto, no será fácil comer más productos pesqueros y acuícolas en América Latina y el Caribe en el horizonte previsible... Aunque con voluntad, inteligencia, liderazgo, sistematicidad y persistencia, Sí se pueden lograr los cambios necesarios, y alcanzar un aumento en la producción y el consumo doméstico. <sup>(PAM)</sup>

edad, para asegurar que la población de ALC goce de dietas nutricionalmente más equilibradas, con diversidad de sabores, y positivos efectos en la salud. Para estos efectos es recomendable generar intervenciones público-privadas sostenidas en el tiempo, en al menos los siguientes aspectos:

- a. Mejorar la difusión del conocimiento sobre los productos pesqueros y acuícolas en escuelas, centros comunitarios y la población en general. Si se desea mejorar los niveles de ingesta de estos productos se requiere informar a la población desde la infancia, para intentar modificar paulatinamente las actuales pautas de alimentación, dando mayor cabida a los productos de origen acuático.
- b. Acercar la comunidad a las caletas pesqueras, a los centros de cultivo, a los centros de investigación y organizaciones similares como museos temáticos, acuarios y otros. Un contacto más estrecho, y estimulado por productores y el Estado, ayudaría enormemente a generar el conocimiento y los contactos con las actividades de pesca y cultivo.
- c. Elaborar y difundir recetarios, textos de cocina y de nutrición.
- d. Finalmente, ninguna de las actividades anteriores tendrá sentido, a menos que la población perciba que la industria, los pescadores y cultivadores ejercen un esfuerzo creciente y

Esta es una versión resumida desarrollada por el equipo editorial de Panorama Acuícola Magazine del artículo "EL CONSUMO DE PRODUCTOS PESQUEROS EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (ALC): REALIDADES Y DESAFÍOS" escrito por WURMANN, C.-Centro Internacional de Estudios Estratégicos para la Acuicultura (CIDEEA). La versión original, incluyendo tablas y figuras, fue publicada en OCTUBRE de 2022.





## Aditivos promotores de la salud añadidos en microdietas inertes para postlarvas de camarón blanco del Pacífico (*Penaeus vannamei*): efectos sobre crecimiento, supervivencia y salud

Existen pruebas de que los aditivos dietéticos pueden estimular el sistema inmunitario del camarón, pero pocos estudios se han centrado en las fases iniciales de su desarrollo. Los hallazgos sugieren que las dietas adaptadas, que incluyen aditivos promotores de la salud, contribuyen a resolver algunos de los problemas de larvicultura y al éxito de la cría del camarón blanco del Pacífico a largo plazo, incidiendo en la posterior producción de juveniles y adultos de alta calidad.

POR: REDACCIÓN DE PAM\*

El camarón blanco del Pacífico (*Penaeus vannamei*) es actualmente la especie más representativa de la acuicultura, representando el 4.7% de la producción mundial en 2020. Para satisfacer la demanda del mercado, la producción de larvas y postlarvas (PL) de camarón blanco en criaderos ha aumentado de forma intensiva. Sin embargo, los problemas en la larvicultura pueden tener un enorme impacto en el rendimiento del camarón a largo plazo, afectando la posterior producción de juveniles y adultos de alta calidad.

Las fases iniciales de desarrollo se asocian, con frecuencia, a un crecimiento subóptimo, una elevada dispersión de tamaños y una baja supervivencia debida al canibalismo y a una menor resistencia a patógenos oportunistas. Esto último, debido la gran dependencia de condiciones zootécnicas y nutrición óptimas, ya que los camarones carecen de una respuesta inmunitaria adaptativa y dependen exclusivamente de su sis-

tema inmunitario innato para mantener un buen estado de salud y evitar brotes patógenos, lo que puede acarrear consecuencias desastrosas para la producción e importantes pérdidas económicas.

Las soluciones nutricionales innovadoras, que potencien el desarrollo y la resistencia al estrés y a los factores patógenos durante estas fases críticas, y mejoren la calidad del camarón en las fases posteriores de la producción, tienen un enorme potencial para reforzar el éxito de la cría de camarones. En tal sentido, se presentan los resultados de un estudio destinado a evaluar los efectos de algunos nutrientes/aditivos promotores de la salud (vitaminas C y E,  $\beta$ -glucanos, taurina y metionina), añadidos en microdietas inertes, sobre el rendimiento del crecimiento y el estado de salud de postlarvas de camarón blanco del Pacífico.

### Materiales y métodos

Se evaluaron cuatro microdietas experimentales por triplicado. Se

formuló una dieta de control positivo (CP) para satisfacer las necesidades nutricionales de las postlarvas de *P. vannamei*, con un contenido de 515 g.kg<sup>-1</sup> de mezcla de proteínas marinas patentada por SPAROS, 160 g.kg<sup>-1</sup> de mezcla de proteínas vegetales patentada por SPAROS, 103 g.kg<sup>-1</sup> de hidrolizado de proteínas de pescado, 19 g.kg<sup>-1</sup> de aceite de pescado, 28 g.kg<sup>-1</sup> de fosfolípidos marinos y 57 g.kg<sup>-1</sup> de premezcla de vitaminas y minerales patentada por SPAROS. En los tratamientos restantes, se emplearon tres variantes experimentales basadas en el CP, que se diferenciaron únicamente en la formulación de los ingredientes en los siguientes aspectos: (1) disminuyendo los niveles de inclusión de la premezcla de vitaminas y minerales en 7 g.kg<sup>-1</sup> para reducir los contenidos de vitamina C y E en la dieta control negativa (CN); (2) con suplemento 5 g.kg<sup>-1</sup> de taurina y 10 g.kg<sup>-1</sup> de metionina para aumentar los niveles de ambas moléculas en la dieta T + M; y (3) la



Las fases iniciales de desarrollo del camarón blanco del Pacífico (*Penaeus vannamei*) se asocian con frecuencia a un crecimiento subóptimo, una elevada dispersión de tamaños y una baja supervivencia debido al canibalismo y a una menor resistencia a patógenos oportunistas.

dieta CP con suplemento de 1 g.kg<sup>-1</sup> de β-(1, 3)/(1,6)-glucanos (BG) de *Saccharomyces cerevisiae*.

Las postlarvas de camarón blanco del Pacífico (PL16), procedentes de *Blue Genetics* (La Paz, México), se criaron durante 18 días en las instalaciones de *Riasearch Lda* (Murtosa, Portugal). Se distribuyeron de forma aleatoria en 12 tanques de aproximadamente 50 L que formaban parte de un sistema de recirculación de agua clara. Cada tanque contaba con 200 individuos con un peso húmedo medio de 9 mg.

Para los biomarcadores relacionados con el estrés oxidativo y la inmunidad, la preparación de las muestras consistió en un total de 40 postlarvas de camarón entero de cada tanque, muestreadas al final del ensayo, las cuales se pesaron y homogeneizaron en grupos cuádruples de 10 individuos, para luego determinar las actividades de catalasa (CAT), peroxidación lipídica (LPO) y glutatión total (tGSH), así como el contenido total de proteínas.

## Resultados Crecimiento

No se observaron diferencias significativas en el rendimiento del crecimiento y la supervivencia entre los tratamientos dietéticos. El peso húmedo final se situó en torno a los 100 mg, la tasa de crecimiento relativa (RGR, por sus siglas en inglés) en valores del 15%.día<sup>-1</sup>, el factor de conversión alimenticia (FCR, por sus siglas en inglés) se aproximó a 1 y la supervivencia osciló entre el 86% y el 88% para todos los tratamientos (Tabla 1).

## Biomarcadores relacionados con estrés oxidativo y estado inmunitario

En cuanto a los parámetros de estrés oxidativo medidos, los niveles de CAT fueron similares, sin que se detectaran diferencias significativas entre los tratamientos. Los niveles de LPO fueron significativamente más bajos en las PL alimentadas con el tratamiento dietético BG que en

	CN	CN	T + M	BG
Peso inicial (mg)			8.8 ± 0.0	
Peso final (mg)	110.8 ± 19.3	110.8 ± 18.4	114.0 ± 9.5	94.4 ± 9.2
RGR (% día <sup>-1</sup> )	15.0 ± 1.1	15.0 ± 1.1	15.3 ± 0.5	14.0 ± 0.6
FCR	0.9 ± 0.0	0.9 ± 0.2	0.9 ± 0.1	1.0 ± 0.2
Supervivencia (%)	87.0 ± 6.6	86.2 ± 7.6	85.5 ± 6.1	87.5 ± 5.0

Tabla 1. Peso inicial y final, tasa de crecimiento relativo (RGR), factor de conversión alimenticia (FCR) y supervivencia de PL de camarón blanco del Pacífico (*P. vannamei*) durante el periodo experimental. Resultados expresados como media ± desviación estándar. Para el peso inicial, n = 60 unidades de observación; para el peso final, FCR, RGR y supervivencia, n = 3 unidades experimentales.

	CN	CP	T + M	BG	Valor p
CAT (U mg <sup>-1</sup> de proteína)	22.9 ± 8.0	22.4 ± 6.3	28.9 ± 19.3	21.4 ± 7.2	0.675
LPO (nmol g wt <sup>-1</sup> )	14.0 ± 2.2 <sup>ab</sup>	15.6 ± 3.1 <sup>a</sup>	14.6 ± 2.6 <sup>ab</sup>	12.7 ± 2.1 <sup>b</sup>	0.039
tGSH (nmol mg proteína <sup>-1</sup> )	4.0 ± 0.9 <sup>a</sup>	5.0 ± 0.7 <sup>ab</sup>	5.0 ± 0.8 <sup>ab</sup>	5.7 ± 1.1 <sup>b</sup>	0.018
Lisozima (µg mg proteína <sup>-1</sup> )	1.2 ± 0.5	1.5 ± 0.6	1.1 ± 0.3	1.2 ± 0.4	0.165
Profenoloxidasas (x10-3 U mL <sup>-1</sup> )	12.1 ± 6.8	14.0 ± 9.3	12.4 ± 3.8	13.0 ± 6.5	0.854
Actividad bactericida (%)	12.6 ± 6.9	12.9 ± 8.1	14.6 ± 11.9	14.5 ± 7.8	0.551

Tabla 2. Niveles de catalasa (CAT), peroxidación lipídica (LPO), glutatión total (tGSH), lisozima, profenoloxidasas y actividad bactericida en PL de camarón blanco del Pacífico (*P. vannamei*) alimentadas con las dietas experimentales durante 18 días. Resultados expresados como media ± desviación estándar (n = 3 unidades experimentales). También se representan los valores p de un ANOVA unidireccional. Letras de superíndice diferentes indican diferencias estadísticas (p < 0.05) entre tratamientos en una prueba de comparación múltiple *post hoc* Tukey.

las alimentadas con la dieta CP, sin diferencias significativas entre los tratamientos restantes. Los niveles de tGSH fueron significativamente más altos en las PL alimentadas con el tratamiento BG que en sus homólogos alimentados con la dieta CN, sin diferencias significativas entre los tratamientos restantes. En cuanto a la condición inmunitaria, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos respecto a los parámetros medidos (Tabla 2).

## Análisis de la expresión génica

La expresión relativa normalizada del ácido ribonucleico mensajero (ARNm), del gen PvHm117 de la crustina P, disminuyó significativamente en las PL alimentadas con la dieta CN en comparación con los alimentados con los tratamientos dietéticos T + M y BG. Del mismo modo, el nivel de expresión del ARNm de la penaeidina-3a disminuyó significativamente en las PL alimentadas con la dieta CN en comparación con sus homólogos alimentados con los tratamientos dietéticos CP y BG. Los transcritos de hemocianina aumentaron significativamente en las PL alimentadas con la dieta CN en comparación con las alimentadas con el trata-

miento dietético T + M. En cuanto a la expresión relativa normalizada, del ARNm de los genes restantes, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos.

## Discusión

En general, los cambios de formulación en las dietas no comprometieron su adecuación, ya que se alcanzaron buenos resultados de crecimiento y supervivencia, en todos los tratamientos experimentales, revelando también que se mantuvieron buenas condiciones zootécnicas durante el ensayo. Los resultados de crecimiento fueron similares a los reportados por Wang et al. (2017) cuando se emplearon distintos niveles de harina de *Schizochytrium* y como reemplazo del aceite de pescado en dietas prácticas para PL de camarón blanco, pero los resultados de supervivencia fueron considerablemente inferiores en esos estudios (40.3 - 44.5% y 42.7 - 45.6%, respectivamente) en comparación con los obtenidos en este ensayo.

El aumento de los niveles de suplemento de vitamina C y E en el tratamiento dietético CP no produjo ningún cambio, en el rendimiento del crecimiento y la superviven-



Las dietas inertes con niveles adecuados de vitaminas C y E pueden ser vitales durante las fases críticas de la producción, sobre todo en granjas en las que se emplea un sistema de vivero.



cia, en comparación con el CN, sugiriendo que los niveles de estas vitaminas, presentes en la dieta CN, seguían permitiendo a las postlarvas de camarón mantener un desarrollo adecuado. Al igual que otras vitaminas, la vitamina C y E son nutrientes esenciales, ya que los organismos son incapaces de sintetizar cantidades suficientes para satisfacer sus necesidades fisiológicas, y un suministro deficiente en la dieta a menudo resulta en un crecimiento deficiente, posiblemente conduciendo a problemas de salud graves e incluso comprometiendo la supervivencia (Dawood et al., 2018; Nutrient Requirements of Fish and Shrimp & National Academy Press, 2011). Además, en este estudio no se verificaron cambios, en los niveles de actividad entre la mayoría de los parámetros inmunes y antioxidantes medidos, al aumen-

tar los niveles de estas vitaminas en las dietas.

Las dietas inertes con niveles adecuados de vitaminas C y E pueden ser vitales durante las fases críticas de la producción, especialmente en granjas donde se emplea un sistema de vivero (paso intermedio entre la fase de PL temprana y la fase de crecimiento), en el que las PL se mantienen a densidades de población extremadamente altas que pueden inducir estrés y vulnerabilidad a patógenos oportunistas (Mishra, et al., 2008).

Los niveles de peroxidación lipídica disminuyeron significativamente en las PL alimentadas con el tratamiento dietético BG, en comparación con los alimentados con la dieta CP, lo cual sugiere que los  $\beta$ -glucanos mejoraron los mecanismos antioxidantes de los organismos.

## Conclusiones

Los resultados obtenidos en este estudio sugieren que, aunque no se observaron mejoras en los rendimientos de crecimiento y supervivencia al final del período experimental, todos los aditivos dietéticos probados tienen el potencial de añadir valor a las microdietas inertes para PL. Los beneficios para la capacidad antioxidante y la robustez de las PL fueron más claros cuando los niveles, de vitamina C y E, fueron superiores a los incorporados en la CN, similares a los usados en la CP. Sin embargo, la dieta de control puede considerarse una opción de primera calidad, y cabe esperar que los efectos positivos proporcionados por estos suplementos aumenten cuando se incorporen a alternativas más económicas. Entre los aditivos ensayados, la adición de  $\beta$ -glucanos en las dietas, parece ser la más prometedora, ya que redujo la peroxidación lipídica en la PL de camarón, incluso cuando se comparó con una dieta control de alta calidad.

En comparación con la CN, la interacción entre la adición de  $\beta$ -glucanos y niveles más altos de vitaminas C y E también parece beneficiosa para la capacidad antioxidante de la PL de camarón blanco del Pacífico. <sup>(PAM)</sup>

Esta es una versión resumida desarrollada por el equipo editorial de Panorama Acuicola Magazine del artículo "HEALTH-PROMOTING ADDITIVES SUPPLEMENTED IN INERT MICRODIETS FOR WHITELEG SHRIMP (PENAEUS VANNAMEI) POST-LARVAE: EFFECTS ON GROWTH, SURVIVAL, AND HEALTH STATUS" escrito por ANDRÉ BARRETO - Riasearch Lda, CIIMAR, ICBAS-UP, DIOGO PEIXOTO - CIIMAR, ICBAS-UP, CARLOS FAJARDO - CIIMAR, Universidad de Cádiz, WILSON PINTO - Sparos Lda. La versión original, incluyendo tablas y figuras, fue publicada en FEBRERO de 2023 en ANIMALS. Se puede acceder a la versión completa a través de <https://doi.org/10.3390/ani13040726>



EL EVENTO CAMARONERO  
MÁS IMPORTANTE DEL CONTINENTE

# AQUA

2023

# EXPO

# GUAYAQUIL

@aquaexpoec



23 al 26 de OCTUBRE  
CENTRO DE CONVENCIONES  
GUAYAQUIL - ECUADOR

CONGRESO MUNDIAL DE ACUACULTURA  
CONFERENCIAS & FERIA COMERCIAL  
(STANDS, PATROCINIOS)



**CONTÁCTANOS**

[www.aquaexpo.com.ec](http://www.aquaexpo.com.ec)

(+593) 99 597 2885

[gnivelo@cna-ecuador.com](mailto:gnivelo@cna-ecuador.com)

PATROCINADORES



ORGANIZA



CÁMARA NACIONAL DE  
**ACUACULTURA**



# El papel de la microbiota intestinal en la salud de peces

La microbiota intestinal es actualmente uno de los “órganos” más estudiados en los animales, y los peces no son una excepción. En este sentido, comprender las interacciones dentro de la microbiota intestinal de los peces es esencial para prevenir el establecimiento de patógenos en el hospedador.

POR: MARCEL MARTÍNEZ-PORCHAS, ESTEFANÍA GARIBAY-VALDEZ, FRANCISCO VARGAS-ALBORES, AZUCENA SANTACRUZ-GRANILLO Y DIANA MEDINA-FÉLIX

La presencia de agentes causantes de enfermedades en los cultivos de peces, es el principal problema al que se enfrentan los productores a nivel mundial. Con el aumento en la demanda de organismos de origen acuático aumentan las densidades de siembra, causando un deterioro en la calidad del agua; situación que favorece la proliferación y dispersión de enfermedades.

Las principales vías de infección al hospedero son a través de branquias, sistema gastrointestinal y piel. Sin embargo, los peces hospedan una gran comunidad de microorganismos benéficos en superficies internas y externas, los cuales conforman la microbiota. Particularmente, la cavidad intestinal alberga la mayor parte de estos microorganismos, cuyo papel fundamental es regular algunas de las funciones, proveer capacidad metabólica y evitar la colonización de agentes patógenos.





Los microorganismos que habitan la microbiota juegan un papel importante en la defensa del hospedero, liberando metabolitos para comunicarse con el huésped y generar o incrementar la respuesta inmune.

En algunos casos, la microbiota intestinal puede verse comprometida, ocasionando un desbalance y afectando al sistema fisiológico e inmune del pez. Entre las situaciones que pueden comprometer la microbiota se encuentran:

- ✓ Cuando ocurre un desbalance entre la comunidad de microorganismos que la conforman, donde, posteriormente, un agente secundario puede causar una enfermedad,
- ✓ Cuando un agente patógeno afecta de manera directa el balance de la comunidad benéfica, y
- ✓ Cuando el balance de la microbiota se ve afectado por cambios biológicos en el hospedero.

Dadas las múltiples funciones sinérgicas de la microbiota intestinal, se le considera como un “órgano” anexo que mantiene la estabilidad fisiológica y sanitaria de los peces.

### La microbiota gastrointestinal

El estómago y la cavidad intestinal de la mayoría de los peces está cubierto por una mucosa protectora, cuya función es crear una barrera semipermeable que permite la absorción de nutrientes y, al mismo tiempo, evita la entrada y colonización de microorganismos patógenos. Es aquí donde encontramos a la microbiota, la cual se conforma por una compleja interacción entre bacterias, arqueas, levaduras y hongos (Figura 1). Estos microorganismos resultan benéficos para la salud del hospedero, ya que trabajan en conjunto, aportando múltiples beneficios, como: procesamiento de nutrientes, regulación de los sistemas endócrino e inmune, exclusión competitiva de patógenos, entre otras funciones probióticas.

De los microorganismos que conforman la microbiota, las bacterias son las más abundantes y, aunque otros grupos como el de las levaduras pueden aportar funciones importantes, son las bacterias a las que se les atribuyen funciones primordiales. Los filos comúnmente reportados inclu-

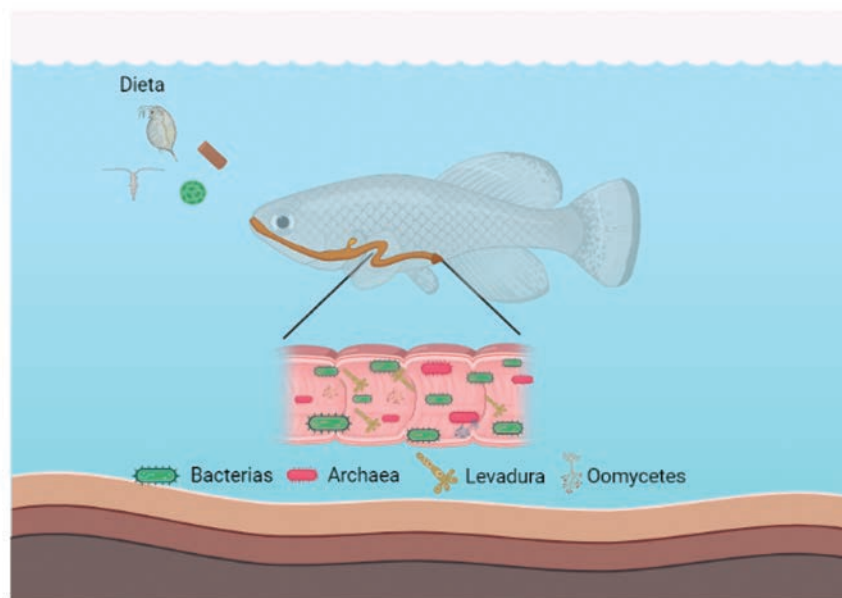


Figura 1. En el tracto digestivo de los peces, las bacterias son el dominio dominante; no obstante, forman un canal complejo de interacción con otros microorganismos como arqueas, levaduras (hongos unicelulares) y Oomicetes (organismos eucariotas filamentosos). La colonización de estos microorganismos es dependiente, principalmente, del tipo de dieta y del agua que los rodea.

yen Proteobacteria, Firmicutes, Fusobacteria, Bacteroidetes, Actinobacteria, Verrucomicrobia, Cyanobacteria, Planctomycetes, Acidobacteria, y Crenarchaeota. Aun cuando los peces pueden contener una gran diversidad de filos diferentes, la composición de la microbiota puede variar según la especie, los hábitos alimenticios, la edad y el hábitat donde se desarrolla. Por ejemplo, parece haber cierta influencia en la composición de la microbiota según los hábitos alimenticios, ya que, en peces herbívoros se ha reportado al filo Firmicutes como el más abundante, mientras que en carnívoros domina el filo Proteobacteria.

En mucho menor proporción que las bacterias, se registra el dominio arquea, representando el 2% de la composición total, a la cual se le atribuyen funciones de digestión por fermentación de polisacáridos no digeridos. De igual importancia, las levaduras conforman el 1-2% de la microbiota y juegan un papel importante en la degradación de nutrientes y, en algunos casos, forman relaciones simbióticas con bacterias. Además, las levaduras poseen en su pared celular compuestos bioactivos, como glucanos, quitina, aminoácidos y vitaminas, que influ-

yen en la estructura de la microbiota y mejoran la salud, estimulando la respuesta inmune.

Otros microorganismos presentes en la microbiota son los protistas Oomicetes, un grupo pequeño poco conocido de eucariotas filamentosos que representan menos del 1% de abundancia. Se ha reportado que, en asociación con bacterias Gram positivas, reducen la incidencia de la saproleginosis, una enfermedad de importancia en peces, siendo un mismo Oomicete el agente causal. La información referente a estos dominios aún es escasa y se estima que existen otros grupos de eucariotas que cumplen funciones importantes, pero desconocidas.

### Relación del sistema inmune y la microbiota en peces

Los peces poseen un sistema inmune innato y adaptativo, cuya función principal es preservar su integridad física. Las primeras barreras de defensa en peces son la epidermis, escamas y mucosas; pero, en algunas situaciones, estas barreras físicas son la principal ruta de establecimiento de patógenos que, al colonizar o penetrar estas barreras, desencadenan la respuesta del sistema inmune para evitar su propagación.



De los microorganismos que conforman la microbiota, las bacterias son las más abundantes y, aunque otros grupos como el de las levaduras pueden aportar funciones importantes, son las bacterias a las que se les atribuyen funciones primordiales.

Adicionalmente, los microorganismos que habitan la microbiota juegan un papel importante en la defensa del hospedero, liberando metabolitos para comunicarse con el huésped y generar o incrementar la respuesta inmune; de esta manera, la microbiota es capaz de regular el sistema inmune de los peces. Al mismo tiempo, la microbiota crea un ambiente favorable que previene la colonización de agentes patógenos, mediante mecanismos que involucran la competencia de nutrientes y espacio para ocupar un nicho. Por ello, el establecimiento de una microbiota sana y balanceada es esencial para la prevención de enfermedades.

### **Interacción de microorganismos comensales y patógenos en la microbiota intestinal**

La importancia de promover y mantener una sana microbiota en peces, radica en que una de las principales rutas de entrada de microorganismos patógenos es a través de tejidos epiteliales, como el intestino. De tal manera que, los microorganismos que conforman la microbiota intestinal han desarrollado mecanismos de competencia y comunicación, como la habilidad de producir compuestos antimicrobianos específicos contra ciertos patógenos. Asimismo, el antagonismo microbiano es un mecanismo importante para resistir la colonización de agentes patógenos, ya que la microbiota produce compuestos antimicrobianos, como bacteriocinas y toxinas proteínicas, las cuales actúan en contra de patógenos.

Otro mecanismo de defensa llevado a cabo por la microbiota es la producción de metabolitos que modifican las condiciones del ambiente, como niveles de oxígeno y pH. Este cambio de condiciones ocurre en el tracto intestinal y puede ser imperceptible para el pez, pero suficiente para complicar o impedir el proceso de colonización de un patógeno.

Por último, se ha reportado que los miembros de la microbiota no actúan de forma aislada, sino que





Otro mecanismo de defensa llevado a cabo por la microbiota es la producción de metabolitos que modifican las condiciones del ambiente, como niveles de oxígeno y pH.

se comunican entre ellos mediante un lenguaje a través de moléculas. La comunicación célula-célula que ocurre en la microbiota intestinal es altamente relevante en la modulación de la homeostasis entre el sistema inmune y la microbiota. Esta se lleva a cabo a través de percepción de quórum o “*Quorum Sensing*” (QS). El QS consiste en un sistema de señalización molecular, permitiendo la comunicación entre células, donde moléculas específicas liberadas por un microbio, pueden ser detectadas por otro y “encender” o “apagar” funciones, dependiendo del mensaje recibido. De esta manera, se logra la regulación de ciertos procesos, como la producción de lípidos, oxilipinas y enzimas que degradan la señalización usada por bacterias patógenas.

### Disbiosis inducida por patógenos y otros factores

La microbiota gastrointestinal es una relación compleja y dinámica entre microorganismos que la habitan y que se encuentran en un equilibrio conocido como eubiosis. Cuando este equilibrio se rompe, se genera un desbalance entre los microorganismos provocando disbiosis. Las causas de disbiosis pueden ser varias, como los cambios en la dieta, una deficiencia inmunológica en el animal, el uso de antibióticos o, incluso, factores ambientales.

A pesar de que la microbiota es efectiva evitando la colonización de agentes patógenos, estos últimos han desarrollado estrategias para resistir y establecerse en el hospedero mediante la evasión de los mecanismos de defensa de la microbiota. Entre las estrategias utilizadas por agentes patógenos para pasar las mucosas del huésped, la producción de adhesinas es uno de los primeros pasos. Una vez establecidos, los agentes patógenos logran hacer uso de los nutrientes esenciales de la microbiota, siendo capaces de producir proteínas y toxinas, con la finalidad de desplazar a la microbiota del huésped causando una disbiosis, condición

que indica un desequilibrio en el número y tipo de colonias microbianas que se encuentran en el intestino.

Otro factor que puede ser causante de disbiosis, es el uso desmedido de antibióticos. En acuicultura su uso es común, aunque lleva a la pérdida de bacterias benéficas, dejando un nicho vacío para ser colonizado por microorganismos patógenos. La contaminación ambiental es otro factor importante que causa disbiosis en peces; un ejemplo, es la presencia de metales pesados como el cobre, que induce inflamación intestinal, alterando las condiciones del medio intestinal.

En estudios más recientes, se ha señalado a los microplásticos como causantes de disbiosis, ya que son un contaminante comúnmente presente y de potencial daño. Al ser consumidos a través del agua, se acumulan en el intestino, donde incluso pueden llegar a cruzar la barrera intestinal y migrar a otros órganos. Estos microplásticos causan inflamación al ser absorbidos por el intestino, aumentando la secreción de mucosa y dando origen a la disbiosis.

De la misma forma, la malnutrición o la falta de nutrientes en la dieta de peces es otra causa de desequilibrio en la microbiota intestinal. Se ha reportado que el aceite de pescado empleado en la fabricación de alimento puede oxidarse, causando inflamación en el intestino, al no manejarse debidamente y, por ende, afectar la composición de la microbiota.

Finalmente, la disbiosis además puede deberse a fenómenos ambientales, como cambios en temperatura, pH, oxígeno y concentración de nutrientes. Como vemos, la disbiosis puede ser causada por múltiples factores que no necesariamente terminan en enfermedades de manera directa, pero que, al provocar un desbalance en la microbiota, generan un escenario que permite la invasión de agentes patógenos y, en consecuencia, enfermedades que derivan en pobre crecimiento y altas mortalidades.

### Perspectivas y conclusiones

En la actualidad, las investigaciones sobre tratamientos y enfermedades infecciosas se inclinan por la erradicación del patógeno y la estimulación de la respuesta inmunológica; sin embargo, descubrimientos recientes indican que también se deben considerar las interacciones de huésped-microbiota y patógeno-microbiota. Debido a que muchas de estas interacciones y sus mecanismos son desconocidos, es necesario su estudio para la descripción y monitoreo de moléculas producidas por la microbiota y por los patógenos que la afectan. El entendimiento de la activación de estos mecanismos podría llegar a permitir la manipulación de la microbiota gastrointestinal, con el propósito de prevenir enfermedades y mejorar la salud de los peces.

El mantenimiento de un adecuado equilibrio en la microbiota es de gran importancia para promover la salud de los peces. Su óptimo funcionamiento, así como favorecer interacciones benéficas de microorganismos benéficos, resultarán en la disminución de enfermedades y pérdidas económicas en los cultivos de peces. En este sentido, el uso de adecuados probióticos, prebióticos, paraprobióticos y simbióticos parece ser la estrategia más factible para el sector acuícola. <sup>(54)</sup>

Marcel Martínez-Porchas<sup>1</sup>, Estefanía Garibay-Valdez<sup>1</sup>, Francisco Vargas-Albores<sup>1</sup>, Azucena Santacruz-Granillo<sup>1</sup>, Diana Medina-Félix<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Biología de Organismos Acuáticos. Hermosillo, Sonora, México.

<sup>2</sup> Universidad Estatal de Sonora. Unidad Hermosillo. Hermosillo, Sonora, México.

\*Autor de correspondencia:  
diana.medina@ues.mx

Esta es una versión resumida desarrollada por los autores del artículo “*FISH DISEASE AND INTESTINAL MICROBIOTA: A CLOSE AND INVISIBLE RELATIONSHIP*” escrito por MEDINA-FÉLIX, D. - Universidad Estatal de Sonora, México, GARIBAY-VALDEZ, E., VARGAS-ALBORES, F. y MARTÍNEZ-PORCHAS, M. - Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., Sonora, México. La versión original, incluyendo tablas y figuras, fue publicada en MARZO de 2023 en *REVIEWS IN AQUACULTURE*. Se puede acceder a la versión completa a través de <https://doi.org/10.1111/raq.12762>.



# Aves piscívoras como vectores de patógenos en peces: daño a la acuicultura, prevención y control

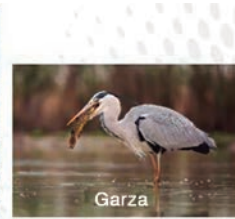
Las aves depredadoras pueden causar daños a los peces de forma directa o indirecta, por lo que resulta útil contar con una guía sobre los peligros que suponen las aves piscívoras para los acuicultores, incluidas las mejores formas de limitar los daños que pueden causar.

POR: NATAN WAJSBROT\*

La dieta de las aves piscívoras se basa, principalmente, en la captura de diferentes especies de peces, complementadas de manera ocasional con otras especies de organismos acuáticos como crustáceos y moluscos. Estas aves ejercen su actividad alimentaria tanto en cuerpos de agua dulce como salada.

Las aves depredadoras pueden causar daños a los peces de forma directa o indirecta. El daño directo ocurre cuando el depredador mata o lesiona gravemente al pez, haciéndolo no comercializable. El daño indirecto es muy variable, abarcando lesiones no letales en los peces, estrés crónico y la consecuente reducción en la salud de los peces, la eficiencia de conversión alimenticia y la transferencia de patógenos como bacterias, virus y parásitos. A veces, incluso, pueden dañar físicamente la estructura del recinto de los animales, provocando que los peces escapen.

Las aves que se alimentan en vertederos, como las gaviotas, pueden recoger y diseminar microorganismos patógenos como salmonelas y coliformes fecales. El aumento de la concentración bacteriana en los embalses se ha correlacionado con el número de gaviotas que anidan en la zona. Algunas especies de bacterias aisladas de las heces de las aves (por ejemplo, *Edwardsiella tarda*) se han vinculado a graves brotes de septicemia y enteritis en salmónidos.



La pérdida del estado “libre de enfermedades” de una granja, debido a la introducción de un patógeno exótico, por aves depredadoras, es mucho más significativa. El daño total causado por los depredadores aviares, a una población de peces cultivados, puede variar enormemente y ser muy costoso, dependiendo de diversos factores. Un conocimiento adecuado de los efectos negativos de un depredador dado, en los cultivos acuícolas, requiere una evaluación de la biología de la población de aves, el comportamiento alimenticio, la agresividad, los movimientos migratorios y las medidas efectivas de control de depredadores.

Debido a su impacto económico, las siguientes aves piscívoras son de especial importancia:

✓ Pelícanos: se alimentan principalmente de poblaciones de peces listas para la comercialización. También, atacan estanques de peces durante la cosecha. Atrapan peces de hasta 1 kg y la depredación efectiva en los estanques alcanza hasta 2 m de profundidad.

- ✓ Cigüeñas, cormoranes y garzas (blanca, morada y gris): se alimentan principalmente de peces que pesan menos de 150 g. En particular, las garzas se alimentan de peces que se reúnen debajo de los comederos o cuando están debilitados por enfermedad.
- ✓ Gaviotas: están presentes a lo largo de todo el año. Lesionan a los peces mordidos cuando intentan atraparlos, especialmente durante la cosecha. Las gaviotas también picotean los alevines enfermos.

## Principales problemas con aves piscívoras en la acuicultura

- a. La **depredación** no solo causa pérdidas directas, sino también lesiones graves que se convierten en puertas de entrada fáciles para infecciones secundarias por patógenos (Figura 1).
- b. La **interferencia con la alimentación artificial** no solo afecta directamente el consumo de alimento, sino que también altera, de forma indirecta, el proceso de alimentación de los



Las aves que se alimentan en vertederos, como las gaviotas, pueden recoger y diseminar microorganismos patógenos como salmonelas y coliformes fecales.

peces, debido a la concentración de depredadores de aves acuáticas alrededor de los lugares de alimentación.

- c. La **propagación de enfermedades infecciosas de peces** de un estanque a otro puede ser bastante rápida.

Como ya se ha mencionado, uno de los problemas de vital importancia para su atención es la transferencia de organismos potencialmente patógenos por las aves, y su propagación de una población de peces a otra, ha sido bien estudiada. Se sabe que virus, como los causantes de la necrosis pancreática infecciosa (IPN), la septicemia hemorrágica viral (HSV) y la viremia primaveral de la carpa (SVC), han sido aislados de picos o alimentos regurgitados varias horas después de que las aves se hayan alimentado de peces infectados.

Varias especies de aves acuáticas son especialmente importantes, debido a que actúan como huéspedes finales de diversos endoparásitos metazoarios comunes de peces de agua dulce, en particular, trematodos (Clase: Digenea), cestodos (Clase: Cestoda) y nematodos (*Phylum*: Nematoda).

### Digeneos o gusanos digenéticos

Son una subclase de gusanos planos de la clase Trematoda. Estos son gusanos parásitos con un tegumento sincitial, por lo general equipados con dos ventosas, una oral y otra ventral. Los adultos parasitan, especialmente, el tracto digestivo, pero pueden infestar cualquier órgano de todas las clases de vertebrados, incluidos los humanos.

### Ciclo biológico de los trematodos

Los trematodos digenéticos son gusanos planos heteroxenos (con un ciclo de vida de varios hospedadores) y requieren un molusco como su primer hospedador intermediario (Figura 2).

La gravedad de la lesión del pez depende de diversos factores, entre los cuales se encuentran: especie y tamaño del pez, gravedad de la infección, especie del parásito y órgano o tejido afectado (Figura 3).



Figura 1. Tilapia gravemente herida por un ave piscívora.

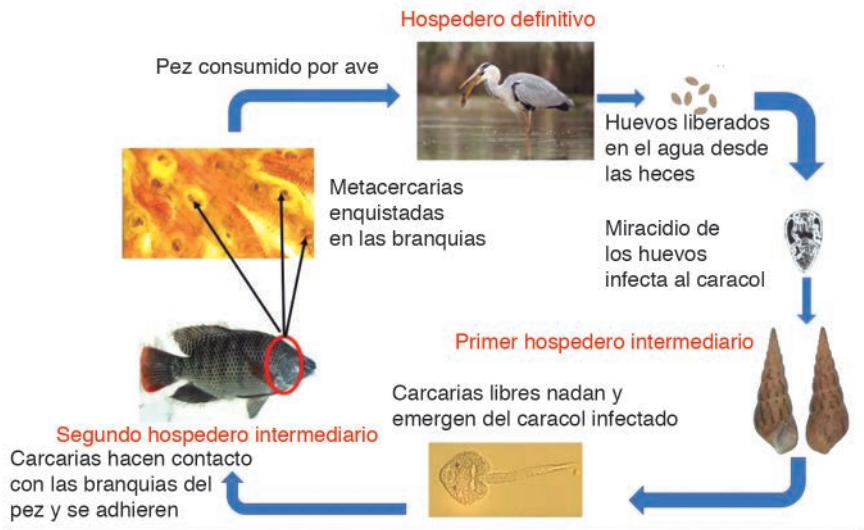


Figura 2. Ciclo de vida generalizado de *Centrocestus formosanus* (Trematodo-Digenea).



Figura 3. Tilapia gravemente infectada con gusanos amarillos (*Clinostomum* sp.).

### *Centrocestus formosanus* (Trematoda – Digenea)

El *Centrocestus formosanus* (Trematoda – Digenea) afecta la tasa de crecimiento de los peces, promueve la proliferación de otros

parásitos y la infección secundaria por bacterias, causa una alta mortalidad en la coinfección con TiLV y, una disminución en los niveles de oxígeno, en el agua, a menudo es suficiente para producir la mor-



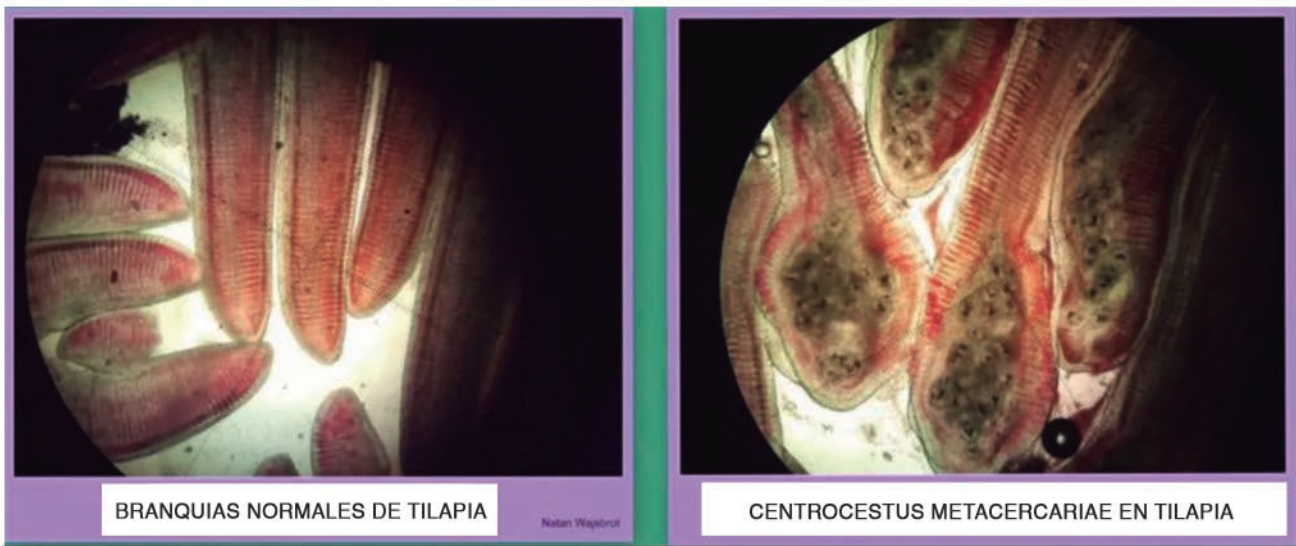


Figura 4. Branquias normales de tilapia (izquierda) y branquias con una alta infestación de *Centrocestus formosanus* (derecha).

talidad de los peces fuertemente infestados con el parásito.

### Nematodos (lombrices redondas)

Comúnmente conocidos como lombrices redondas, los Nematoda son uno de los *phyla* taxonómicos más grandes en los que se clasifican los invertebrados. Son un *phylum* de gusanos no segmentados, recubiertos con una gruesa cutícula y con vida libre o parasitaria. *Contracaecum* es un género de nematodos parasitarios (Figura 6). Dentro de él, *Anisakis*, junto con otras especies, son responsables de una severa parasitosis humana causada por el consumo de pescado crudo (Figura 7).

### Cestodes - platelmintos

Los Cestoda son una clase del filo platelmintos que agrupa alrededor de 4,000 especies, casi todas ellas parásitas. Tienen ciclos biológicos complejos que involucran varios huéspedes, incluyendo humanos. Son endoparásitos del tracto digestivo de vertebrados y ectoparásitos, con un cuerpo en forma de cinta que consiste en una serie de segmentos llamados proglótidos (Figura 8). No cuentan con sistema digestivo.

### Métodos de prevención para reducir los problemas causados por aves piscívoras

✓ **Eliminación.** La eliminación de estas aves no deseadas mediante disparos, es tanto impráctica como ilegal, ya que la mayoría de las especies de aves silvestres están protegidas por la ley en la mayoría de los países occidentales.

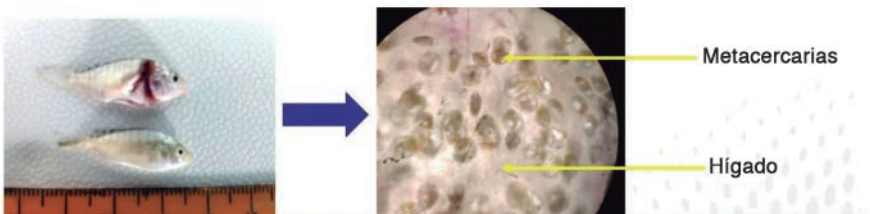
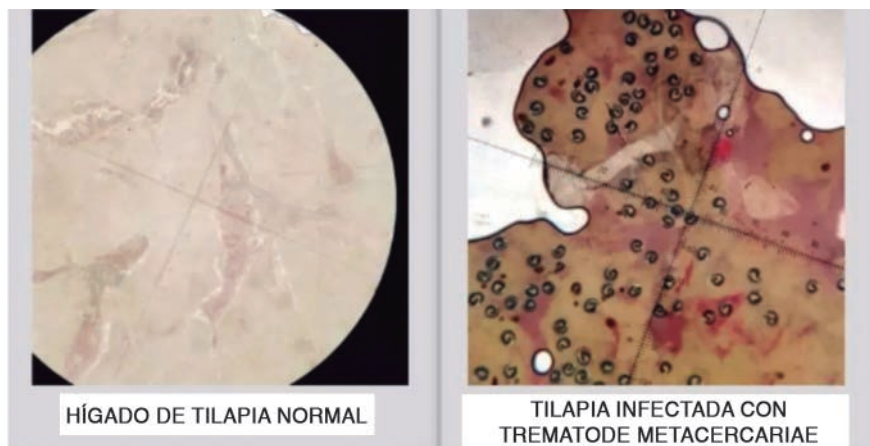


Figura 5. Quistes de metacercarias de digeneos no identificados en el hígado de juveniles de tilapia (0.4 g).

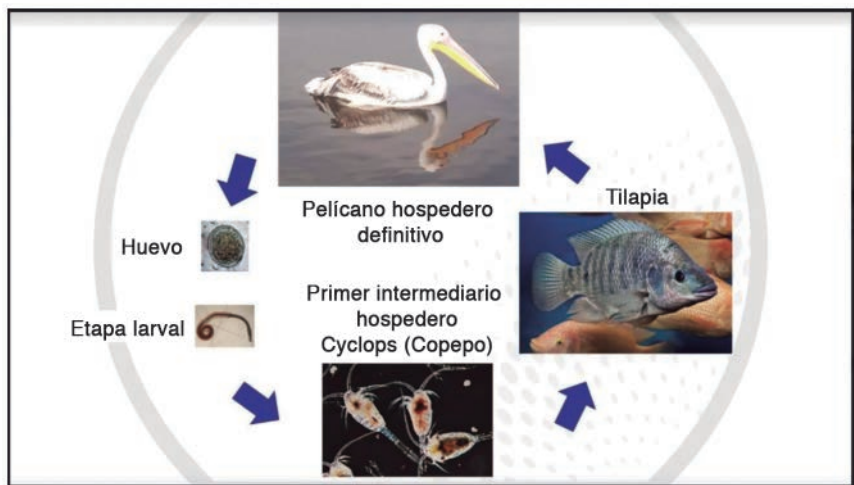


Figura 6. Ciclo de vida de *Contracaecum multipapillatum*.

✓ **Dispositivos ahuyentadores de aves.** Se ha probado una gran cantidad de disuasivos visuales y auditivos, a veces en combinación, con resultados mixtos. Los disuasivos audi-

tivos incluyen ruidos fuertes (disparos, zumbidos, cañones de gas automáticos, fuegos artificiales), voces humanas grabadas y llamadas de alarma o de socorro. Ciertos tipos de



ruido, como los causados por los vehículos que pasan, han demostrado ser ineficaces para reducir el número de aves. No se recomienda el uso de dispositivos repelentes ruidosos si el sitio está cerca de un hábitat humano o si hay animales de granja o caza en las cercanías. Por lo general, una combinación de técnicas disuasorias es más efectiva que depender de una sola estrategia.

- ✓ **Reducción de la vulnerabilidad al ataque de aves piscívoras.** La más práctica es la construcción de barreras físicas. Se ha demostrado que el cercado completo de algunas instalaciones acuícolas, mediante redes o mallas, es quizás el método más efectivo para prevenir la depredación por todo tipo de aves piscívoras.
- ✓ **Patrullas de acoso.** Las patrullas de acoso, por personas a pie o en vehículos, se utilizan ampliamente para asustar a las aves en las instalaciones acuícolas, en especial, en instalaciones más grandes. Estas patrullas suelen implicar el uso de dispositivos pirotécnicos. La eficacia de la técnica está en gran parte relacionada con la respuesta de miedo que las aves tienen ante la presencia humana. Sin embargo, puede convertirse en un trabajo muy intensivo debido a la necesidad de patrullas durante todo el día y la noche. Por esta razón, cuando no hay personal presente, se necesitan efigies humanas, explosivos automáticos y otros dispositivos para complementar estas patrullas.

### Tratamientos preventivos para reducir el número de caracoles (hospedero intermediario) en estanques

- ✓ **Tratamiento químico:** sulfato de cobre 25 ppm durante 72 horas, para ser eliminado mediante un cambio de agua completo antes de introducir los peces.
- ✓ Control regular de maleza realizado manualmente o con herbicidas.
- ✓ **Tratamiento mecánico:** extracción del lodo acumulado en el fondo de los estanques.

*Contracaecum multipapillatum*



Figura 7. Izquierda: tilapia juvenil infectada con *Contracaecum multipapillatum*. Derecha: tilapia adulta fuertemente infectada.

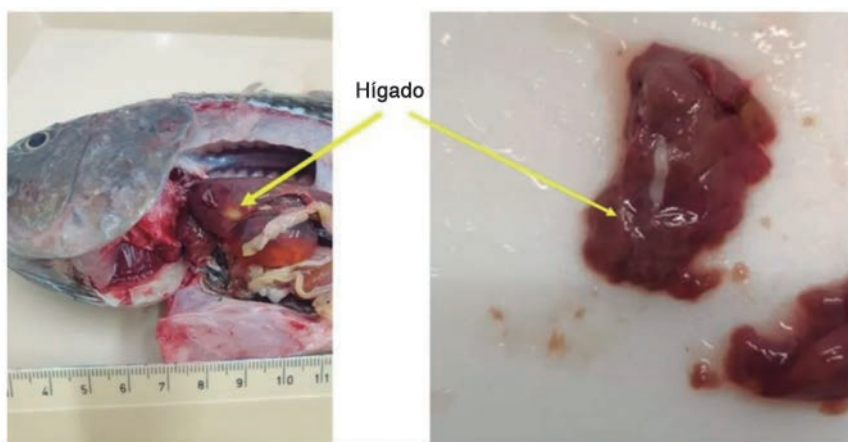


Figura 8. Larvas (metacercarias) de *Amirthalingamia macracantha* en el hígado de tilapia.

- ✓ **Control biológico:** uso de peces moluscófagos (por ejemplo, la carpa negra *Mylopharyngodon piceus*) o crustáceos (camarón malayo *Macrobrachium rosenbergii*).

### Tratamientos preventivos para reducir el número de copépodos (hospedero intermediario) en estanques terrestres

- ✓ **Tratamiento químico:** Naled-Bromex. En muchos países, los fosfatos orgánicos no están permitidos para la cría de peces destinados al consumo humano.
- ✓ Dimilin (diflubenzurón).
- ✓ **Control biológico:** uso de peces que se alimentan de zooplancton (carpa cabeza grande *Hypophthalmichthys nobilis*).

En resumen, se dispone de diversas opciones de tratamientos preventivos y paliativos para los administradores de granjas y piscicultores con el propósito de mitigar los problemas relacionados con las aves. Sin embargo, pocas opciones

son totalmente efectivas además de cercar el estanque por completo, y la combinación de múltiples estrategias puede ser mejor opción que confiar en una sola medida. En cualquier caso, se debe tomar en cuenta los aspectos económicos (costo-efectividad) de cada una de las acciones a seguir. (FAM)



Este artículo es patrocinado por PHIBRO

Esta es una versión resumida desarrollada por el equipo editorial de Panorama Acuícola Magazine del artículo "PISCIVOROUS BIRDS AS VECTORS OF FISH PATHOGENS: DAMAGE TO AQUACULTURE, PREVENTION AND CONTROL" escrito por WAJSBROT, N.- Fish pathology manager, Phibro. La versión original, incluyendo tablas y figuras, fue publicada en MARZO de 2023 en THE FISH SITE. Se puede acceder a la versión completa a través de <https://thefishsite.com/articles/piscivorous-birds-as-vectors-of-fish-pathogens-damage-to-aquaculture-prevention-and-control-phibro>.



## Éxito en la nueva edición de Aqua Expo Manabí, que contó con el patrocinio de *Biomar* y *Skretting*

Los pasados días 10 y 11 de mayo tuvo lugar en el Bahía de Caráquez Tennis Club una nueva edición de Aqua Expo Manabí, el evento técnico comercial del sector camaronero ecuatoriano que organiza la Cámara Nacional de Acuicultura (CNA). En ésta edición, el evento internacional ocupó un área de 1,000 metros cuadrados, albergó 44 stands comerciales y contó con el apoyo y patrocinio de las compañías multinacionales *Biomar* y *Skretting*.

Desde ese espacio y en esos puestos se presentaron ante los asistentes las innovaciones en productos y servicios para la actividad acuícola mundial. Para ellos, la CNA, entidad que agrupa y representa al sector camaronero desde hace tres décadas en Ecuador, preparó además un nutrido programa técnico en el que ofrecieron sus conocimientos 16 conferencias ecuatorianas e internacionales, que abordaron temas de interés e importancia para el sector acuícola local.

Según explicaron desde la organización, el Congreso abordó temas como la tendencia sanitaria en el cultivo de camarón en el Ecuador; cómo lograr la eficiencia productiva; la optimización del manejo de la alimentación automática; la trazabilidad y su utilidad como ayuda en la comercialización del camarón en los mercados internacionales; y las previsiones para el camarón ecuatoriano en este año 2023. Entre



otras cosas, se dieron a conocer recientes estudios de enfermedades que afectan al camarón y nuevas técnicas para la prevención y control de enfermedades.

### Un completo programa de actualización

El programa de técnico estuvo conformado por las conferencias 'Beneficios de la aplicación de microorganismos sobre la calidad de agua en sistemas de producción acuícola', a cargo de Vladimir Calderón, de *Agrantech*; 'La biotecnología de los probióticos aplicada a la producción de camarón blanco', de Ermel Viteri, de *INVE Aquaculture*; 'Estrategias alternativas de producción en tiempo de desafíos', de Carlos Aramburú, de *BioMar Ecuador*; y 'Buscando

mejoras en la alimentación automática. Desafíos y experiencias para lograr la eficiencia productiva', a cargo de Walter Zarate, de *Skretting Ecuador*.

En la primera jornada de trabajo se pudo además asistir a las charlas 'Tecnologías nutricionales para la mejora del rendimiento y resistencia a enfermedades en camarones en las etapas iniciales', de Leandro Castro, de *Zeigler*; 'Evolución y cambios de paradigmas en la cosecha de camarón. De lo manual a la precisión automatizada de la cosecha', por Braulio Sala de *Aquaspot*; 'Novedades en procesos regularización ambiental en el sector acuícola', a cargo de Steven Petersen, del *Estudio Jurídico Apolo*; y 'Actualización del mercado del camarón y tendencias 2023', por Gabriel Luna, de *GLuna Shrimp*.

En la segunda jornada, los asistentes pudieron aprovechar las conferencias 'El rol de un Sistema de Detección Temprana y su interrupción de como pensamos y manejamos los patógenos en el cultivo de camarón', por Michelle Vintimilla, de *Genics*; y 'Tendencias sanitarias 2022-2023 en el cultivo de camarón, en la zona norte de Ecuador', de Jennifer Curillo, de *Skretting Ecuador*.

### Controles al peróxido de hidrógeno

También esta Aqua Expo dedicó tiempo a informar a los asistentes








sobre los controles al peróxido de hidrógeno que iniciarán en el mes de julio en el país, a cargo del Comando Conjunto de las Fuerzas Armadas del Ecuador. Sobre este tópico también hubo aportes de Marco Álvarez, de *Prilabsa*, con ‘Uso de peróxido de hidrógeno en las piscinas de camarón: Caso Ecuador’; y de Axel Vedani, de la Subsecretaría

de Acuicultura, con ‘Nueva normativa para la comercialización y uso de sustancias químicas controladas en el sector camaronero (peróxido de hidrógeno)’.

Ya finalizando la segunda jornada de conferencias, se ofrecieron ‘Cadenas responsables de abastecimiento de camarón’, a cargo de Lorena Velasco, de *Earthworm*

*Foundation*; ‘Buscando una distribución poblacional óptima: Marcando hitos de referencia para la industria’, de Teresa Arregui y Fernando Loor, de *XpertSea*; ‘La tecnología Blockchain como aliado de la industria camaronera’, por Francisco Núñez, de *Kruger Corp*; ‘Resultados de la Vigilancia Epidemiológica Activa durante el 2022 y proyectos para el 2023’, a cargo de Narciso Pin, de la Subsecretaría de Calidad e Inocuidad ecuatoriana.

### Más de 20 años informando y acogiendo


Aqua Expo es el evento técnico comercial camaronero más importante de América Latina y lo organiza la CNA desde hace más de 20 años en Ecuador con el objetivo de promover el conocimiento y la innovación de la industria a escala mundial. La próxima Aqua Expo se celebrará en Machala, provincia de El Oro, entre los días 11 y 13 de julio. Los interesados en participar pueden apuntarse en [www.aquaexpo.com.ec](http://www.aquaexpo.com.ec). 

## El pasado jueves 27 de abril, se realizó el lanzamiento del catálogo de Microalgas de Skretting

En el Centro de Convenciones de Guayaquil, se realizó el lanzamiento del catálogo de Microalgas de Skretting durante el evento “Sumérgete en el mundo de las Microalgas”.

A través de la investigación innovadora y de vanguardia realizada por Skretting, sus clientes pudieron conocer cómo las microalgas detectadas en sectores camaroneros del Ecuador pueden ayudar o perjudicar la producción en los cultivos.

Los ponentes del evento fueron Ph.D. Diva Aldama, gerente técnico de salud y Ph.D. Luis Troccoli, biólogo marino; quienes realizaron un conversatorio con los clientes sobre todo lo que implicó esta ardua investigación que ha tomado alrededor de un año en culminarse

Entre las distintas actividades desarrolladas durante el evento, nuestros clientes pudieron observar a través de microscopios las diferentes clases de microalgas y obtuvieron sus catálogos firmados por los autores. Estamos seguros de que este aporte servirá de gran apoyo en la industria camaronera. 





## Zeigler anuncia el lanzamiento en Ecuador de la dieta líquida para larvas de camarón *EZ Artemia Ultra*, que distribuirá Prilabsa



La compañía Zeigler anunció hace pocos días en el Puerto Lucía Yacht Club de Salinas (Santa Elena) la llegada a Ecuador de su *EZ Artemia Ultra*, la dieta líquida para larvas de camarón más avanzada fabricada hasta el presente. El lanzamiento fue patrocinado por Prilabsa, distribuidor exclusivo de la empresa Zeigler, que tiene sede en Gardners (Pennsylvania), en los Estados Unidos. Desarrollado y probado en el Centro de Investigación de Acuicultura Zeigler (Z-ARC), *EZ Artemia Ultra* representa un avance significativo en el rendimiento del producto, centrado en los requisitos nutricionales específicos de las larvas de camarón.

Diseñada como un reemplazo parcial o completo de los nauplios de artemia o como un alimento complementario para las larvas de camarón, *EZ Artemia Ultra* encuentra su fuerte base en más de dos décadas y media de excelencia en la investigación y fabricación de alimentos líquidos para laboratorios.

Según informaron desde la compañía, este es el quinto lanzamiento, de *EZ Artemia Ultra*, en América Latina desde que el producto se introdujo por primera vez en el año 2021.

### Avance de la tecnología de alimentación líquida

Durante el evento, Leandro Castro, Gerente de Proyectos de Investigación en Zeigler, presentó el producto a un grupo de acuicultores de la Península de Santa Elena, a quienes explicó sobre el avance de la tecnología de alimentación líquida a un nuevo nivel de rendimiento y eficiencia.

Castro resaltó que “el nuevo *EZ Artemia Ultra* brinda ahora una protección aún mayor contra patógenos bacterianos como *Vibrio* mediante la inclusión de probióticos Zeigler, *Rescue* en las microcápsulas actúa activamente contra *Vibrio* en el sistema digestivo de las larvas y *Remediate* en la fracción líquida sobre la materia orgánica y el control de amonio”.

Según se explicó en el evento, *EZ Artemia Ultra* es más flotante que las dietas secas, tiene una mayor densidad de nutrientes, utiliza ingredientes mejorados para una mejor digestibilidad y es altamente estable en el agua. La mejora de la condición física de las larvas se logra mediante la entrega precisa de probióticos funcionales para mejorar la salud intestinal y el uso de suplementos como *Vpak* y ácidos orgánicos. Los efectos sinérgicos de estos avances respaldan mejoras significativas en el rendimiento de las larvas.

### Mayor densidad de nutrientes

Al igual que la primera y segunda generación del producto, la dieta líquida encapsulada suave y húmeda de *EZ Artemia Ultra* se alimenta, como un reemplazo total o parcial, de los nauplios de artemia o como una dieta suplementaria. Una mejora clave del producto de tercera generación es la mayor densidad de nutrientes en cada cápsula a través de un proceso de microencapsulación de última generación.





El riesgo de bioseguridad, es un desafío constante, en los laboratorios de larvas y durante las pruebas beta los tanques en los que *EZ Artemia Ultra* reemplazó a los nauplios de artemia tenían recuentos bacterianos más bajos que los observados en los tanques alimentados con nauplios de artemia.

*EZ Artemia* está formulado solo con ingredientes marinos de la más alta calidad y libre de todas las proteínas de animales terrestres.

### Énfasis en la investigación y el desarrollo de dietas especiales

Fundada en 1935 por los hermanos Ty y Leroy Zeigler, *Zeigler* comenzó

su trayectoria como productor local de alimentos para aves de corral y ganado. En 1967, asumió el liderazgo de la compañía Thomas Zeigler, el hijo de Leroy, ocupando el cargo de presidente, quien cambió la dirección estratégica de los alimentos básicos al énfasis en la investigación y el desarrollo de dietas especiales para animales y acuáticos.

Hoy por hoy, cuando *Zeigler* se embarca en su tercera generación de liderazgo, la empresa sigue desarrollando tecnologías, nuevas e innovadoras, para los mercados especializados.

Utilizando competencias básicas en I+D, formulación nutricional e ingeniería de procesos, *Zeigler* fabrica actualmente más de 300 productos y los exporta a más de 50 países de todo el mundo. La empresa, con base en los Estados Unidos (EEUU), cuenta con dos instalaciones de fabricación situadas en el centro-sur de Pensilvania y cuatro asociaciones ubicadas en América Latina y Egipto. Las dos instalaciones en EEUU utilizan las directrices de calidad ISO-9001:2015. (BAM)



## Representación **exclusiva** para implementación y acompañamiento

- Más de 50.000 ha. Tecnificadas.
- 10 años de experiencia.

México

Colombia

Ecuador

Perú

Brasil



Planes de  
Financiamiento:

**GLOBAL HITSS®**  
Desarrollando la Sociedad Digital



[apracom-aq1latam.com](http://apracom-aq1latam.com)

Más información  
[aq1@apracom-ec.com](mailto:aq1@apracom-ec.com)



# Prevención y eficiencia para cultivos de camarón más sostenibles

El monitoreo y control de las variables fisicoquímicas del agua en el cultivo de camarón, es clave para lograr mayores rendimientos en la producción, evitar enfermedades y disminuir la mortalidad de los organismos. Por esta razón, *Nicovita* ha diseñado buenas prácticas, a través de protocolos eficientes para el fortalecimiento de la industria.

## NICOVITA

Una marca de  
**VITAPRO** 

POR: REDACCIÓN DE PAM\*

**E**n la actualidad, la industria de cultivo de camarón es una de las actividades agroalimentarias de crecimiento más acelerado en el mundo, en particular, en países emergentes, donde se ha convertido en una estrategia clave para reducir la insuficiencia alimentaria.

Se ha comprobado que el monitoreo y control de las variables fisicoquímicas del agua, en el cultivo de camarón, es clave para lograr mejores rendimientos de producción, evitar enfermedades y disminuir la mortalidad de los organismos. En este sentido, García Sánchez (2018), realizó un análisis factorial de componentes principales y de conglomerados jerárquicos, con la finalidad de determinar el grado de asociación entre la variable peso y las variables fisicoquímicas del agua (oxígeno disuelto, temperatura, transparencia, pH, dureza, alcalinidad, nitratos, nitritos, y amonio), observándose que el aumento de un parámetro o la disminución de otro representan una correlación





**NICOVITA**

Evolucionamos  
con confianza

# Prácticas a la medida para cada coyuntura.

Prevención y eficiencia hoy  
para cultivos más sostenibles

El campo habla, escucha a tus piscinas



Optimización  
energética



Manejo  
sanitario



Calidad  
de agua



Calidad  
de suelo



Una marca de  
**VITAPRO**







que puede ser positiva o negativa entre estos, por lo que es importante monitorear el oxígeno disuelto, alcalinidad, amonio, nitritos y dureza. El citado autor concluyó que, la variabilidad fisicoquímica del agua para cultivo de camarón es independiente al periodo con nivel más bajo del agua y de lluvias, pero sí depende del tipo de manejo de las piscinas, por lo que el rendimiento de producción, así como el control de enfermedades, dependen en mayor medida de las buenas prácticas acuícolas.

En *Nicovita*, “sabemos que cosechar el mejor camarón del mundo es un reto que asumimos siempre, pero lo es aún más ante coyunturas como la actual. Por eso, hemos diseñado una serie de buenas prácticas a través de protocolos eficientes que fortalecen nuestra industria”.

### Por un mejor ambiente para la producción de camarones

En la industria acuícola, la producción del camarón depende de diferentes variables, tanto de bioseguridad, nutrición y alimentación de los organismos, como por la alteración de la calidad del agua, evidenciándose la poca atención que se le ha prestado a la medición de la calidad del agua (Hernández-Gurrola, 2016).

Por esta razón, en la industria camaronera, es de vital importancia la implementación de planes

preventivos ante las eventualidades, en particular, los dirigidos a controlar la calidad de agua en los cultivos, ya que, su vulnerabilidad representa un alto riesgo para la productividad y la eficiencia de esta industria.

Se ha demostrado ampliamente que, el camarón es muy vulnerable a enfermedades durante su proceso de crecimiento, debido a su baja capacidad de homeostasis y poca adaptabilidad a los cambios bruscos del medio ambiente; específicamente, a las condiciones fisicoquímicas del agua de las piscinas, a saber: temperatura, oxígeno disuelto, turbidez, pH, alcalinidad y dureza, además de las concentraciones de amonio, nitritos y nitratos.

*Nicovita* propone una cultura preventiva, monitoreando variables ambientales que pueden ser controladas. De esta manera, se pueden tomar decisiones oportunas y cada vez más eficientes.

### ¿Cuáles son las variables más importantes?

Sí se pueden controlar:

- ✓ Oxígeno,
- ✓ pH y alcalinidad,
- ✓ Transparencia,
- ✓ Color.

NO se pueden controlar:

- ✓ Temperatura,
- ✓ Salinidad.

### ¿Cuándo se debe realizar el recambio de aguas?

*Nicovita* recomienda realizar el recambio de aguas:

- ✓ Cuando el color del agua se hace notoriamente más oscura y disminuye la transparencia, debido a la presencia de microalgas y/o mareas rojas.
- ✓ Cuando se presentan eventos patológicos y/o retardos del crecimiento.

### Reduciendo el impacto

En el presente, la producción de camarón, en la industria acuícola, es un rubro de exportación de gran importancia para muchos países, además de su aporte en la creación de empleo y desarrollo económico en general. Sin embargo, existe la necesidad de la implementación de técnicas y formas de manejo del cultivo que contribuyan a reducir los impactos ambientales, a la vez que permitan alcanzar una mayor producción en la industria. Por tanto, aplicar buenas prácticas de manejo y control ya existentes, de manera sostenida, así como la creación de mejores prácticas en el cultivo del camarón, dirigen a la industria hacia la sustentabilidad, tanto económica como ambiental.

En las piscinas acuícolas, las principales fuentes de materia orgánica son fertilizantes orgánicos, restos de microorganismos (como fitoplancton, zooplancton, y bentos



*Nicovita* propone una cultura preventiva monitoreando variables ambientales que puedan ser controladas: oxígeno, pH y alcalinidad, transparencia y color. De esta manera, se pueden tomar decisiones oportunas y cada vez más eficientes.

producidos dentro de la piscina), además del alimento no consumido y las heces de los organismos de cultivo.

Aunque la materia orgánica se descompone rápidamente, una cantidad elevada de esta en el fondo de las piscinas, pudiera incidir de forma negativa en el estado de los sedimentos y calidad del agua. No obstante, con un manejo adecuado, los problemas asociados con la acumulación de materia orgánica en las piscinas de camarones se pueden evitar.

Con este objetivo, *Nicovita* ha diseñado una serie de recomendaciones, con el fin de reducir el impacto de la acumulación de la materia orgánica en el suelo y, en consecuencia, en el cuidado de la salud del camarón.

### **Tips para la preparación eficiente de tus piscinas**

- ✓ Drenaje total una vez finalizada las cosechas, incluyendo, la eliminación de pozas mediante el uso de bombas de succión pequeñas (2-3 pulgadas), de ser necesario.
- ✓ Cerrado y sellado de compuertas de entrada y salida, para evitar infiltraciones de agua que impidan o dificulten el total secado de la piscina.

### **¿Qué considerar durante el monitoreo de suelos de piscinas durante el ciclo?**

- ✓ Se recomienda usar el triángulo de arrastre para el monitoreo de la calidad del suelo (olor, color, textura).
- ✓ El incremento de la producción va de la mano con el incremento en el uso de alimentos balanceados.

### **Uso eficiente de los recursos**

Aunque existe un gran esfuerzo por la práctica de una acuicultura cada vez más sostenible, el continuo crecimiento de esta industria exige que se realice un uso de los recursos cada vez más eficiente. Si las granjas acuícolas incluyen la eficiencia en el uso de los recursos como parte de

su gestión, esto también impactará en su rendimiento financiero y, por ende, en la reducción de los costos de producción.

Entre los recursos utilizados en la industria acuícola, se encuentra la energía. En general, su uso constituye un problema, debido a la escasez de combustibles fósiles, fuente primaria de energía en el mundo, y, a su vez, de contaminación por la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera que incrementa el efecto invernadero. La camaronicultura, como otras actividades de producción, requiere energía; es por ello que, una gestión adecuada de su uso en las granjas de cultivo, contribuirá a una práctica más sostenible.

Entre los usos directos de energía más importantes en el sector, se encuentran la construcción y el mantenimiento de las granjas, el bombeo de agua y la operación de aireadores mecánicos, así como los asociados con los insumos de gestión y, especialmente, con el alimento y el combustible.

Por ejemplo, para optimizar el uso del diésel y lograr siempre una producción costo-eficiente, *Nicovita* recomienda implementar ajustes en los protocolos, aprovechando al máximo los recursos.

### **¿Qué podemos hacer?**

- ✓ Determinar el nivel de consumo en Gal/Ha/día en el que se encuentra tu granja.
- ✓ Analizar la existencia de oportunidades de mejora en cuanto a la eficiencia del uso de este recurso.
- ✓ Evaluar el impacto que tiene el consumo sobre el costo/lb en función de las libras producidas.

### **Acciones inmediatas**

- ✓ Adecuar los horarios de bombeo a aquellos cuando se encuentre la mejor calidad de agua en la fuente (estero, río, playa, etc.).
- ✓ Manejo adecuado de los reservorios mediante calibración de compuertas y planificación de los recambios de agua.

- ✓ Monitoreo frecuente de las condiciones físicas, químicas y biológicas del agua y el suelo.

### **Prevención en acción**

La mejor acción sanitaria es la prevención. Cuanto antes se identifique un problema, más eficiente será su tratamiento.

### **Recomendaciones sobre el monitoreo sanitario**

- ✓ El monitoreo sanitario empieza con un buen manejo del ambiente (agua y suelo), la elección de una larva de calidad y una nutrición adecuada.
- ✓ El monitoreo sanitario del camarón se realiza en la piscina y la recomendación es hacer muestreos sanitarios semanales, así como se realiza el muestreo de peso.

En definitiva, no hay duda de que la prevención y la eficiencia, a través de las buenas prácticas, son el camino que te permitirán alcanzar la sostenibilidad económica y ambiental en el cultivo del camarón. [PATD](#)

## **NICOVITA**

Este artículo es patrocinado por NICOVITA

Las referencias y fuentes consultadas por el autor en la elaboración de este artículo están disponibles bajo petición previa a nuestra redacción.

Esta es una versión resumida desarrollada por el equipo editorial de Panorama Acuícola Magazine del artículo "NICOVITA PRÁCTICAS A LA MEDIDA PARA CADA COYUNTURA. PREVENCIÓN Y EFICIENCIA HOY PARA CULTIVOS MÁS SOSTENIBLES" ESCRITO POR EMPRESA NICOVITA. La versión original fue publicada en INFOGRAFÍA DE EMPRESA NICOVITA.





NEO—  
SHRIMP

## Alimento esferizado microextruido en frío para larvicultura y precría de camarones

Una alimentación adecuada determina un buen crecimiento y reproducción de los camarones de cultivo. *NeoShrimp*® ofrece una combinación única de características y beneficios para larvas de camarón y camarones, contribuyendo con el éxito de los sistemas de producción acuícola y, por ende, con el desarrollo sostenible de la industria.

POR: REDACCIÓN DE PAM\*

El alimento, en la industria acuícola, puede representar el 50% o más de los costos directos de producción. La nutrición adecuada de las especies cultivadas asegura el suministro de los nutrientes necesarios, donde las fuentes de estos nutrientes juegan un papel fundamental para lograr el crecimiento y la salud deseados del organismo. Cada espe-

cie posee diferentes condiciones de cultivo, necesidades biológicas, comportamientos de alimentación y requerimientos nutricionales particulares. Por tanto, el alimento que se suministra depende de aspectos como: tamaño y edad de la especie en cultivo; hábitos alimenticios de las especies cultivadas; sistema de cultivo a emplear y fase o etapa de desarrollo.

El crecimiento, así como otros parámetros de productividad, se ven perjudicados cuando no se cumplen los requisitos de nutrientes debido a un desequilibrio nutricional. Además, la calidad del agua de acuicultura se ve afectada negativamente por la lixiviación y la formación de un exceso de compuestos nitrogenados.

El éxito o fracaso de los cultivos acuícolas depende en gran medida del tipo y características de los alimentos y de su uso eficiente.

### La alimentación artificial en el cultivo de camarones

En la naturaleza, los camarones dependen básicamente de algas bentónicas, fitoplancton, huevos de otras especies, que les brindan sus requerimientos nutricionales. En laboratorio y cultivo, se trata de suplir tales requerimientos a través de dietas balanceadas, las cuales dependen de las tallas, etapa de crecimiento, sistema de cultivo, entre otros.

En consecuencia, se ha desarrollado el alimento artificial, cuya aplicación radica en el reemplazo parcial o total del alimento vivo. Según su presentación, el alimento artificial puede clasificarse en seco o líquido. Los alimentos secos gozan de gran popularidad por ser los primeros en ser lanzados al mercado. Sin embargo, con el avance científico en acuicultura, se han desarrollado diferentes tipos de alimentos para disminuir los problemas de lixiviación y estabilidad, como microcápsulas, alimento microligado y microcubierto, además de liposferas hidroestabilizadas y microemulsiones estables. Las actividades de investigación y desarrollo se centran, cada vez más, en la búsqueda de ingredientes digeribles y asimilables que promuevan “un ambiente amistoso” con los organismos, sin

olvidar el aspecto económico, estableciendo el uso proporcional del alimento y el cuidado del medio ambiente.

### NeoShrimp®: innovación y calidad

NeoShrimp® es un alimento de alta calidad para larvas y camarones, elaborado mediante un proceso de microextrusión fría seguido de esférización. Esta avanzada tecnología asegura una alta estabilidad y calidad de los nutrientes del alimento y muy bajos niveles de lixiviación.

### Características distintivas de NeoShrimp®

- ✓ Contiene MegAcidG®, brindando una mejor salud y digestión.
- ✓ Alimento de alta digestibilidad. Solo contiene proteínas animales de origen marino, cuya digestibilidad de proteína es superior al 95%, en comparación con 60% a 80% en la mayoría de las dietas secas.
- ✓ Producido a baja temperatura, lo cual garantiza la integridad de nutrientes, vitaminas y minerales.
- ✓ Muy bajo nivel de lixiviación.
- ✓ Excelente calidad de agua.

### Formulación balanceada de NeoShrimp®

NeoShrimp® posee un alto contenido de proteínas. Entre sus ingredientes se cuentan: proteínas de origen marino, aceites marinos, lípidos olefinicos, nucleótido de levadura, colesterol, premezcla mineral, carbonato de calcio, ácidos orgánicos (MegAcidG®) y premezcla vitamínica, tal como se detalla en la Tabla 1.

### Eficiencia en el uso de NeoShrimp®

Las fórmulas alimenticias, y los esquemas de alimentación, deben satisfacer los requerimientos nutricionales de larvas y camarones; por tanto, el manejo adecuado del alimento es esencial para optimizar el uso de nutrientes y reducir la contaminación ambiental.

Tomando en consideración que el alimento representa una parte importante de los costos de pro-

Parámetro	Valor
Proteína (mín.)	60%
Lípidos (mín.)	10%
Ceniza (mín.)	14%
Fibra (máx)	2%
Humedad (máx)	8%

Tabla 1. Información nutricional del producto.

ducción acuícola, se recomienda mejorar la eficiencia en su uso con la finalidad de incrementar la rentabilidad del cultivo y reducir su impacto sobre el ambiente.

Es frecuente leer sobre la relación entre alimentos de alto nivel de proteínas y el incremento de metabolitos tóxicos en el agua de cultivo. Uno de los importantes avances del NeoShrimp® es poder ofrecer proteínas y nutrientes altamente digeribles a camarones, las cuales inciden positivamente en la producción, mejorando la calidad del agua de cultivo.

### Instrucciones de uso

El uso adecuado del producto NeoShrimp®, permite al acuicultor alcanzar óptimos resultados, por lo que la empresa ofrece recomendaciones precisas para contribuir al logro de los objetivos de producción:

- ✓ Mezclar la dosis de alimento con agua limpia y distribuirla por todo el tanque.
- ✓ Dividir la cantidad sugerida en 4 a 6 alimentaciones al día.
- ✓ Evitar la sobrealimentación y subalimentación mediante la observación frecuente de la salud larval y el remanente de alimento en el tanque previo a la próxima alimentación.

### NeoShrimp®: múltiples opciones de empaque y tamaño

NeoShrimp® se ofrece en envases y bolsas de diferente peso y tamaño de partícula, de acuerdo con los diferentes requerimientos del cliente:

- ✓ Envases de 1 kg: < 75 µm, 75-100 µm, 100-150 µm.
- ✓ Envases de 3 kg: 150-250 µm.





*NeoShrimp*<sup>®</sup> es un alimento de alta calidad para camarones, con el 100% de sus proteínas de origen marino y con ácidos orgánicos que mejoran la salud y resistencia a enfermedades.



- ✓ Envases y bolsas de 10 kg, 12 kg y 20 kg: 250-350 µm, 350-500 µm, 500-800 µm, 800-1,200 µm.

En cuanto a condiciones en las cuales debe almacenarse este producto, se considera conveniente:

- ✓ Mantener el empaque cerrado en un lugar seco y fresco.
- ✓ Se recomienda una temperatura de almacenamiento comprendida entre un mínimo de 5°C y un máximo de 25°C.
- ✓ No se debe congelar, ni permanecer a temperaturas superiores a 40°C.
- ✓ Vida útil: 2 años si se almacena en las condiciones recomendadas.

### Conclusión

La empresa *MEGASUPPLY*, establece, en su misión, ser socio estratégico de sus clientes, proveedores y empleados generando valor a tra-

vés de la distribución de productos alimenticios, probióticos, insumos, equipos y asesoría al mercado acuícola, procurando el éxito de la industria en su conjunto, de manera sostenible, desarrollando productos únicos. En su categoría de alimentos, brinda productos de alta calidad con ingredientes patentados, dirigidos a las características específicas y requerimientos de cada especie y proceso de cultivo.

Su producto *NeoShrimp*<sup>®</sup>, para larvicultura y precría de camarones, fue desarrollado mediante un proceso avanzado de tecnología de microextrusión fría seguido de esferización, que asegura una alta estabilidad y calidad de los nutrientes del alimento y muy bajos niveles de lixiviación, manteniendo una excelente calidad del agua, representando una inmejorable opción alimenticia para el desarrollo sostenible del creciente sector productivo de cultivo de camarones. ©PAN



Este artículo es patrocinado por  
*MEGASUPPLY*<sup>®</sup>.

Distribuido en Ecuador por: Distribuidora Acuícola Megasupply del Ecuador, S.A. Cdla. Puerta del Sol Mz. 48 SI.1, Salinas, Provincia de Santa Elena, Ecuador.  
Tel. +593 98 508-1404  
[www.megasupplyecuador.com](http://www.megasupplyecuador.com)  
[ventas.ecuador@megasupply.net](mailto:ventas.ecuador@megasupply.net)

Este es un artículo desarrollado por el equipo editorial de Panorama Acuícola Magazine a partir de la ficha técnica del producto "*NEOSHRIMP*<sup>®</sup>" proporcionada por la empresa *MEGASUPPLY DEL ECUADOR S.A.* La versión original de la ficha técnica se puede acceder a través de: [www.megasupplyecuador.com](http://www.megasupplyecuador.com)



# NEO— SHRIMP

**Un alimento único en el mundo  
para resultados únicos en el mercado.**

- Único alimento para larvicultura en el mundo con:
  - 100% de sus proteínas de origen marino
  - Ácidos orgánicos que mejoran la salud y resistencia a las enfermedades
- Libre de OGM (GMO)
- Certificado libre de patógenos de camarones
- Extruido al frío para preservar intactos vitaminas y nutrientes
- Excelentes resultados de producción



**NEO—  
SHRIMP**  
Nutre las cosechas del mañana.

Hagamos  
acuacultura  
juntos   
**MEGASUPPLY.**



# Microsatélites vs. polimorfismo de nucleótido simple: despídete de lo viejo y abraza el futuro

Al igual que los tiempos, la metodología de genotipado también ha cambiado. La experiencia antigua y establecida se basaba en el uso de microsatélites, la cual funciona bien para algunas aplicaciones limitadas. Sin embargo, las empresas interesadas en recibir información de máxima calidad, de forma personalizada y a menor costo, están utilizando los polimorfismos de nucleótido simple. La pregunta que deben hacerse las empresas interesadas en el genotipado es la siguiente: ¿estamos anclados en el pasado o abrazamos el futuro?

POR: THE CENTER FOR AQUACULTURE TECHNOLOGIES\*

**B**ob Dylan dijo una vez, “los tiempos están cambiando”, y este sentimiento suena tan cierto hoy como el día en que fue escrito. Para aquellos que abrazan el cambio, el futuro es brillante, y esto es cierto en el ámbito de la determinación de genotipos. En los últimos 154 años, el ser humano ha pasado de la identificación del ADN al uso generalizado del genotipado como una herramienta fundamental en la cría, la gestión y la investigación en acuicultura.

Al igual que los tiempos, la metodología de genotipado también ha cambiado. La experiencia, antigua y establecida, se basaba en el uso de microsatélites, una práctica que funciona bien para algunas aplicaciones limitadas. Sin embargo, las empresas interesadas en recibir información de máxima calidad, de forma personalizada y a menor costo, están utilizando los polimorfismos de nucleótido simple (SNP, por sus siglas en inglés) como herramienta de genotipado. La pregunta que deben hacerse las empresas interesadas en el genotipado es la siguiente: ¿estamos anclados en el pasado o abrazamos el futuro?

Para comprender las ventajas de los SNP frente a los microsatélites, es importante conocer estos dos métodos de genotipado. Los microsatélites están en partes del



genoma que tienen secuencias de nucleótidos que se repiten. A partir de ahí, los usuarios pueden identificar diferencias entre individuos o grupos, buscando pequeñas discrepancias dentro de esas partes más grandes del genoma repetido y construyendo asociaciones. Un SNP es un cambio en un solo nucleótido, por lo que utilizar un SNP significa localizar e identificar ubicaciones específicas de nucleótidos en el genoma, incluidas ubicaciones dentro de los genes que están asociadas a determinadas características, ver

qué nucleótido ocupa esa ubicación, interpretar esos datos y generar información útil.

Las matrices de SNP pueden clasificarse en función del número de localizaciones del genoma que cubren, y se etiquetan como de baja densidad, densidad media o alta densidad. Las matrices de baja densidad incluyen hasta 1,000 SNP y explican la estructura genética de la población, incluida la comprensión de la diversidad, los niveles de consanguinidad y la estructura. También, son útiles para la asig-

Utilizar un SNP significa localizar e identificar ubicaciones específicas de nucleótidos en el genoma, incluidas ubicaciones dentro de los genes que están asociadas a determinadas características, ver qué nucleótido ocupa esa ubicación, interpretar esos datos y generar información útil.



nación de parentesco y pueden personalizarse para incluir pruebas de sexo genético, identificación de especies o continente de origen. Las matrices de densidad media incluyen hasta 10,000 SNP y pueden utilizarse para aumentar la precisión, imputar hasta la información de alta densidad y ampliar las aplicaciones de baja densidad. Las matrices de alta densidad incluyen más de 10,000 SNP y pueden emplearse para la selección genómica, la selección asistida por marcadores, la determinación del parentesco, los estudios de asociación de genoma completo (GWAS, por sus siglas en inglés) para encontrar marcadores vinculados a regiones genómicas asociadas con rasgos vinculados con el desempeño productivo, y la evaluación de la variación genética y la consanguinidad.

El genoma de un organismo contiene una enorme cantidad de datos, por lo que la eficacia a la hora de recopilarlos y analizarlos es fundamental. Debido a las limitaciones de diseño, los microsatélites se utilizan casi exclusivamente como herramienta de baja densidad, lo que significa que podría perderse una parte de esta información. Al abarcar una mayor parte del genoma y proporcionar más puntos de datos, los SNP ofrecen una forma de obtener eficazmente, la información deseada con, un mayor grado de precisión. Mientras que los datos de microsatélites suelen requerir una anotación y

una limpieza de datos manuales, la recolección y el procesamiento de datos de SNP pueden automatizarse y estandarizarse.

Otra ventaja de esta precisión, es que los SNP permiten a los usuarios obtener datos útiles en plazos muy razonables, en especial para un gran número de muestras. Esto significa que, han abierto la puerta a la fácil aplicación de un genotipado regular y en profundidad para apoyar la cría comercial, la producción y la investigación. Para los usuarios de microsatélites, los plazos para completar las pruebas de un gran número de muestras con información de baja densidad suelen ser más largos. En otras palabras, el uso de microsatélites omite datos valiosos, cuando podrían estar de manera rápida en sus manos si en su lugar se utilizan SNP. Dado que es fácil trabajar con SNP, también existe la ventaja añadida de que las matrices de SNP son altamente personalizables, ya que, pueden capturar los datos que realmente desea.

En vista de que el uso de SNP es más rápido y eficiente, existe la idea errónea de que son mucho más caros. Nada más lejos de la realidad. Por lo general, el costo del genotipado SNP es menor en aplicaciones de baja densidad. Además, los microsatélites no son prácticos para aplicaciones de alta densidad, y los SNP no son tan caros como algunos quieren hacer creer. Esto se debe principalmente al alto rendimiento y

a la naturaleza personalizable de los ensayos SNP, así como a la capacidad de automatizar los procesos.

Como líderes en investigación genética, el Centro de Tecnologías para la Acuicultura (CAT, por sus siglas en inglés de *Center for Aquaculture Technologies*) cuenta con una amplia experiencia en el uso tanto de microsatélites como de SNP. Salvo contadas excepciones, aconsejamos a nuestros clientes que, si aún no lo han hecho, pasen a utilizar SNP, debido a los claros y amplios beneficios antes descritos. En cuanto a las ventajas de los SNP, Jason Stannard, director de Genotipado de CAT, afirma que “no solo han aumentado y mejorado las herramientas y tecnologías SNP, sino que el costo de analizar una muestra determinada se ha reducido drásticamente”.

Otro beneficio de la adaptación generalizada de los SNP es que la próxima generación de tecnología de genotipado está a la vista, y los datos SNP procesables alimentarán nuevas aplicaciones y una próxima generación de análisis y tecnologías. Con la capacidad de reunir grandes cantidades de datos y traducirlos en información útil de forma oportuna y rentable, los SNP representan el método más práctico e impactante para el genotipado. Los tiempos cambian, y el genotipado también. Abraza el futuro y haga el cambio. <sup>©AN</sup>



Este artículo es patrocinado por  
THE CENTER FOR AQUACULTURE TECHNOLOGIES





# Renderizar apoya la sostenibilidad

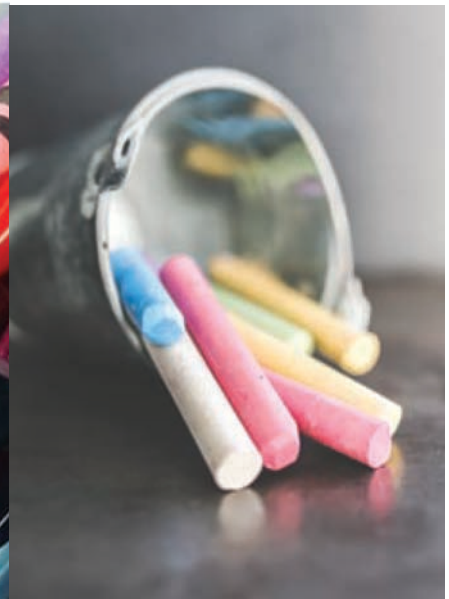
El reciclado es esencial en la producción de ingredientes sostenibles destinados a la fabricación de alimentos para mascotas, así como muchos productos no alimenticios que los consumidores utilizan a diario, desempeñando un papel vital en la sostenibilidad medioambiental en todo el mundo.

POR: REDACCIÓN DE PAM\*

A lo largo de este artículo, se hará referencia al reciclaje de subproductos agrícolas como “renderizado” (*rendering*). Render, del verbo francés *rendre*, que significa “devolver”, es el acto de procesar y cocinar la carne no deseada o no consumida, de ganado y aves de corral, que queda después de que un animal haya sido sacrificado y la carne destinada al consumo haya sido utilizada. Ese material (grasa, proteínas, plumas, huesos, etc.) se procesa, de forma segura e higiénica, para crear nuevos productos y darle nuevos usos secundarios, de modo que no se desperdicia nada.

Muchos consumidores de carne, en Norteamérica, consideran que aproximadamente el 50% de la carne de un animal es “no comestible”, lo que deja una gran cantidad de material sobrante (NARA, 2020). El renderizado recupera estos alimentos (proteínas, huesos, grasa, etc.), que de otro modo se desperdiciarían, así como el aceite de cocina usado (UCO, por sus siglas en inglés) de los restaurantes, y los transforma en ingredientes para innumerables productos nuevos, reciclando la mayor parte de esta carne no deseada, procedente del sacrificio y el procesamiento en cosas, como ingredientes de alimentos para animales, alimentos seguros y nutritivos para mascotas, productos de belleza, domésticos e industriales, biocombustibles y muchos otros bienes útiles y comunes.

Como resultado grandes volúmenes, de restos de carne y UCO, se mantienen fuera de los vertederos, lo que resulta en una reducción neta de las emisiones de carbono, la reducción sustancial de gases



de efecto invernadero (GEI), la reducción de residuos de alimentos y el ahorro de espacio en los vertederos. Además, las empresas de renderizado disponen de sistemas de control de calidad y seguridad, con programas voluntarios como el Código de Prácticas de la Industria del Renderizado (NARA, 2017), dise-

ñados para prever los peligros que podrían producirse y evitarlos.

## Una contribución sostenible

Los beneficios de la sostenibilidad del reciclaje de subproductos de origen animal pueden rastrearse, con precisión, y se valoran más a medida que nuestro medio ambiente se

enfrenta a las amenazas del cambio climático y la reducción del espacio de los vertederos. Además, los consumidores parecen cada vez más conscientes de sus prácticas de sostenibilidad a la hora de realizar sus compras, gracias a que esta información y educación sobre sostenibilidad está ampliamente disponible a través de las plataformas de los medios de comunicación. Al recuperar restos de carne, que de otro modo se desecharían, los recicladores reducen la huella de nuestra producción alimentaria (Figura 1). Entre las contribuciones sostenibles, del reciclaje de subproductos de origen animal, se encuentran: la reducción de los residuos alimenticios, la recuperación de agua y la alimentación sostenible de mascotas.

### Menor desperdicio de alimentos

En los Estados Unidos y Canadá se preparan y se extraen 28,122.73 millones de kilos de materias primas por año, para dar lugar a la elaboración, de aproximadamente, 14,242.80 millones de kilos de productos reciclados. Evitar el desperdicio de alimentos es un primer paso importante para ahorrar espacio en los vertederos, el cual es previo a la transformación (EPA, 2020). Aunque todos los animales destinados a la alimentación animal generan subproductos, a medida que se transforman para la dieta humana, la reducción de los residuos alimenticios de restaurantes y particulares puede eliminarse siguiendo los niveles de la jerarquía antes de que se convierta en un problema, empezando por la “reducción en la fuente”.

### Reciclaje de agua

El reciclaje de subproductos de origen animal recupera y limpia el agua que, de otro modo, contribuiría a la descomposición de los subproductos y contaminaría el medio ambiente. El proceso de reciclaje evapora la humedad de las materias primas y procesa todas las aguas de lluvia y de lavado, mediante un tratamiento del agua que cumple las normas reglamentarias. Cada año se recuperan 3,700 millones de galones de agua mediante el proceso de reciclaje, que se devuelven de forma natural al medio ambiente a través de la evaporación o como agua limpia a arroyos y ríos (NARA, 2020), lo

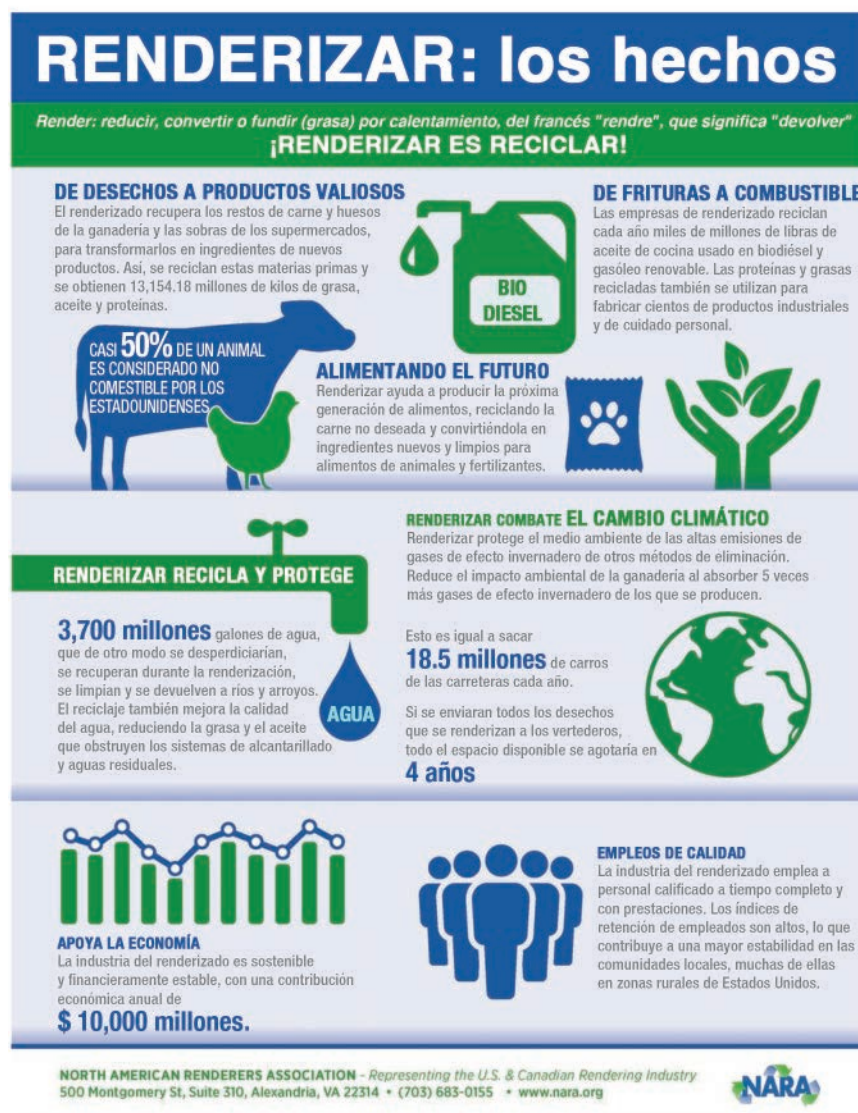


Figura 1. Renderizado en cifras.

que equivale a agua suficiente para llenar 5,604 piscinas olímpicas.

### Alimentación sostenible para mascotas

Los ingredientes proteínicos y grasos obtenidos del aprovechamiento de grasas se utilizan para fabricar alimentos para mascotas. Estos ingredientes no solo son sostenibles, sino también seguros gracias a la aplicación de estrictas normas de seguridad, incluido el uso de altas temperaturas en el proceso de extracción para destruir bacterias y patógenos nocivos. Los productos resultantes también se manipulan, almacenan y distribuyen en condiciones controladas para minimizar la contaminación. Todas las plantas de reciclaje de subproductos animales están obligadas a cumplir la normativa de la FDA sobre alimentación animal en virtud de la Ley de Modernización de la Seguridad Alimentaria, lo que garantiza un procesamiento seguro.

La industria del renderizado de subproductos de origen animal añade valor a las partes de los animales, que normalmente no se utilizan para el consumo humano (órganos, huesos, cartílagos y grasa), mediante el procesamiento de este material para ingredientes de alimentos para mascotas, reduciendo significativamente la huella de carbono de los alimentos que damos a nuestros perros, gatos y otras mascotas (Meeker y Meisinger, 2015).

### Apoyo a los tres pilares de la sostenibilidad

El renderizado también representa los tres pilares de la sostenibilidad: Medioambiental, Económico y Social. El concepto de sostenibilidad se ha debatido públicamente desde los años ochenta y los tres pilares se han presentado como una “visión común” del desarrollo sostenible en los medios de comunicación desde 2001 (Figura 2).



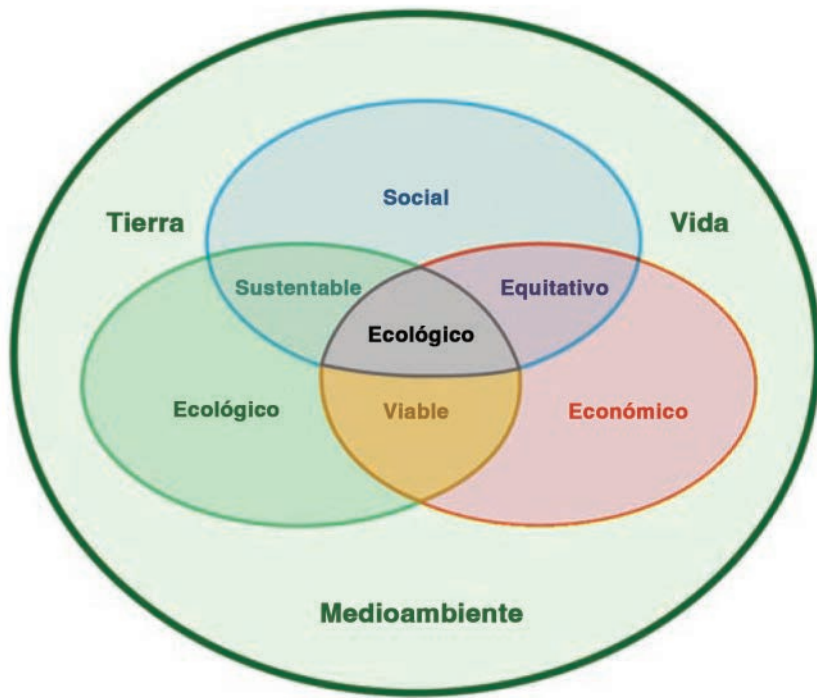


Figura 2. Los tres pilares de la sustentabilidad.

### Pilar 1: Medioambiente

El pilar medioambiental del renderizado es muy importante. Cada año se producen en Estados Unidos y Canadá más de 28,122.73 millones de kilos de materiales reciclables. Al recuperar los restos de carne, que de otro modo se desecharían, los recicladores reducen la huella de nuestra producción alimentaria, ahorran espacio en los vertederos y ayudan a minimizar los impactos medioambientales de la ganadería, como el cambio climático, ya que, contribuyen en gran medida a reducir el desperdicio de alimentos, las emisiones de GEI y el consumo de agua. El reciclaje de subproductos de origen animal recupera y protege agua valiosa que de otro modo se desperdiciaría o contaminaría.

### Pilar 2: Social

Al recuperar y convertir los residuos de animales y los UCO en nuevos productos, el reciclaje de subproductos de origen animal ayuda a los clientes y consumidores a ser más sostenibles, a la vez que proporciona miles de puestos de trabajo estables y a tiempo completo que mantienen a familias y comunidades locales de costa a costa de Estados Unidos y Canadá, muchos de ellos en zonas rurales. Además de la estabilidad del trabajo en la industria del reciclaje de subproductos de origen animal, estos puestos no pueden exportarse debido a la naturaleza

bruta y perecedera del material que la industria del reciclaje de subproductos de origen animal recupera.

Los administradores y los propietarios de plantas de renderizado también invierten considerablemente en mejoras e iniciativas en el ámbito de la sostenibilidad, además de apoyar a sus comunidades locales, tanto financiera como socialmente (NARA, 2020).

### Pilar 3: Económico

Se espera que haya cierto solapamiento en los pilares Social y Económico, en referencia a la industria del reciclaje de subproductos de origen animal, ya que la estabilidad económica de la industria afecta directamente la estabilidad de las carreras profesionales, lo que conduce a una alta retención del empleo y a la capacidad financiera para contribuir a sus comunidades. La industria del reciclaje de subproductos de origen animal es sostenible y financieramente estable, con una contribución económica anual de 10,000 millones de dólares. Una planta media de reciclaje de subproductos de origen animal, proporciona casi 100 puestos de trabajo estables que ofrecen salarios y prestaciones competitivos (NARA, 2020).

### Nuevos datos

Las empresas de renderizados, desempeñan un papel importante en la reducción del desperdicio de

alimentos, reciclando de forma sostenible valiosos recursos agrícolas y contribuyendo positivamente a las economías locales, estatales, nacionales e internacionales. En 2020, la North American Renderers Association realizó una investigación con el fin de profundizar acerca de la oferta total de productos reciclables, estimar el total de productos reciclados, realizar una encuesta en tres partes a empresas de reciclaje de subproductos de origen animal de Estados Unidos y Canadá, y estudiar las tendencias del mercado impulsadas por los consumidores y la industria (NARA, 2020). Entre los resultados más relevantes destacan:

- ✓ Cada año se producen en Estados Unidos y Canadá más de 28,122.73 millones de kilos de materias primas reciclables procedentes de granjas, cebaderos e instalaciones de sacrificio que trabajan con ganado vacuno, porcino, ovino, pollos y pavos. Estos materiales son subproductos altamente perecederos de la carne y las aves de corral producidas para el consumo humano: despojos, huesos, sangre, plumas y animales que mueren en las granjas o en tránsito hacia los mataderos.
- ✓ Las plantas de procesamiento de carne de vacuno, cerdo, pavo y pollos de engorde producen anualmente unos 15.7 millones de toneladas de productos de desecho. Se trata de un 57% de harinas proteicas, un 40% de grasas y un 3% de harinas plasmáticas.
- ✓ Los fabricantes de alimentos para mascotas utilizan aproximadamente 289,037 toneladas de grasas animales y avícolas, y 501,413 toneladas de subproductos cárnicos, avícolas (frescos y congelados) y de vísceras procedentes de una combinación de plantas de sacrificio directo y de extracción de grasas. Además, en las dietas de alimentos para mascotas se incluyen aproximadamente 1,543,129 toneladas de harina proteica extraída de subproductos cárnicos, avícolas y de pescado.
- ✓ Los encuestados afirman haber recuperado y reutilizado alre-

Las empresas de renderizado desempeñan un papel importante en la reducción del desperdicio de alimentos, el reciclaje sostenible de valiosos recursos agrícolas y la contribución positiva a las economías locales, estatales, nacionales e internacionales.



dedor de 800,000 toneladas de UCO en el periodo de estudio de un año, lo que representa aproximadamente la mitad de todos los UCO, evitando que una gran cantidad de este material vaya a parar a otros destinos menos sostenibles.

Las empresas de reciclaje de subproductos de origen animal son empleadores importantes, que ofrecen prestaciones competitivas a sus empleados. Además, están invirtiendo en esfuerzos de mejora medioambiental, lo que se traduce en un total de 165.5 millones de dólares en los últimos 5 años (de

2015 a 2019), con una proyección de 188 millones de dólares en los próximos 5 años (de 2020 a 2024).

### De cara al futuro

La industria del reciclaje de subproductos de origen animal es dinámica y está en constante cambio. Siguen surgiendo nuevos enfoques e iniciativas en los ámbitos del medio ambiente, la normativa gubernamental, las materias primas y las condiciones del mercado.

De cara al futuro, esta industria debe tener en cuenta estos elementos a gran escala, así como otros aspectos clave más específicos. La industria del renderizado,

y los mercados para los productos reciclados, deben expandirse para igualar el crecimiento previsto de la producción de carne y los servicios necesarios para una población estadounidense y canadiense en crecimiento. También se necesitan inversiones continuas en investigación, como las de la *"Fats and Proteins Research Foundation"*, para financiar estudios destinados a mejorar la seguridad del producto, mejorar la eficiencia del reciclaje, apoyar el uso en nutrición animal y encontrar nuevos usos y mercados para estos subproductos.

### Conclusión

El negocio del renderizado es rentable y sostenible, además de esencial, para hacer que un animal de carne sea más sostenible de lo que sería si los subproductos no se renderizaran y se utilizaran para el fin más elevado posible.

Al fabricar numerosos productos nuevos, con la carne no utilizada y los subproductos derivados del ganado, el renderizado y las empresas que se dedican a esta actividad proporcionan puestos de trabajo locales, apoyan a sus comunidades y contribuyen a reducir significativamente el desperdicio de alimentos, ahorrar espacio en los vertederos, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, producir alimentos nutritivos y sostenibles para los animales y recuperar agua limpia. <sup>(PAM)</sup>



NORTH AMERICAN RENDERERS ASSOCIATION

Este artículo es patrocinado por:  
North American Renderers Association (NARA).

Esta es una versión resumida desarrollada por el equipo editorial de Panorama Acuicola Magazine del artículo *"HOW AGRICULTURAL RENDERING SUPPORTS SUSTAINABILITY AND ASSISTS LIVESTOCK'S ABILITY TO CONTRIBUTE MORE THAN JUST FOOD"* escrito por ANNA D. WILKINSON AND DAVID L. MEEKER - North American Renderers Association (NARA), Alexandria, VA, USA. La versión original, incluyendo tablas y figuras, fue publicada en MARCH de 2021 en ANIMAL FRONTIERS. Se puede acceder a la versión completa a través de doi: 10.1093/af/vfab002



# Simbióticos y acuamimetismo, como enfoques alternativos de base microbiana, en la cría intensiva de camarones y el biofloc: ¿Nuevas técnicas disruptivas o herramientas de gestión complementarias? Una visión general con base científica

La cría tradicional de camarón puede tener efectos negativos, en el medio ambiente, si no se siguen buenas prácticas de gestión. Entre las diferentes técnicas que promueven una acuicultura sostenible, el sistema de tecnología biofloc y, más recientemente, los simbióticos y el acuamimetismo se consideran enfoques alternativos, basados en microbios, que proporcionan altos rendimientos con mayor nivel de bioseguridad y mejores prácticas medioambientales.

POR: REDACCIÓN DE PAM\*

La acuicultura de crustáceos, se ha convertido en una de las industrias de alimentación animal de más rápido crecimiento en el mundo, con una tasa media de crecimiento del 2.9% en los últimos 20 años, el cual se ha logrado a través de la expansión horizontal. Sin embargo, la expansión vertical, por medio de una mayor intensificación del cultivo, ha ganado terreno en los últimos años. Paralelamente, la cría de camarones en algunos países ha experimentado problemas medioambientales, lo que ha provocado brotes de enfermedades importantes, afectando casi toda la industria. También ha habido muchos otros desafíos, como los de la harina y el aceite de pescado, que han provocado un aumento de los costos de producción y la volatilidad del mercado.

En este sentido, un segmento creciente de la industria camaronera, ha optado por utilizar sistemas de

producción con mayor densidad, bioseguridad y control operativo, para mitigar los riesgos que plantean las enfermedades. En algunas regiones, las prácticas con gran cantidad de insumos y el cultivo intensivo de *Litopenaeus vannamei* se han vuelto más predominantes, lo que ha sido impulsado y posibilitado por el avance de tecnologías de primera línea y sistemas adaptados a la producción de camarón en condiciones de alta densidad.

Hoy en día, existen diferentes técnicas que han ayudado a impulsar y consolidar la intensificación de la industria del camarón, incluidas las que emplean enfoques basados en microbios, como la tecnología de biofloc (BFT, por sus siglas en inglés), los simbióticos y el acuamimetismo (*aquamimicry*). Sin embargo, los costos de producción, el personal especializado y la infraestructura a medida, han sido factores limitantes para alcanzar una mayor expansión.

De allí que, el objetivo de este artículo es presentar la situación actual, los principios básicos de los simbióticos y el acuamimetismo, comparar sus características clave y debatir si estos dos sistemas se considerarían nuevas técnicas disruptivas o más bien herramientas de gestión.

## Simbióticos y acuamimetismo

Hasta la fecha, se dispone de poca información científica sobre los simbióticos y el acuamimetismo. Además, no está totalmente consensuado, sobre todo en la industria, si son lo mismo o dos enfoques diferentes. A efectos de este artículo, los consideraremos diferentes. Según Romano, el acuamimetismo es un sistema de cultivo de camarón iniciado en Tailandia en 2013, y se gestiona de manera que se promuevan condiciones biológicas basadas en la imitación del medio acuático natural, con floraciones de algas y zooplankton para alimentar a los camarones,





Figura 1. Preparación de simbióticos: protocolos que incluyen la fermentación de fuentes de carbono y nitrógeno (por ejemplo, salvado de arroz, salvado de trigo, harina de soja) durante las fases anaeróbica (izquierda) y aeróbica (derecha).

y el uso de bacterias benéficas para mejorar la calidad del agua.

El núcleo de la gestión es la aplicación rutinaria de fuentes de carbono/grano fermentado, como salvado de arroz, harina de soya y salvado de trigo, combinado con probióticos acuáticos y otros suplementos acuáticos (Figura 1). Pueden utilizarse microorganismos o enzimas para facilitar la solubilidad de la fuente de carbono en el agua y catalizar la descomposición del nutriente. Se ha informado de la participación de bacterias, hongos y levaduras en la producción de enzimas hidrolíticas, que reducen los contenidos de fibra y carbohidratos, y aumentan la solubilidad de las proteínas de las fuentes de carbono. Pueden utilizarse suplementos de agua para controlar el pH del medio.

Este procedimiento estándar, normalmente llevado a cabo en biorreactores simples colocados cerca de los estanques, en especial durante las primeras semanas de cultivo, facilita la entrada de nutrientes en el sistema y causa un aumento significativo de la población microbiana en los estanques de cultivo. Cuando se alcanza el equilibrio entre bacterias, fitoplancton y zooplancton, por ejemplo, índice de color de la comunidad microbiana, se crea un vínculo simbiótico en el sistema con potencial para suprimir los brotes de enfermedades.

Algunos autores, han observado que los agregados microbianos, formados principalmente por bacterias, pueden presentar deficiencias nutricionales en su aporte, en particular, de aminoácidos esenciales y ácidos

grasos poliinsaturados de la familia omega-3, fundamentales para el desarrollo del camarón. Destacan la presencia de copépodos en el acuamimetismo. Estos microcrustáceos son fuente de proteínas, lípidos, aminoácidos, ácidos grasos poliinsaturados y otros nutrientes, debido a sus hábitos selectivos de alimentación, requiriendo algas nutricionalmente adecuadas. Además, son los principales organismos en la conversión del fitoplancton a niveles tróficos superiores, y también el principal alimento en la dieta de los peneidos, lo que puede promover una mejora en la calidad nutricional y la supervivencia de los camarones.

Los copépodos también pueden proporcionar beneficios directos al sistema mediante la creación de microhábitats, que favorecen el crecimiento bacteriano. En el acuamimetismo, los copépodos se consideran la especie de zooplancton dominante. Por lo general, se observan a partir de la segunda semana de cultivo, lo que probablemente indica la madurez del sistema. Esta tecnología, denominada en algunas literaturas como “biomimetismo” y “copefloc”, también puede reducir los costos de producción y la dependencia de alimentos formulados externos, debido a la densa alimentación viva.

La abundancia y la proporción de nutrientes pueden conducir a





El principal motor del BFT es el desarrollo de una población microbiana dominada, en gran medida, por bacterias/organismos heterótrofos y quimioautótrofos, y el control de la proliferación de algas y el exceso de sólidos en suspensión.

Características	Biofloc	Simbióticos	Acuamimetismo
Alto consumo de energía <sup>1</sup>	Si	Si	Si
Interior o exterior	Ambos	Ambos	Normalmente exterior
Densidad de población <sup>2</sup>	De moderada a alta	Moderada	Moderada
Cambio de agua	Mínimo	Mínimo	Mínimo
Tratamiento de residuos <sup>3</sup>	Si	Si	Si
Gestión de sólidos en suspensión	Si	Si	Si
Policultivo con peces	No usual	No usual	Originalmente sí, no usual en la actualidad
Fuente externa de carbono	Si	Si	Si
Fuente de carbono fermentado	No	Si	Si
Ajuste estequiométrico de la relación C:N	A menudo	No	No
Principales fuentes de carbono	Solubles (ejemplo, melazas) y subproductos del grano	Subproductos de cereales (salvado de trigo, salvado de arroz, harina de soya)	Subproductos de cereales (ejemplo, salvado de arroz)
Suplementos de agua (probióticos minerales, etc.) y aditivos para alimentos	Si	Si	Si
Fuente de alimento natural (bioflocs)	Si	Si	Si
Floraciones intensas de zooplancton	No se espera	Puede no ocurrir	Si (obligatorio)
Papel del fitoplancton	Menor	Menor-intermedio	Mayor (absorción de TAN y desarrollo de floraciones de zooplancton)
Factor de conversión alimenticia	Reducido	Reducido	Reducido
Mano de obra especializada	Si	Si	Si

**Tabla 1.** Comparación de biofloc, simbióticos y acuamimetismo en condiciones de alta densidad de crecimiento y estanques o tanques revestidos. La información presentada a continuación es solo una guía general.

<sup>1</sup> Aireación (mantiene las partículas en suspensión y niveles adecuados de oxígeno disuelto), circulación de agua, vaciado y/o bombeo.

<sup>2</sup> Densidad moderada (de 150 a 300 camarones/m<sup>2</sup>), y alta (de 300 a >450 camarones/m<sup>2</sup>).

<sup>3</sup> Para mantener limpio el fondo del estanque de camarones.

cambios en las especies planctónicas dominantes en el sistema de cría, según las diferentes etapas de cultivo. Una alta relación carbono/nitrógeno (C:N) aumenta la carga de microorganismos heterótrofos y disminuye la comunidad fotoautótrofa. Una relación C:N más baja, durante las primeras etapas, favorece las floraciones de fitoplancton, fuente de alimento clave para el zooplancton. La inclusión de fuentes fermentadas de carbono/nitrógeno junto con probióticos y otros suplementos de agua, puede proporcionar macro y micronutrientes clave, ayudar al equilibrio y la diversidad del fito y zooplancton y, finalmente, proporcionar una condición conveniente para el crecimiento y el bienestar de los camarones.

Además, en el acuamimetismo se minimizan las fluctuaciones del pH y los sólidos en suspensión se mantienen en bajas concentraciones mediante intercambios de agua, circulación y/o tratamiento físico, lo que es favorable para el fitoplancton y mejora la cantidad de oxígeno disuelto, reduciendo la necesidad de aireación intensa.

En el sistema de los simbióticos, que convencionalmente se añade a los alimentos formulados, se definió tempranamente en 1995 como “mezclas de probióticos y prebióticos que afectan beneficiosamente al huésped, mejorando la supervivencia e implantación de suplementos dietéticos microbianos vivos en el tracto gastrointestinal, estimulando selectivamente el crecimiento y/o activando el metabolismo de una o un número limitado de bacterias promotoras de la salud, mejorando así el bienestar del huésped” (Gibson y Roberfroid, 1995; Butt et al., 2021). En la cría de camarones, se han promovido recientemente como un nuevo sistema de producción, o como una herramienta de gestión, aunque enfoques similares se han utilizado durante años en la acuicultura.

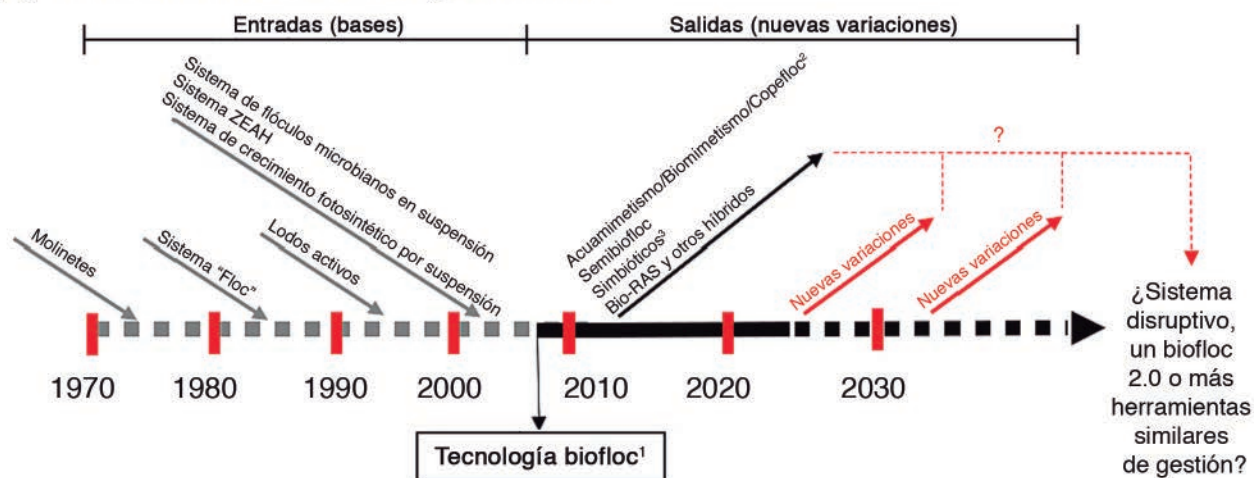
El concepto de simbiótica utiliza un método holístico para equilibrar la relación entre el fitoplancton y otros microorganismos (por ejemplo, bacterias y zooplancton), lo que da como resultado un entorno “maduro” y parámetros estables de calidad del agua (Kawahigashi, 2018). Al igual

que en el acuamimetismo, el núcleo de los simbióticos es la aplicación rutinaria de fuentes de carbono fermentadas, incluidos el salvado de trigo y de arroz, pero también incluye fuentes fermentadas de proteínas/nitrógeno como la harina de soya. Sin embargo, en comparación con el acuamimetismo, los métodos de fermentación y su comprensión son probablemente más avanzados en los simbióticos.

En la tecnología biofloc, su principal motor es el desarrollo de una población microbiana dominada, en gran medida, por bacterias/organismos heterótrofos y quimioautótrofos, y el control de la proliferación de algas y el exceso de sólidos en suspensión. El mantenimiento de la comunidad microbiana deseable se basa en el ajuste estequiométrico de la relación C:N y en el control riguroso de las condiciones de calidad del agua, incluyendo la aplicación rutinaria de suplementos hídricos.

En la Tabla 1, se presenta una comparación entre BFT, acuamimetismo y simbióticos, con sus principales características. Ambos sistemas

## (A) Evolución de la tecnología biofloc



## (B) Ejemplos comerciales



Figura 2. (A) Evolución de la Tecnología Biofloc y futuro desconocido (adaptado de Ulloa-Walker et al., 2020; Emerenciano et al., 2022); (B) Ejemplo de granjas comerciales que operan diferentes enfoques basados en microbios en condiciones de cultivo intensivo: Tecnología Biofloc, Vietnam (1), Acuamimetismo, Tailandia (2) y Simbióticos, Brasil (3).

comparten varias similitudes y operan en condiciones comparables, lo cual podría explicar los resultados observados por Hussain et al. (2021). Los autores compararon el BFT frente a los simbióticos y no observaron diferencias en la mayoría de los parámetros de calidad del agua, así como resultados comparables en el rendimiento de los camarones. En definitiva, el protocolo de fermentación adoptado en los simbióticos y el acuamimetismo, las dosis y la frecuencia, podrían influir en la diversidad microbiana, la calidad del agua y, en consecuencia, el rendimiento de los camarones.

### ¿Técnicas disruptivas o herramienta de gestión?

Teniendo en cuenta los esfuerzos de investigación, la evolución de la tecnología, el nivel actual de comprensión, el desarrollo y la amplia adopción de dichas técnicas, más que una técnica disruptiva novedosa, actualmente los simbióticos y el acuamimetismo son herramientas de gestión o variaciones del sistema (Figura 2). En cuanto a los desafíos futuros, los puntos cruciales a considerar son la complejidad y la escalabilidad. En comparación con la BFT,

la fermentación *ex situ* añade más pasos, complejidad, riesgos y variabilidad potencial a la gestión microbiana, lo que probablemente hace que sea más difícil de escalar, en especial, en grandes operaciones.

Aunque el proceso de fermentación es un elemento clave, puede imponer riesgos potenciales con la contaminación cruzada y el desarrollo de microorganismos oportunistas. En condiciones tan variables, es difícil garantizar una composición microbiana estable y evitar posibles efectos adversos.

### Conclusión

En el futuro, se podría ayudar a cambiar la situación actual, a través de la conjunción de mayores esfuerzos de investigación y desarrollo basados en la ciencia, la colaboración entre el mundo académico y el sector privado, así como la formación y la difusión de información. La formación *in situ* será crucial para superar la falta de conocimientos relacionados con estos enfoques microbianos. Algunos ejemplos de los retos a abordar en materia de investigación, pueden incluir una mejor comprensión de la dinámica microbiana durante el proceso de fermentación y después

de la aplicación en estanques/tanques; el impacto en las poblaciones de patógenos y el microbioma intestinal; el impacto de los productos fermentados en gestión y costos de alimentación; los efectos adversos en la gestión "tradicional" de los probióticos acuáticos; y las densidades de población adecuadas. <sup>(CAM)</sup>



La versión informativa del artículo original está patrocinada por: GRUPO GAM.

Esta es una versión resumida desarrollada por el equipo editorial de Panorama Acuícola Magazine del artículo "SYMBIOTICS AND AQUAMIMICRY AS ALTERNATIVE MICROBIAL-BASED APPROACHES IN INTENSIVE SHRIMP FARMING AND BIOFLOC: NOVEL DISRUPTIVE TECHNIQUES OR COMPLEMENTARY MANAGEMENT TOOLS? A SCIENTIFIC-BASED OVERVIEW" escrito por KHANJANI, M.- Universidad de Jiroft, Irán; BRITO, L.- Universidad Rural Federal de Pernambuco, Brasil; F OES, G.- Universidad Federal de Rio Grande, Brasil; DO NASCIMENTO VIEIRA, F.- Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil; POLI, M.- Nicovita-Vitapro, Perú; SANTOS, M.- INVE Aquaculture, Brasil; y COELHO, M.- Organización de Investigación Científica e Industrial de la Commonwealth (CSIRO), Australia. La versión original, incluyendo tablas y figuras, fue publicada en MARZO de 2023 en AQUACULTURE. Se puede acceder a la versión completa a través de <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2023.739273>



# Feria Internacional *Seafood* Lima 2023: Una oportunidad única para pesqueras, acuícolas y marisqueras

Este evento es una oportunidad única para que las compañías de mariscos, pesqueras y acuícolas, muestren sus productos al mundo, establezcan contactos comerciales, incrementen sus exportaciones y aprendan sobre las últimas tendencias y tecnologías en la industria.



POR: COMITÉ ORGANIZADOR DE LA “FERIA INTERNACIONAL SEAFOOD LIMA 2023”

Lima se prepara para ser la sede de una de las ferias de pescados y mariscos más importantes del mundo: La “Feria Internacional *Seafood* Lima 2023”.

Este evento es una oportunidad única para que las compañías, de mariscos, pesqueras y acuícolas, muestren sus productos al mundo, establezcan contactos comerciales, incrementen sus exportaciones y aprendan sobre las últimas tendencias y tecnologías en la industria.

La feria se posiciona como la principal ventana comercial para que, la industria peruana, muestre sus productos a los compradores nacionales e internacionales, y promueva los altos estándares de calidad y prestigio de las empresas del sector.

En esta oportunidad, la “Feria Internacional *Seafood* Lima 2023” se

organizará en paralelo a la décima versión de “Expo Pesca & Acuiperu”.

Durante los tres días del evento, se espera la asistencia de 9,000 compradores locales e internacionales de primer-nivel, entre los cuales destacan importadores, supermercados, mayoristas, cruceros, terminales pesqueros y brokers.

### Fecha del evento

La feria internacional de pescados y mariscos en conservas, congelados, fresco, curado, así como harina y aceite de pescado, se llevará a cabo del 06 al 08 de septiembre de 2023, de 12:00 a 7:00 p.m. en el Hall N° 04 del Centro de Exposiciones Jockey en Lima, Perú.

### Perfil de Exhibidores

Entre los Exhibidores se encuentran plantas procesadoras de harina y

aceite de pescado, fabricantes de conservas de productos del mar, productores de trucha y alevines, productores de concha de abanico y exportadores, tanto locales como extranjeros. Proyectamos abrir este evento con aproximadamente 500 stands de 6 m<sup>2</sup> cada uno.

### Información de contacto para exhibir

Para conocer los detalles de participación en el evento, puede contactarse a través de los siguientes correos y números telefónicos:

- bsanchez@thaiscorp.com – gdelatorre@thaiscorp.com

- Teléfonos: (+51) 987-421-834, (+51) 982 508 607

- Visite nuestro Website: [www.seafoodlima.com](http://www.seafoodlima.com)

¡Te esperamos...! 





# EXPO PESCA ACUIPERU

FERIA INTERNACIONAL DE EQUIPOS Y SUMINISTROS PARA PESCA & ACUICULTURA



Barcos y sus Partes  
Redes - Extracción  
Captura



Cultivo - Engorde  
Clasificación  
Reproducción



Procesamiento



Refrigeración

# Seafood Lima

FERIA INTERNACIONAL DE PESCADOS, MARISCOS & DERIVADOS

Conservas



Fresco - Seco Salado



Congelados



Aceite y Harina



SEPTIEMBRE  
06 - 08  
2023  
Lima - Perú

Más 100 Exhibidores Confirmados  
¡Separe su Stand Hoy!

[www.thaiscorp.com/expopesca](http://www.thaiscorp.com/expopesca)

[www.seafoodlima.com](http://www.seafoodlima.com)

Información:

THAIS CORPORATION  
thais@thaiscorp.com

+51 989-177-352

Sede:

Centro de  
Exposiciones  
Jockey

Oficialización:



Prensa Asociada:





# Gobernanza o desgobierno y desarrollo acuícola

A pesar de su creciente importancia mundial y de las bajas en la pesca extractiva en muchos países, la acuicultura en América Latina y el Caribe (ALC) es aún una actividad emergente en la mayoría de los casos. Se requiere generar una “gobernanza” propositiva, que invite a crecer, aprovechando las oportunidades de mercado, creando un ambiente propicio para el desarrollo acuícola sostenible.

POR: CARLOS WURMANN\*

A pesar de su creciente importancia mundial y de las bajas en la pesca extractiva en muchos países, la acuicultura en América Latina y el Caribe (ALC), con cosechas de casi 3.8 millones de toneladas valoradas a nivel de productor en unos US\$15,600 millones en 2020 (excluyendo algas), es aún una actividad emergente en la mayoría de los casos. Tal es así que, solo tres países (Chile, Ecuador y Brasil), aportaron más del 76% de las cosechas regionales en 2018-2020; mientras que, en ese mismo trienio, 24 de los 44 países con estadísticas acuícolas en ALC produjeron menos de 1,000 toneladas anuales, en ese trienio, y 31 naciones de la región cosecharon menos de 10,000 toneladas anuales.

De hecho, muchas naciones de la región aún no determinan sus potencialidades específicas, no definen con claridad sus estrategias ni sus intenciones futuras, por desconocimiento, descuido o quién sabe qué más; aunque países vecinos, como Ecuador, Chile, Brasil y otros a los que se podría intentar emular, muestren industrias florecientes, con grandes impactos positivos en sus economías, el empleo, entre otros. Se dejan pasar importantes posibilidades de desarrollo sustentable, de provisión de alimentos y de eventuales exportaciones en la región, desconociendo que disponemos de enormes potenciales sectoriales, y ocupamos el segundo sitio de importancia en los cultivos mundiales, después de Asia.



Acá, sin embargo, ALC muestra valores medios por kilo cultivado (nivel productor) de USD \$4.2, frente a USD \$2.9 para Asia, y USD \$3.0 como promedio mundial en 2020.

Ahora, cuando se toma la decisión política-estratégica de desarrollar el sector, no es poco habitual que comiencen las improvisaciones, los zigzagueos, las vaguedades y las discontinuidades; situación que, en los casos que encabezan los Gobiernos, conduce a frustraciones

y/o fracasos que desprestigian los cultivos acuáticos, ante la falta de resultados tangibles y sostenibles de alguna significación... En muchos casos, se pretende solicitar apoyo al sector universitario y de I+D local, para que provea los conocimientos técnicos necesarios, cuando estos mismos probablemente NO están capacitados para estos fines, ni para entregar resultados concretos en plazos razonables. Si, por el contrario, la producción es liderada por

La gobernanza es fundamental para el desarrollo sostenible del sector acuícola; sin embargo, aún existen desafíos importantes que deben ser abordados para lograr un equilibrio entre la producción acuícola y la protección del medio ambiente.



la empresa privada, y posiblemente ante un Estado mal preparado, es probable que adquiera paquetes tecnológicos o invite a expertos extranjeros, para ahorrar tiempo y recursos, y los resultados productivos puedan ser más alentadores, e invitar a realizar mayores inversiones. Derivado de lo anterior, si el Gobierno del caso no percibe estos movimientos a tiempo, se pueden generar impactos ambientales y/o sociales indeseables, e invalidar así los logros productivos, ante el posible rechazo en los mercados, el ambiente social, etc.

El proceso de desarrollo acuícola no solo debe basarse en reconocer las ventajas y limitaciones de cada país, sean estas geográficas, ambientales, sociales, económicas o políticas, sino también, y lo antes posible, los gobiernos deben ejercer un fuerte liderazgo para direccionar de manera adecuada estos importantes procesos, mediante visiones de futuro realistas, normativa y arreglos institucionales adecuados, y fundamentalmente, a través de personal con la debida capacitación, que entienda de las particularidades sectoriales, de las realidades en otras partes del mundo, y conozca las tendencias en cuestiones de tecnología, mercado, sustentabilidad y tantas otras materias.

Se trata entonces de generar una “gobernanza” propositiva (no una castradora, como sucede en ocasiones), que invite a crecer, aprove-

chando las oportunidades de mercado, pero de acuerdo con reglas de juego claras, creando un ambiente propicio para el desarrollo acuícola sostenible. Si esto no ocurre, y se improvisa malamente, el país en cuestión limita o impide el crecimiento sectorial, desacredita la acuicultura, y se produce una espiral autodestructiva como producto de lo que podemos llamar “desgobierno acuícola”.

La gobernanza, junto a factores de sostenibilidad, mercado y tecnológicos, es entonces uno de los pilares fundamentales en los que debe descansar el proceso de instauración y/o de crecimiento de la acuicultura en nuestros países. Esta serie de normas, políticas, arreglos institucionales y acuerdos con los sectores productivos, de apoyo y la sociedad civil, son indispensables para guiar procesos exitosos y perdurables. En consecuencia, debemos preocuparnos de ellos muy concienzudamente, so pena de transitar, de manera alternativa, al desgobierno y al fracaso.

No dejemos que las ilusiones tecnológicas, biológicas, de mercado y de buenas condiciones competitivas, consideradas por sí solas, y de manera aislada de los aspectos de buena gobernanza, cieguen nuestro entendimiento de los procesos que queremos detonar o amplificar. Conduzcamos nuestro crecimiento acuícola en forma sostenible, con base en premisas

de gobierno bien diseñadas y consensuadas, para garantizar producciones limpias, empleos bien remunerados, en forma amigable con el medio ambiente y las comunidades, y con una rentabilidad económica adecuada.

ALC ya es líder en la acuicultura mundial, especialmente en Occidente. Entonces, aprovechemos las oportunidades que nos brinda nuestra geografía y otras condiciones favorables, crezcamos sosteniblemente aplicando gobernanzas adecuadas, y generemos riqueza, bienestar y alimentos para nuestras poblaciones y el mundo. <sup>(CAM)</sup>



Este artículo es patrocinado por CIDEEA



Carlos Wurmman G  
Ing. Civil Industrial, M.Sc. Economía  
Presidente del CIDEEA. Centro Internacional de Estudios Estratégicos para la Acuicultura  
Santiago de Chile.

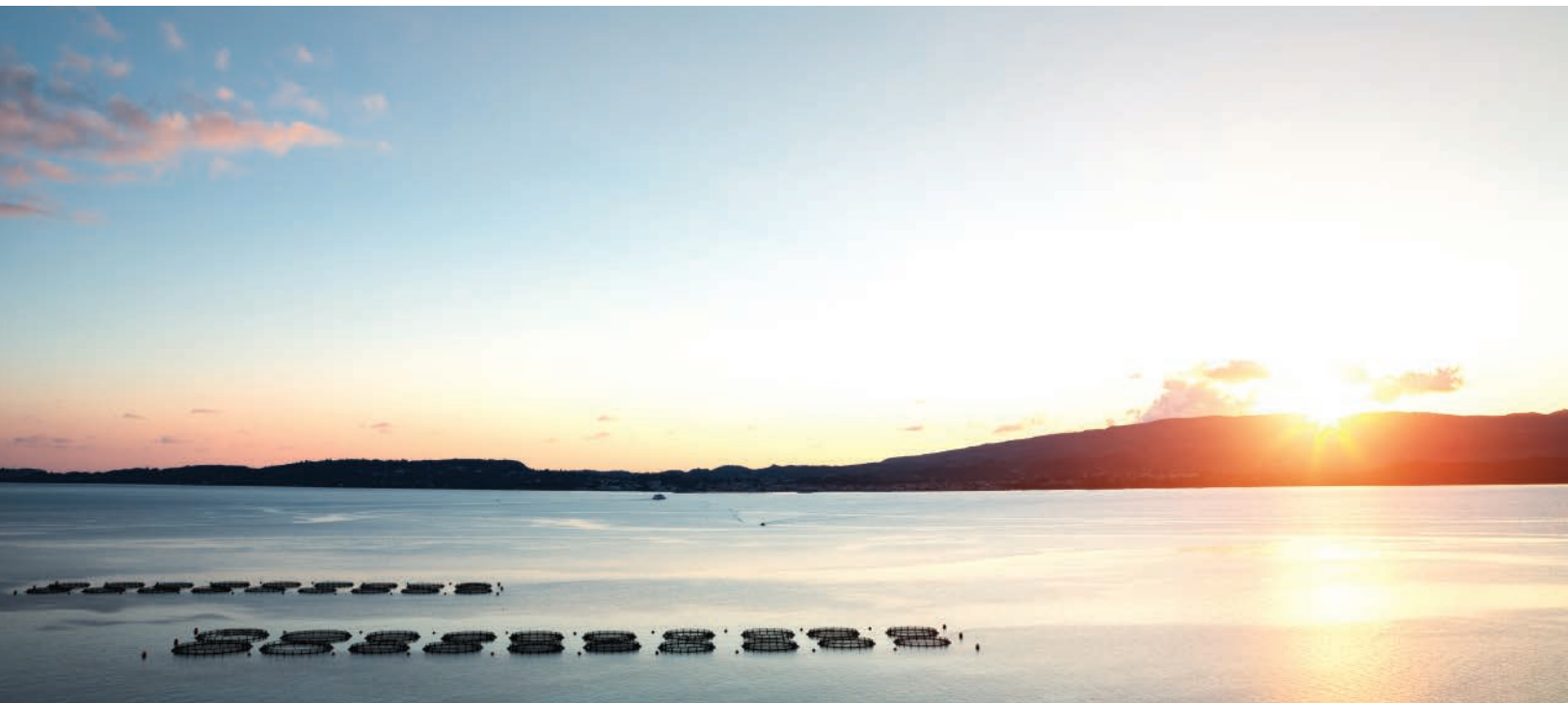


POR: ANTONIO GARZA DE YTA, PH.D.  
PRESIDENTE, AQUACULTURE WITHOUT  
FRONTIERS (AWF)



## Es crucial seguir promoviendo la profesionalización del sector acuícola

Contrario a lo que pudiera pensarse, o debería ocurrir, la profesionalización del sector está subvaluada. Los conocimientos técnicos no son considerados como una prioridad y, se llega a pensar, que la acuicultura no es una actividad interconectada, de manera directa, con el desarrollo científico y que se requiere entender los detalles finos del sector, para poder identificar problemas y proponer soluciones.



Últimamente, contrario a lo que pudiera pensarse, o debería ocurrir, la profesionalización del sector está subvaluada. Los conocimientos técnicos no son considerados como una prioridad y, se llega a pensar, que la acuicultura no es una actividad interconectada, de manera directa, con el desarrollo científico y que se requiere entender los

detalles finos del sector, para poder identificar problemas y proponer soluciones.

Hace poco atendí una feria comercial de agricultura vertical y entendí cuán abrumadora puede llegar a sentirse la gente, sin experiencia, en un evento de acuicultura. Todo era nuevo para mí y todo sonaba fascinante. Podría llegarse a creer que cualquier emprendi-

miento en esta actividad sería un éxito rotundo, lo cual obviamente está lejos de la realidad. Solo un ojo experto puede diferenciar a las empresas serias, de las empresas que se dedican a la charlatanería y a vender espejitos. En el caso de las empresas acuícolas, solo un experto puede distinguir quién dice la verdad y quién miente para hacer una venta.

En ocasiones, se promueven acciones a muy pequeña escala que desgraciadamente no llegarán muy lejos y terminarán siendo solo buenas intenciones.




La experiencia y los años en el sector, también, permiten que se distinga a los profesionales de quienes no lo son y de quienes tratan de engañar a nuevos inversionistas, vendiendo ideas que pueden sonar apasionantes, pero sin sustento. Recientemente, vi uno de los informes más bonitos que haya visto en mi carrera, lleno de gráficas, cifras, imágenes, pero, por desgracia, con errores fundamentales. Todos los proyectos en Excel son maravillosos y, si modificamos artificialmente supervivencia, tasa de crecimiento, conversión alimenticia y/o biomasa a la cosecha, cualquier proyecto puede parecer una mina de oro.

La acuicultura es parte del sector primario, y aunque puede ser muy buen negocio, si se realiza adecuadamente, somos una actividad primaria, y no se nos debe promocionar, evaluar o comparar con otro tipo de actividades que no son equiparables. Solo un profesional del sector puede identificar los detalles que pueden hacer o deshacer un proyecto.

También, en tiempos recientes, me he sentado en varios consejos, donde se toman decisiones basadas en las apariencias, tomadas por un grupo de expertos financieros y/o políticos que no tienen experiencia en la acuicultura y que, muy probablemente, no volverán a involucrarse con ella una vez que termine su encomienda. Por lo general, no se toman las decisiones correctas debido a que se buscan resultados inmediatos, sin entender que, por ser una actividad relativamente nueva, todavía se necesita hacer mucha inversión en desarrollo tecnológico, genética, nutrición, control de enfermedades, desarrollo de capacidades, entre otros. Además, se debe de invertir en construir la columna vertebral de la acuicultura, antes de imaginar proyectos faraónicos.

En el otro lado del espectro, en ocasiones, por romanticismo y falta de conocimiento del sector y de un buen modelo económico, se promueven acciones a muy pequeña escala que desgraciadamente no llegarán muy lejos y termina-

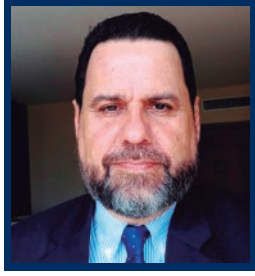
rán siendo solo buenas intenciones. Creo que es más fácil que un experto acuícola, quien ha recibido un entrenamiento financiero y tiene un cargo político, tome las riendas de las decisiones, que alguien que está solamente de paso.

La historia de malas decisiones, y de falta de visión, en inversiones, compañías y gobiernos por falta de experiencia en el sector, habla por sí sola. Debemos seguir empujando con la finalidad de que el sector se siga profesionalizando, y lograr se tome en cuenta a los profesionales para la toma de decisiones. Desde el emprendedor o el inversionista, hasta los consejos corporativos o de gobierno el profesional, es indispensable para aumentar significativamente las probabilidades de éxito. Se debe respetar y valorar el esfuerzo y dedicación de las personas, y reconocer a quién ha adquirido la experiencia necesaria. Sigamos impulsando la profesionalización del sector y su importancia en el futuro de la alimentación mundial. #AQUACULTURENOW. 

Antonio Garza cuenta con Maestría y Doctorado en Acuicultura por la Universidad de Auburn, EE.UU. Actualmente, es Presidente, Aquaculture without Frontiers (AwF). Rector, Universidad Tecnológica del Mar de Tamaulipas Bicentenario (UTMarT) Fué Presidente-Electo, Sociedad Mundial de Acuicultura (WAS) Experto acuícola, consultor de la FAO, así como especialista en planeación estratégica. Ex-director de Extensión y Entrenamiento Internacional de la Universidad de Auburn y creador de la Certificación para Profesionales en Acuicultura. Fundador de la Iniciativa Global para la Vida y el Liderazgo a través de los Productos Pesqueros. Recientemente fungió como Director General de Planeación, Programación y Evaluación de la CONAPESCA, en México. Su trabajo lo ha llevado a participar en el desarrollo de proyectos alrededor del mundo.



POR: ROBERTO AROSEMENA\*



## Cuando la tecnología se convierte en el “canto de las sirenas” de la inversión acuícola

Cuando el éxito, de un proyecto de inversión acuícola, se quiere fundamentar únicamente en una propuesta tecnológica innovadora y estimulante, desde el punto de vista intelectual, se corre el peligro de descuidar otros elementos, igualmente importantes, que también influyen en el éxito del proyecto.

Una de las muchas historias, contenida en la antigua mitología griega, hablaba de la existencia de la Isla de las Sirenas, en algún lugar cerca de las costas de Italia. Contaba la historia que, en esta isla vivían sirenas que cantaban en una forma extraordinariamente seductora, haciendo que los barcos naufragaran, al chocar contra las rocas, al querer acercarse a la costa para escucharlas, o que los marineros que las escuchaban se arrojaran al mar, y a su muerte, queriendo estar con ellas.

De esta historia surge la frase: “el canto de las sirenas”. Hoy en día, se utiliza para referirse a cualquier cosa que sea atractiva o seductora, pero que pueda tener consecuencias negativas o peligrosas, si se le presta demasiada atención o se le sigue sin precaución.

Hago esta mención porque, considero que, actualmente, la propuesta tecnológica de muchos proyectos de inversión en acuicultura se está convirtiendo en “el canto de las sirenas”, es decir, la parte tecnológica del proyecto es tan atractiva que seduce a inversionistas, haciéndolos sentir que no hay necesidad de considerar ningún otro elemento relacionado con el éxito del proyecto. ¡Todo es tan bonito...!! Hasta que el barco choca con las rocas y se hunde.

En la actualidad, el mundo está experimentando un momento histórico, sin precedentes en términos de desarrollo tecnológico. La velocidad y la amplitud del cambio tecnoló-



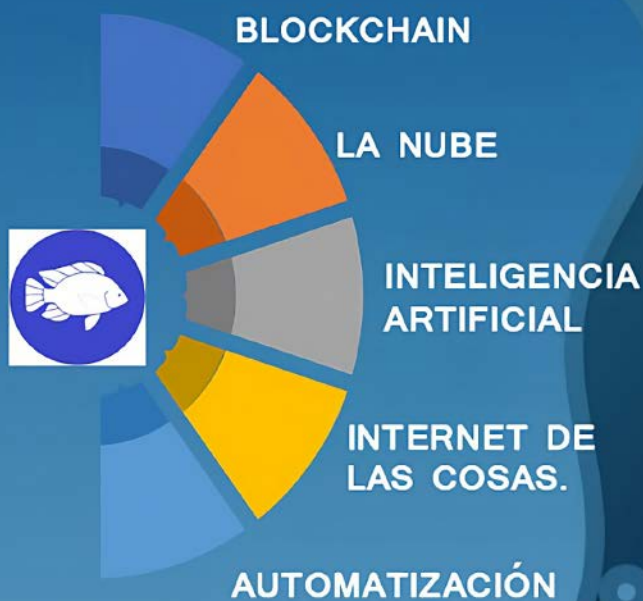
gico son asombrosas, y están transformando profundamente la forma como vivimos, trabajamos y nos relacionamos entre nosotros.

Están surgiendo tecnologías disruptivas de gran impacto que, debido a su alcance, se han convertido en el foco de atención de muchos inversionistas. En lo personal, celebro y doy la bienvenida a estas nuevas tecnologías, como herramientas que promueven el progreso y el bienestar de la población en gene-

ral. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la prudencia es esencial en todo momento.

La tecnología no es omnipotente, ya que, tiene costos y limitaciones propias. Los factores que contribuyen al éxito de un proyecto acuícola son diversos, complejos e interrelacionados, y no todos ellos pueden resolverse únicamente mediante la aplicación de tecnología. Como inversionistas, es fundamental realizar una rigurosa debida diligencia, incluso si

## TECNOLOGÍAS DIGITALES CON IMPACTO EN LA ACUACULTURA



Fuente: Elaborado por NDC Consulting Group

el proyecto cuenta con una propuesta tecnológica muy atractiva, porque existen otros factores, de igual relevancia, que deben ser considerados para garantizar el éxito del proyecto.

A modo de ejemplo, podemos mencionar importantes proyectos de sistemas de recirculación acuícola (RAS, por sus siglas en inglés) en Estados Unidos, como *Nordic Aquafarms*, *Kingfish Maine* y *American Aquafarm*, que son considerados como tecnología de vanguardia. Sin embargo, se han detenido debido a la oposición de los Consejos Municipales de las poblaciones cercanas. En el caso de *Kingfish Maine*, que cuenta con una inversión de US\$ 110 millones, su progreso se ha visto obstaculizado por la oposición del Consejo de Jonesport, Maine, una población con solamente 1,224 habitantes. Es importante reiterar que, el nivel de avance tecnológico de un proyecto nunca debe sustituir la realización de una debida diligencia exhaustiva.

A modo de ejercicio, propongo algunas preguntas, cuyas respuestas son fundamentales, al momento de considerar una inversión en proyectos con un alto componente tecnológico:

1. ¿La tecnología propuesta cuenta con un respaldo adecuado en experiencias anteriores y en sustento tecnológico verificable?

2. ¿Se disponen de los recursos necesarios para afrontar los altos costos, de inversión y operación, de proyectos tecnológicos?
3. ¿La estructura de costos proyectada permite un margen de utilidad razonable, teniendo en cuenta los precios actuales del mercado? ¿Están debidamente soportados los cálculos de costos y precios de venta?
4. ¿Se cuenta con el personal técnico y profesional necesario para operar el nivel de tecnología propuesto? ¿Se dispone de sus currículos y referencias?
5. ¿El nicho de mercado objetivo tiene la capacidad de absorber el volumen de producción proyectado? O, por el contrario, ¿el proyecto puede producir los volúmenes mínimos requeridos por su nicho de mercado?
6. ¿Son lo suficientemente sólidos los estudios de mercado y proyecciones financieras utilizados en la memoria de cálculo?
7. Etcétera.

Creo que, si un inversionista está interesado en comprometer recursos en un proyecto acuícola, lo primero que debería hacer es contratar a un despacho o experto externo, que realice una debida diligencia a fondo de todos los elementos del proyecto. Esta será, sin ninguna

duda, la mejor inversión que puede realizar, entre todas las que haga.

Es importante mencionar que, en la mayoría de los casos, los primeros que escuchan “el canto de las sirenas” no son los inversionistas, sino los promotores mismos que están impulsando el proyecto. En su entusiasmo por su trabajo, pueden pasar por alto algunos elementos importantes del proyecto y no transmitirlos adecuadamente a los inversionistas. En el peor de los casos, puede haber falta de ética, responsabilidad y profesionalismo por parte de los promotores, al no señalar las debilidades del proyecto, lo cual es muy lamentable, ya que, no solo afecta a ellos mismos y a los posibles inversionistas, sino también a la imagen de la acuicultura en general.

Si se mantiene la prudencia en el proceso de inversión, la acuicultura puede ser una actividad altamente rentable para el inversionista, así como una forma sustentable de generar derrama económica y producir alimentos de alto valor nutricional para nuestra población.

Como mensaje final, podemos reiterar que la prudencia es esencial al invertir en proyectos tecnológicos, y no se debe invertir en acuicultura (ni en nada) sin antes hacer una debida diligencia profesional, por más atractivo que parezca el proyecto. <sup>(CAM)</sup>

Roberto Arosemena es Ingeniero Bioquímico con especialidad en Ciencias Marinas por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Guaymas, y obtuvo su Maestría en Acuicultura por la Universidad de Auburn, Alabama en Estados Unidos. Cuenta con más de 35 años de experiencia en el sector acuícola nacional e internacional. Ha ocupado diferentes cargos tanto en el sector tanto privado como gubernamental entre los que destacan haber sido. Presidente fundador de Productores Acuícolas Integrados de Sinaloa A.C., empresa integradora constituida por 32 granjas camaroneras. Fue Director General fundador del Instituto Sinaloense de Acuicultura por más de 9 años. Se desempeñó como Secretario Técnico de la Comisión de Pesca en la Legislatura LXII en la Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. Asimismo, ocupó el cargo de Director Ejecutivo del Consejo Empresarial de Tilapia Mexicana A.C., Actualmente se desempeña como Director General de NDC Consulting Group y como Socio Fundador y Director Ejecutivo del Centro Internacional de Estudios Estratégicos para la Acuicultura (Panamá).



POR: STEPHEN G. NEWMAN\*



## ¿Por qué cultivar bacterias en el estanque, sin supervisión profesional, puede ser una pesadilla para la bioseguridad?

Tal vez, la mayor brecha en materia de bioseguridad a la hora de hacer frente al AHPNS, justo después de no garantizar que los reproductores estén limpios, sea el cultivo continuado de bacterias junto a los estanques, sin un control de calidad y una supervisión adecuados. Las bacterias causantes del AHPNS prosperan en estas condiciones.

**T**al vez, la mayor brecha de bioseguridad en el tratamiento del síndrome de necrosis hepatopancreática aguda (AHPNS, por sus siglas en inglés), justo después de no garantizar que los reproductores estén limpios, es el crecimiento continuo de bacterias junto a los estanques,

sin un control de calidad y una supervisión adecuados. Esto plantea un grave riesgo de bioseguridad, ya que, las bacterias causantes del AHPNS prosperan en estas condiciones. No estoy diciendo que los productos que se activan sean problemáticos; esto no tengo forma de saberlo. Nosotros también ven-

demos productos que se utilizan de esta forma. Estoy diciendo que, sin una supervisión adecuada, existe una gran posibilidad de contaminación de estos tanques con vibrios y, muy posiblemente, con los causantes del AHPNS, convirtiendo esta práctica en un grave riesgo de bioseguridad. Hay productos



El uso generalizado de desinfectantes parece favorecer las cepas causantes del AHPNS al eliminar bacterias competitivas.

que evitan esto, como la mezcla en tabletas de especies de *Bacillus*, PRO4000X, ampliamente usada en Ecuador y otros países.

En los medios acuáticos, los vibrios son omnipresentes. Desempeñan un papel importante en la degradación de la quitina. La mayoría son benignos, aunque pueden infectar organismos debilitados. Solo unos pocos están asociados a enfermedades como patógenos obligados, es decir, infectan y afectan organismos sanos. Los vibrios que más preocupan en todo el mundo, son los causantes del AHPNS. Se trata de una toxicosis en la que la presencia de las toxinas PirA y PirB son las responsables de este síndrome. Situación que ha despertado un gran interés entre los investigadores.

Los genes que codifican la producción de estas toxinas se encuentran en un plásmido (pVA1), un pequeño fragmento circular de ADN que es extracromosómico. Los

plásmidos pueden portar muchos genes diferentes, incluidos, entre muchos otros, los de resistencia a los antibióticos, proteínas de la membrana externa y una variedad de toxinas. Estos particulares plásmidos, y partes de ellos, se transfieren fácilmente entre diferentes cepas y especies. Apenas estamos empezando a conocer su alcance. Desde su descubrimiento original en una cepa de *Vibrio parahaemolyticus* (VP) en China, se han encontrado en varias cepas de muestras de cultivos anteriores a los informes chinos. También, se han encontrado en otros vibrios y otras especies de bacterias. No es descabellado esperar que esta tendencia continúe, mientras las prácticas acuícolas lo fomenten.

Entre los muchos hallazgos, se reporta que existen cantidades variables de plásmidos dentro de las distintas cepas. Es importante entender que, el proceso a través del cual estos genes se mueven

entre las bacterias no es muy eficiente y se producirán fragmentos de genes, genes que codifican solo para una de las toxinas, y muchas variaciones de los mismos. Algunas cepas tendrán muchas copias del plásmido y no producirán mucha toxina; mientras que otras, pueden producir altos niveles de toxinas. Algunas pueden producir ambas toxinas, mientras que otras solo una u otra. Estas toxinas son las responsables de la patología, aunque datos recientes sugieren la posibilidad de que también contribuyan otras propiedades de la bacteria. Los estudios con toxinas purificadas libres de células han demostrado que por sí solas, es decir, en ausencia de la bacteria, estas toxinas pueden causar el daño observado en el órgano afectado.

Las bacterias son omnipresentes en los camarones y en el entorno donde viven. Para muchos, los vibrios se consideran bacterias







Cultivo típico junto al estanque de ¿quién sabe qué?

indeseables. Por lo general, la atención se ha centrado en aquellas que no pueden degradar sacarosa. En el medio selectivo tiosulfato citrato bilis sacarosa (TCBS), esta propiedad es la responsable de que las colonias aparezcan verdes cuando no pueden utilizarla y amarillas cuando sí pueden. Esto es incorrecto, ya que no existe ninguna correlación entre la capacidad de producir enfermedades y la capacidad de degradar sacarosa. La eliminación selectiva de cualquier especie bacteriana es más que probable que no sea acertada, si no se consideran las verdaderas razones de muchos problemas en el cama-

rón, incluyendo, pero no limitándose, a la presencia de factores estresantes y la transferencia de patógenos de los reproductores a las postlarvas. Los microbiomas son complejos y la eliminación selectiva de elementos de los mismos puede dar lugar a otros problemas. El uso generalizado de desinfectantes parece favorecer las cepas causantes del AHPNS, al eliminar bacterias competitivas.

La mayoría de los vibrios crecen muy rápidamente. Sus tiempos de generación (tiempo hasta la duplicación), en las condiciones adecuadas, pueden ser de 12 minutos o menos. Cuando se cultivan pro-

ductos de esporas de bacilos junto al estanque, las esporas pueden tardar horas en germinar, siendo algunas especies y cepas más rápidas que otras, aunque muchas tardan 12 horas o más, dependiendo de la temperatura y la salinidad. Las cepas de VP responsables del AHPNS tienen algunas propiedades que les permiten desarrollarse fácilmente y competir contra muchas otras bacterias.

Las toxinas PirA y PirB pueden estar presentes en ausencia de la bacteria. Las bacterias pueden estar protegidas por biopelículas y aisladas en zonas que las protegen aún más. El uso de desinfectantes altera

Cada vez hay más pruebas de que incluso niveles bajos de toxinas pueden dañar el hepatopáncreas, aumentando las posibilidades de que los problemas de salud animal afecten las tasas de crecimiento, el factor de conversión alimenticia y, por supuesto, la rentabilidad.

La adición de bacterias a los estanques, demuestra la escasa comprensión general de los riesgos por parte de la mayoría de los acuicultores y de los distintos eslabones de la cadena de suministro.

el microbioma y, de hecho, puede crear una ventaja selectiva para que predominen las bacterias de mayor crecimiento. Cada vez hay más pruebas de que, incluso niveles bajos de toxinas, pueden dañar el hepatopáncreas, aumentando las posibilidades de que los problemas de salud animal afecten las tasas de crecimiento, el factor de conversión alimenticia y, por supuesto, la rentabilidad.

La detección de la presencia de la bacteria específica que produce las toxinas es problemática. No se puede estar seguro de qué especies están produciendo las toxinas. Existen límites prácticos en cuanto a la cantidad de material que puede muestrearse de forma rentable. Es posible obtener falsos negativos, aun empleando las técnicas más sensibles disponibles. Por diversas razones, las limitaciones existentes en el muestreo de ecosistemas acuáticos complejos, garantizan que siempre habrá algunos falsos negativos. No es exacto afirmar que, cuando las muestras son negativas, significa siempre que el entorno analizado está libre de la toxina.

Los sistemas de cultivo en estanques permiten que las cepas/especies de crecimiento rápido, como los vibrios, proliferen a expensas de todas las demás. Por eso, es esencial el control de calidad de cualquier sistema que implique el cultivo de bacterias junto al estanque. Durante muchos años, los acuicultores han decidido que la mejor manera de añadir bacterias beneficiosas a sus estanques es cultivarlas junto a ellos. Se les ha convencido de que añadiendo altos niveles de bacterias, que creen estar cultivando, es como se obtienen los mayores beneficios de su uso.

En los típicos sistemas de producción, que son abiertos, influyen muchos factores. Añadir grandes cantidades de especies bacterianas a los estanques no es tan sencillo como parece. Además, no es necesariamente mejor. Se trata de ecosistemas complejos a los cuales

se añaden bacterias. Las bacterias añadidas están limitadas por la disponibilidad de nutrientes y la competencia por ellos con el microbioma presente. Existen virus bacterianos y una amplia variedad de sustancias antimicrobianas que, en conjunto, actúan para limitar la capacidad de crecimiento de estas bacterias exógenas, de donde surge la necesidad de añadirlas en forma repetitiva. No hay datos que apoyen la idea de que más es, necesariamente, mejor en un estanque cualquiera.

Sin embargo, esto no es más que un aspecto del proceso. Los vibrios que contienen el plásmido y los genes específicos para la producción de PirA y PirB, prosperan cuando hay poca competencia. La norma es mezclar melaza con agua de mar y cultivar productos que contienen esporas y muchas otras bacterias no formadoras de esporas (que actualmente se ofrecen a los acuicultores como bacterias beneficiosas), sin asegurarse de que las toxinas Pir no están presentes cuando este fermento se añade a los estanques. Por esta vía, muchos acuicultores están añadiendo bacterias causantes de AHPNS, de forma involuntaria, a sus estanques. Aunque no se dispone fácilmente de datos que lo demuestren, mi experiencia personal con el cultivo de bacterias al aire libre sugiere que, los vibrios son contaminantes comunes, al igual que la experiencia de otros quienes se han molestado en buscar. Si bien puede haber algún beneficio de las otras bacterias presentes, no vale la pena el riesgo para el acuicultor, su familia y la industria en su conjunto.

Esta falta de control es una garantía, de que el AHPNS, seguirá causando graves problemas a los criadores de camarones de todo el mundo. Es posible que se desarrolle cierta tolerancia y, tal vez, resistencia a estas toxinas; sin embargo, el daño que se está produciendo hoy en día y, que seguramente continuará en un futuro próximo, es enorme y se está agravando. Este enfoque, de la adición de bac-

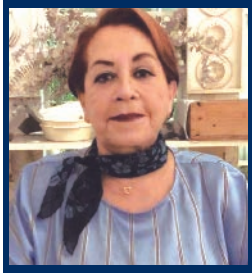
terias a los estanques, demuestra la escasa comprensión general, de los riesgos, por parte de la mayoría de los acuicultores y de los distintos eslabones de la cadena de suministro.

Además, las cepas de VP también son patógenas para los seres humanos. Es una grave irresponsabilidad adoptar un enfoque que, como resultado de su escala masiva, garantiza la existencia de mecanismos de selección que pueden producir cepas aún más virulentas, poniendo en peligro la salud de los acuicultores y de quienes les rodean. Es mejor dejar el cultivo de bacterias en manos de profesionales, que dispongan de las herramientas necesarias para garantizar que los cultivos no se contaminen de forma rutinaria con bacterias que podrían dañar la cosecha y, potencialmente, también a los acuicultores. <sup>(PAM)</sup>

Stephen Newman es doctor en Microbiología Marina con más de 30 años de experiencia. Es experto en calidad del agua, salud animal, bioseguridad y sostenibilidad con especial enfoque en camarón, salmónidos y otras especies. Actualmente es CEO de Aqua In Tech y consultor para Gerson Lehrman Group, Zintro y Coleman Research Group.  
Contacto: [sgnewm@aqua-in-tech.com](mailto:sgnewm@aqua-in-tech.com)  
[www.aqua-in-tech.com](http://www.aqua-in-tech.com)  
[www.bioremediationaquaculture.com](http://www.bioremediationaquaculture.com)  
[www.sustainablegreenaquaculture.com](http://www.sustainablegreenaquaculture.com)



POR: ING. LILIA MARIN MARTINEZ\*  
Y QFB. JUAN PABLO ZARAGOZA  
GONZALEZ.



## Evaluación de la calidad de ingredientes en alimentos balanceados por microscopía óptica ante el cambio climático

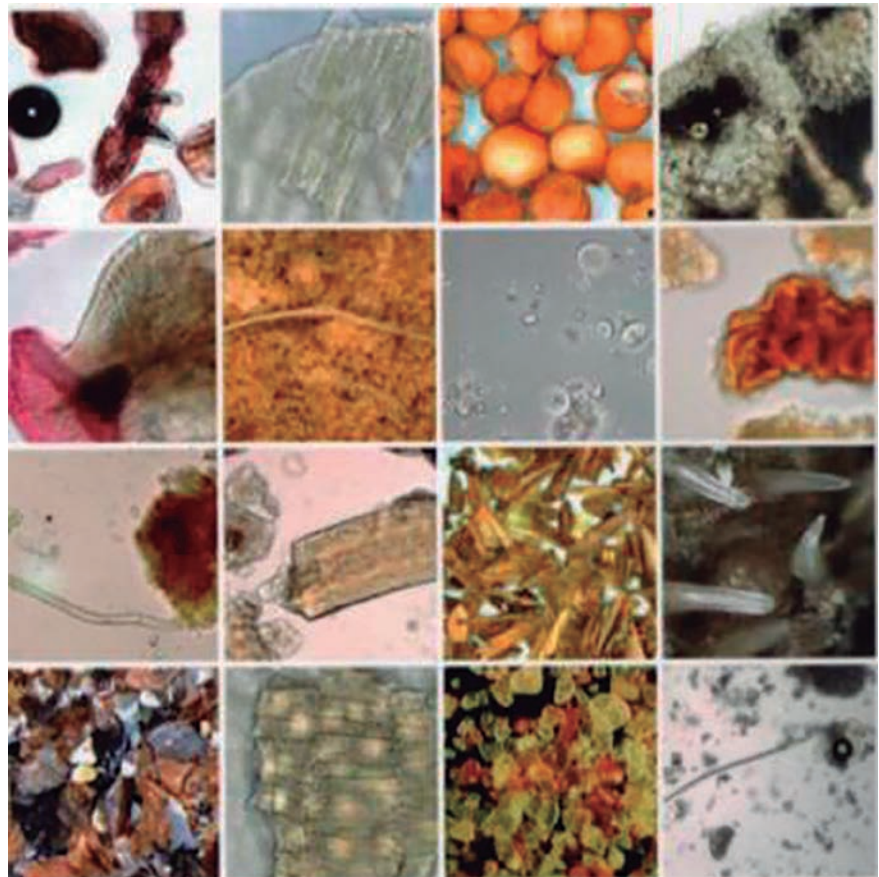
La microscopía cualitativa y cuantitativa, constituye un medio efectivo para evaluar ingredientes, proporcionando una información que complementa a la suministrada por los análisis químicos. Da una percepción general de la calidad del ingrediente o alimento terminado, con una rapidez superior a la conseguida con dicho análisis.

La microscopía cualitativa y cuantitativa, constituye un medio efectivo para evaluar ingredientes, proporcionando una información que complementa a la suministrada por los análisis químicos. Da una percepción general de la calidad del ingrediente o alimento terminado, con una rapidez superior a la conseguida con dicho análisis.

Este control asegura dar cumplimiento a la formulación nutricional exigida según la especie animal a la que se destina. Cuando los cereales, semillas oleaginosas, subproductos y concentrados proteicos de origen animal, son utilizados como materias primas para la formulación de alimentos balanceados, deben ser previamente analizados, validados y liberados, al igual que al momento de considerarse el producto terminado.

La falta de control de los procesos, en cuanto a seguridad alimentaria (inocuidad), ha ocasionado en el mundo distintas situaciones de peligro, como la presencia de dioxinas, encefalopatía espongiforme bovina (EEB) y salmonellas. Por ello, los productos de harina de carne y alimentos balanceados en general, están siendo sometidos a estrictos controles, con la finalidad de garantizar la higiene del proceso de elaboración.

Las nuevas regulaciones asegurarán la protección de las harinas y alimentos balanceados, garantizando la plena trazabilidad. La obligatoriedad de la aplicación de un



sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP), y de buenas prácticas en materia de higiene o manufactura, son un paso importantísimo para asegurar la inocuidad y la calidad de las harinas en general y, de esta manera, lograr “un alimento balanceado seguro equivalente a un alimento seguro para el consumidor”.

Los propósitos de la microscopía son: determinar en los alimentos balanceados, si los ingredientes se

encuentran presentes o ausentes tal como se desea o garantiza; detectar adulteraciones a partir de sus características físicas; detectar ingredientes sobreprocesados; detectar contaminantes, hongos, insectos y suciedad de roedores; determinar si un alimento está uniformemente mezclado; detectar semillas perniciosas enteras y aclarar disputas.

El cambio climático es un factor que repercute en mayor medida en la recepción, almacenamiento, dis-



tribución y traslados de las materias primas y alimentos balanceados. El correcto análisis en esta parte de la cadena, es un punto clave en la seguridad alimentaria, el aumentar los controles, generar validaciones en inspecciones, y tener adaptación a los cambios, serán temas esenciales para mantener el control absoluto en nuestras materias primas.

La inestabilidad del cambio climático puede impactar negativamente

en la calidad, seguridad y eficacia del producto y en la salud de quienes los consumen, generando:

Alteraciones químicas: impurezas de degradación, cambios de estructura e integridad, y oxidaciones.

✓ Alteraciones físicas: endurecimientos, ablandamientos, hinchazones, cristalizaciones, fusiones, adherencias, evaporaciones, pérdida de humedad, cambios de consistencia, etc.

✓ Alteraciones biológicas: pérdida de efectividad de agentes antimicrobianos y proliferación de plagas.

Una de las alternativas para hacer frente a estas afectaciones del cambio climático, es la aplicación de la microscopía óptica, la cual nos permite visualizar y analizar muestras, con alta resolución y precisión, lo que nos ayuda a tomar decisiones preventivas y anticipadas para garantizar la calidad de los ingredientes y alimentos balanceados. <sup>(CAM)</sup>

\*Estudió Ingeniería Química en la Universidad de Guadalajara, con especialidad en Nutrición, Producción de Alimentos para Mascotas y Acuicultura por T&M. Ha sido Jefe de Control de Calidad y Producción en Aceiteras y en Empresas de Alimentos Balanceados. Es Consultora Internacional y Nacional en Empresas de Productos Marinos, Aceites y Harinas de Pescado, Plantas de Rendimiento de subproductos de origen animal, entre otros. CEO de Proteínas Marinas y Agropecuarias S.A. de C.V. (PROTMAGRO) y de Marín Consultores Analíticos.

## EXTRUSOR DE UN SOLO EJE (FLECHA) PARA MÚLTIPLES MERCADOS

### SISTEMA DE EXTRUSIÓN DE UN SOLO EJE OPTIMIZADO FLEXIBILIDAD Y OPORTUNIDADES DE MERCADO

Optimize el retorno de su inversión de capital, con un sistema de extrusión de un solo eje Extru-Tech. Compre un solo sistema de extrusión que le entregue un costo-beneficio de manera rentable y acceda a múltiples oportunidades de mercado.

- Un sistema capaz de producir alimentos de mascotas desde económico hasta super premium con adición de carne fresca
- Alimentos acuáticos que van desde flotantes hasta alimentos hundibles para camarones
- Alimentos acuáticos desde micro pellets hasta pellets de gran tamaño
- Aprovechar las oportunidades de Treats (premios) con alto margen
- Costo de operación por tonelada, significativamente más bajo en comparación con los sistemas de la competencia

Como muestra el cuadro siguiente, un sistema de extrusión de un solo eje Extru-Tech, proporciona toda la flexibilidad y eficiencias de producción a aproximadamente la mitad del costo de los sistemas de extrusión de doble tornillo con altos costos de operación.

	Solución Extru-Tech Sistemas de Extrusión	VS	Doble Tornillo
Inversión de Capital	1.0		2.5
Costos de Operación	1.0		1.60
Flexibilidad de Ingredientes	Excelente		Excelente
Complejidad	Baja		Alta
Costo de Operación (\$/ton)	1.08		2.80

### MANTENLO SIMPLE

Contacte a Extru-Tech hoy al +56-9-9818  
4493 o al email [osvaldom@extru-techinc.com](mailto:osvaldom@extru-techinc.com)

Móvil: +1-785-285-8866  
Email: [osvaldom@extru-techinc.com](mailto:osvaldom@extru-techinc.com)

P.O. Box 8  
100 Airport Road  
Sabetha, KS 66534, USA  
Teléfono: 785-284-2153  
[extru-techinc@extru-techinc.com](mailto:extru-techinc@extru-techinc.com)  
[www.extru-techinc.com](http://www.extru-techinc.com)

ALIMENTOS  
ACUÁTICOS

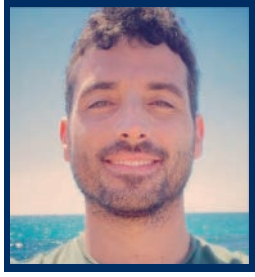
ALIMENTOS  
DE MASCOTAS  
SUPER PREMIUM

SNACKS O  
PREMIOS  
PARA  
MASCOTAS

**EXTRU-TECH**



POR: DR. DAVID CELDRÁN SABATER \*



## Uso de fermentos simbióticos, como alternativa, en el control de enfermedades en acuicultura

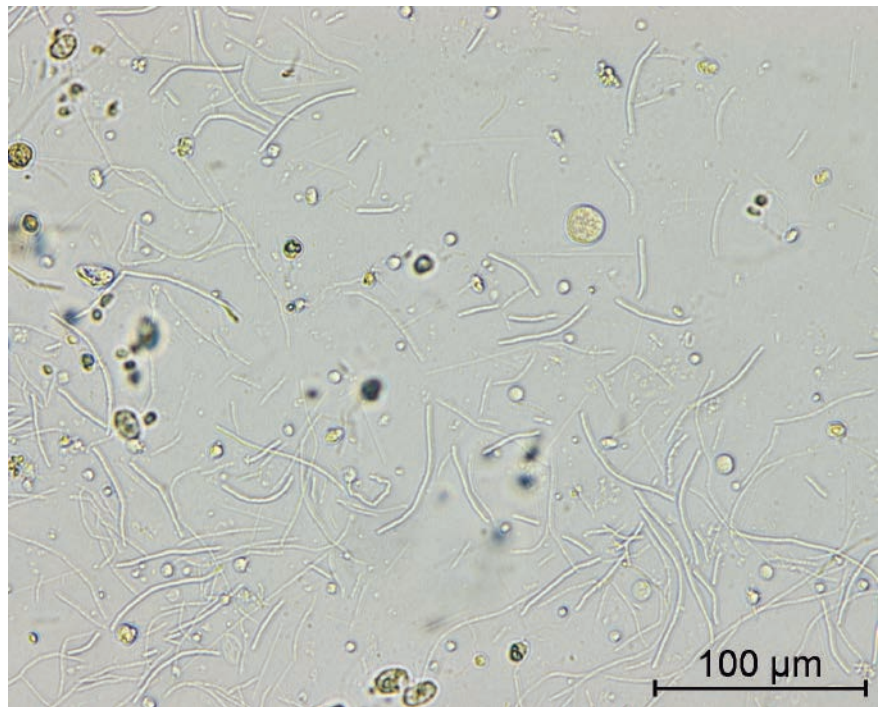
La proliferación de enfermedades, es una problemática que llega a afectar alrededor del 90% de las producciones acuícolas, alrededor del mundo, en algún momento de su vida útil. Las nuevas tecnologías simbióticas están haciendo un esfuerzo por reducir el impacto de estas enfermedades y aumentar la viabilidad de la producción.

La proliferación de enfermedades, es una problemática que llega a afectar alrededor del 90% de las producciones acuícolas, alrededor del mundo, en algún momento de su vida útil. De acuerdo con la Organización Mundial de Salud Animal (OIE, por sus siglas en inglés), las enfermedades animales podrían reducir, en un 20%, el potencial productivo mundial. Las nuevas tecnologías simbióticas están haciendo un esfuerzo por reducir el impacto de estas enfermedades y aumentar la viabilidad de la producción.

### Enfermedades en acuicultura

Según Balbuena et al. (2011), las causas de las enfermedades en acuicultura son principalmente biológicas, fisicoquímicas, nutricionales y densodependientes. Las de origen infeccioso, están asociadas a diferentes tipos de agentes patógenos. Entre los más comunes y de interés mundial, se encuentran la Pseudomoniasis y Aereomoniasis en peces, vibriosis en camarones, por solo mencionar algunos.

Lamentablemente, como solución ante estos eventos, se ha observado un uso indiscriminado de antibióticos, convirtiéndose en una práctica muy común contra enfermedades. En su mayoría, se aplican medicamentos de alto espectro, debido a que no se suele realizar identificación previa del microorganismo patógeno o, cuando se hace, tarda en dar resultados. Este



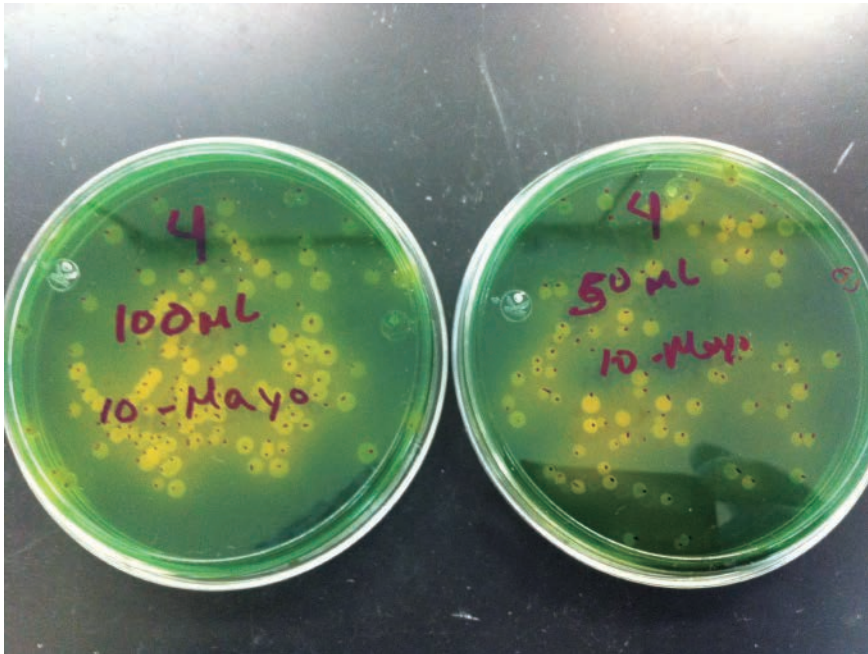
hecho ha generado un drástico aumento de la resistencia bacteriana a antibióticos, razón por la cual la Organización de Naciones Unidas (ONU) prevé 10 millones de muertes humanas en 2050.

El desconocimiento sobre agentes patógenos y falta de laboratorios, que realicen pruebas pertinentes, agravan el problema año con año. Pepi & Focardi (2021) señalan que, como consecuencia del uso de antibióticos en acuicultura, se genera resistencia a los mismos por parte de las bacterias que habitan en la columna de agua del estanque y en los sedimentos asociados a

los organismos. Esta resistencia se propaga fácilmente entre las comunidades microbianas acuáticas y, con ello, abre una vía directa hacia las bacterias patógenas humanas, lo cual acaba afectando nuestra salud.

### Tecnología simbiótica como alternativa al uso tradicional de antibióticos

Como alternativa al uso indiscriminado de antibióticos, surgen algunas opciones altamente interesantes, tales como la implementación de extractos de plantas (por ejemplo, el ajo) y el uso de microorganismos probióticos. En esta línea, la tecno-



logía simbiótica se está postulando como una alternativa al uso de antibióticos con excepcionales resultados (www.bioaquafloc.com).

La tecnología simbiótica *Bioaquafloc*<sup>®</sup>, se enfoca en la generación de una comunidad de microorganismos que actúa, en simbiosis, con los organismos de cultivo y con el ecosistema del estanque, produciendo importantes beneficios, como la biorremediación de sustancias tóxicas y la disminución de patógenos. Tal acción es posible gracias a los microorganismos que se vierten con los fermentos, los cuales son antagonistas a las especies patogénicas.

En la tecnología simbiótica, se aplican grupos de comunidades probióticas bioaumentadas a través de procesos fermentativos. El medio de cultivo lo forman materias primas vegetales de bajo costo, como el salvado de arroz y la soya. Estos grupos se suministran a modo de alimento, para colonizar la flora intestinal de los individuos. También, se realizan tratamientos directos al agua del estanque, con la aplicación de biorremediadores que colonizarán las aguas.

Las bacterias probióticas, aportadas por los fermentos, generarán ciertos metabolitos secundarios y bacteriocinas que inhiben el crecimiento de patógenos. Además, ejercerán una competencia interespecífica con los microorganismos patógenos por recursos limitados, a saber, nutrientes y espacio (Knipe et al., 2020). Es importante subrayar que, las bacterias probióticas bene-

ficiosas estarán presentes dentro de los bioflóculos que colonizan el agua simbiótica, los cuales sirven de alimento natural para peces y camarones (Hernández et al., 2019). Los probióticos de los flocos acabarán por colonizar el sistema digestivo de los organismos acuícolas, de manera indirecta, ejerciendo su efecto positivo.

### Microorganismos beneficiosos utilizados en tecnología simbiótica

Las bacterias más utilizadas en esta tecnología pertenecen a los géneros *Bacillus* y *Lactobacillus*. Por lo general, identificadas por sus propiedades antagonistas a patógenos (Caja et al., 2003; Jurado et al., 2014; Valle et al., 2022) y su alta resistencia a las difíciles condiciones estomacales e intestinales de los seres vivos, como el pH bajo (Fijan, 2014; Jeon et al., 2017). Además, se ha descrito competencia directa entre bacterias probióticas y patógenas, donde existen ataques reales entre ellas, por medio de la producción de compuestos antimicrobianos (bacteriocinas) (Knipe et al., 2020).

En acuicultura, el factor antagonico de *B. subtilis* ha demostrado inhibir bacterias patógenas de peces y mariscos, a saber: *Staphylococcus aureus* y *Vibrio parahaemolyticus*, especies de *Aeromonas* (*A. hydrophila*, *A. salmonicida*, *A. sobria*, *A. caviae*, *A. punctata*), especies de *Edwardsiella* (*E. tarda*, *E. ictaluri*), especies de *Vibrio* (*V. fluvialis*, *V. barveyi*) y especies de *Staphylococcus* (*S. agalactiae*)

(Vaseeharan y Ramasamy 2003; Zhou et al., 2009; Lee et al., 2010; Ran et al., 2012; Das et al., 2014; Luo et al., 2014 citado por Sukanta, 2020). También, se ha validado un estudio donde se aplicó caldo fermentado a partir de ciertas bacterias ácido lácticas en el alimento en la producción de peces, donde se identificó que la microbiota intestinal presentó una disminución de *Vibrio* y promovió un mayor rendimiento en el crecimiento de los peces.

En la tecnología simbiótica también se utilizan otros tipos de microorganismos del tipo fúngico, tal como las levaduras: *Saccharomyces cerevisiae*. Según Caruffo et al. (2013), tienen la propiedad de generar  $\beta$ -glucanos, que intervienen en la modulación del sistema inmune innato de los peces, con el fin de mejorar su supervivencia, en los primeros estadios de desarrollo, hasta que su respuesta inmune adaptativa se encuentre lo suficientemente desarrollada para ejercer una respuesta eficiente contra patógenos.

Las técnicas que desarrolla la tecnología simbiótica *Bioaquafloc*<sup>®</sup>, están dando resultados excepcionales, ya que, además de disminuir enfermedades, permiten obtener buenos rendimientos productivos. Las sustancias usadas son fermentos y suero de péptidos bioactivos, que son sustancias cargadas de probióticos y enzimas, siendo amigables con el medio ambiente y brindando alternativas ante el uso de antibióticos.

Artículo realizado con la colaboración del Ing. Juan Manuel Cuayal Lagos. <sup>©BAM</sup>

\*Referencias citadas por el autor disponibles bajo previa solicitud a nuestro equipo editorial.

Doctor en Ecología Marina, Máster en acuicultura y Licenciado en Ciencias Ambientales por la Universidad de Murcia. Colaborador de investigación en laboratorios en Francia, Corea del Sur, Australia y México. Fue investigador nacional SNI en México. Consultor de Conservation International Foundation en Costa Rica y Asesor internacional de empresas productivas en tecnologías acuícolas simbióticas. Revisor de la Revista Ingenieros CITT. Tutor académico de tesis de doctorado en tecnologías simbióticas. Fundador y gerente de la web de acuicultura simbiótica www.bioaquafloc.com



POR: SARAH CORNELISSE\*



## Conceptos básicos de ciberseguridad para proteger tu empresa en Internet

¿Cuántas personas utilizan la computadora, a través de la cual accede a las cuentas financieras de su empresa? ¿Ha compartido su contraseña de *Facebook*, con algún empleado, para que publique en la página de la empresa? ¿Alguna vez has hecho clic en un enlace, de un correo electrónico, aunque no estabas seguro del remitente? Puede que pienses que no puede pasar nada grave, pero...

¿Cuántas personas utilizan la computadora, a través de la cual accedes a las cuentas financieras de tu empresa? ¿Has compartido tu contraseña de *Facebook*, con algún empleado, para que publique en la página de la empresa? ¿Alguna vez has hecho clic en un enlace, de un correo electrónico, aunque no estabas seguro del remitente? Puede que pienses que no puede pasar nada grave, confías en tu familia y en tus empleados, crees que tu empresa es pequeña y sin importancia en comparación con empresas como *Amazon*, *PepsiCo* o las entidades financieras.

Sin embargo, la industria agroalimentaria de todos los tamaños depende, cada vez más, de sistemas informáticos y sigue adoptando tecnologías inteligentes. Junto con la función vital de la industria, las empresas agroalimentarias son objetivos principales para los ciberdelincuentes. Ejemplos recientes de violaciones de la ciberseguridad incluyen un ataque a *JBS USA* en 2021 y a *Dole Food Company* a principios de 2023 (Lyngaas, 2023). Aunque se trata de grandes empre-





Tanto el *ransomware* como el *malware*, suelen utilizar fallos de seguridad en su sitio *web*, aplicaciones de *software* o alojamiento para introducirse.

En el sector agroalimentario, una consulta realizada en 2014 a agricultores de Illinois reveló que, algo más de la mitad de los encuestados, habían sufrido una brecha de seguridad informática, y casi la mitad, de esas brechas, se habían producido en el año anterior (Geil et al., 2018).

Los ataques exitosos tienen el poder de interrumpir las operaciones de producción e impactar negativamente en la cadena de suministro. Por ejemplo, considere las ramificaciones de una violación de la red en los registros necesarios, para la venta y el transporte oportunos, de sus productos.

Los ciberataques, también pueden provocar importantes pérdidas económicas. Los costos pueden acumularse, desde la necesidad de contratar especialistas para diagnosticar y solucionar el problema inmediato, compra o actualización



de *software* y sustitución del *hardware* dañado, hasta el pago de un rescate para recuperar el control de su sistema o el acceso a sus datos. Por último, también hay consecuencias intangibles, como la pérdida de tranquilidad y el daño a la reputación.

### Tipos de amenazas

Las principales amenazas a tener en cuenta son: *ransomware*, *malware* y *phishing*.

El *ransomware*, es un *software* malicioso, que permite a un pirata informático tomar el control de tu sitio *web* o de aspectos de tu sistema que están en línea y, al mismo tiempo, bloquearte. El *hacker* suele ponerse en contacto con usted o dejarle un mensaje en algún lugar para que lo vea, exigiéndole dinero a cambio de devolverle el control. El pirata informático puede alterar su sitio *web* o aprovechar sus características, de forma que sus clientes se den cuenta para procurar el pago rápido, al tiempo que demuestra tener el control que reclama.

El *malware*, es un *software* malicioso, que usted puede o no





El *phishing* utilizará logotipos, textos, direcciones de correo electrónico y nombres de dominio copiados o muy similares a los de la empresa u organización real.

notar. El *hacker* lo utiliza para capturar silenciosamente los datos que entran y salen de su red o sitio *web*, o lo utiliza para ejecutar su propio *software* desde su sitio *web*, en segundo plano. En algunos casos, el *malware* se utiliza simplemente para alterar su sitio *web* sin ninguna razón específica.

Tanto el *ransomware* como el *malware*, suelen utilizar fallos de seguridad en su sitio *web*, aplicaciones de *software* o alojamiento para introducirse. Mantener el *software* actualizado es fundamental para reducir las posibilidades de que se instale *software* malicioso. Sin embargo, a veces, este tipo de programas pueden encontrarse dentro de copias infectadas de *software* que normalmente sería de confianza. Por lo tanto, es importante tener mucho cuidado y solo instalar *software* de manera directa de fuentes de confianza.

El *phishing* se produce cuando un atacante engaña a alguien para

que facilite información personal o privada, como datos de contacto o números importantes (por ejemplo, seguridad social o información sobre tarjetas de crédito). Los piratas informáticos emplean métodos para que sus intentos de obtener información parezcan oficiales o dignos de confianza. El *phishing* utilizará logotipos, direcciones de correo electrónico y nombres de dominio copiados o muy similares a los de la empresa u organización real.

### Evalúe las vulnerabilidades

Comprender los tipos de amenazas a los que se enfrenta su empresa, es solo el primer paso para protegerse. Es igualmente importante, evaluar sus sistemas y operaciones empresariales para identificar posibles vulnerabilidades. Al hacerlo, podrá desarrollar una estrategia defensiva y un plan de respuesta.

Empiece por sus empleados. ¿Son conscientes de los tipos de

amenazas a la ciberseguridad que existen y de las áreas de la empresa que podrían ser puntos de exposición, como las comunicaciones por correo electrónico o las aplicaciones de *software* basadas en la nube? Si no es así, considere la posibilidad de desarrollar un programa de formación que incluya actualizaciones rutinarias. Los empleados que entienden la gravedad de un ciberataque en la empresa, estarán más dispuestos a seguir las mejores prácticas, como las que se describen en la siguiente sección.

Evalúe cómo y quién utiliza las computadoras. ¿Las computadoras en red que se utilizan para gestionar operaciones o cuentas financieras, también se emplean para navegar por Internet? ¿Los miembros de la familia utilizan las computadoras de la empresa para fines ajenos a la empresa, como acceder a las redes sociales o jugar en línea? Los equipos destinados

Tomar las medidas necesarias para proteger su empresa de forma continuada merecerá la pena. No solo se minimizará el riesgo, sino que también estará preparado para responder y recuperarse rápidamente en caso de que se produzca un ataque.

para manejar información y sistemas sensibles, no deben utilizarse de manera que abran la puerta a un posible atacante.

¿Es segura la red *wifi* de la empresa? Si permite que la familia o los empleados conecten dispositivos adicionales (teléfonos móviles personales, tabletas, etc.) a la red, esto proporciona otra vía para que un ciberdelincuente obtenga acceso. Esta misma situación se da si dejas tu red sin proteger.

Las contraseñas son otro punto de vulnerabilidad. La seguridad, o complejidad, de la contraseña es fundamental porque puede determinar la rapidez con la cual se puede descifrar. Los piratas informáticos utilizan la información obtenida mediante *phishing* u otros datos robados para hacer conjeturas. También, pueden emplear programas especiales diseñados para probar combinaciones de palabras y caracteres hasta descubrir la contraseña correcta. Las contraseñas deben ser largas y contener una variedad de letras, mayúsculas, números y símbolos, evitando nombres y palabras para maximizar el tiempo que el *software* de descifrado de contraseñas puede tardar en encontrar su contraseña. Las contraseñas débiles pueden

descifrarse en cuestión de horas o días, mientras que las contraseñas seguras pueden tardar meses o años y requerir muchos recursos.

### Pasos para protegerse

La mejor protección es crear una estrategia de ciberdefensa. ¿Qué puedes hacer para proteger tu empresa?

1. Nunca respondas a solicitudes de números de la seguridad social, números de cuentas bancarias u otra información identificable a través del correo electrónico.
2. Cree contraseñas seguras y guárdelas de forma segura. No deje una lista de contraseñas sobre su mesa o en un archivo del escritorio de su computadora. Considera la posibilidad de utilizar un gestor de contraseñas.
3. Instale a tiempo las actualizaciones críticas de *software*. Las actualizaciones llevan tiempo, a menudo requieren reiniciar las computadoras y están disponibles en momentos inoportunos, por lo que es fácil posponer su instalación. Pero los 5-10 minutos necesarios para instalar las actualizaciones, no serán nada en comparación

con el tiempo y el dinero perdido por una brecha de seguridad.

4. Forme a los empleados para identificar vulnerabilidades, como el *phishing* de correo electrónico, y para aplicar las mejores prácticas, como el uso de contraseñas seguras.
5. Haga copias de seguridad periódicas. Tener una copia de seguridad de los datos significa tener algo a lo que puede recurrir, en caso de que un atacante se haga con el control o destruya los datos a los que logre acceder.

Tomar las medidas necesarias para proteger su empresa de forma continuada merecerá la pena. No solo se minimizará el riesgo, sino que también estará preparado para responder y recuperarse rápidamente en caso de que se produzca un ataque. <sup>(PAM)</sup>

La mención de nombres comerciales, no pretende discriminación alguna, ni implica ningún respaldo por parte de Penn State Extension.

Las referencias y fuentes consultadas por el autor en la elaboración de este artículo están disponibles bajo petición previa a nuestra redacción.

\* Sarah Cornelisse forma parte del equipo de extensión en emprendimiento agrícola y gestión empresarial en la Universidad de Penn State dentro del Departamento de Economía Agrícola, Sociología y Educación. Sarah tiene experiencia en marketing directo, valor agregado, espíritu empresarial y marketing de productos alimenticios. Se especializa en el uso de medios digitales y sociales para la producción agrícola, el marketing de empresas alimentarias, su planificación y toma de decisiones en negocios. Es originaria del estado de Nueva York, tiene una licenciatura en matemáticas por la Universidad Estatal de Nueva York y dos grados de maestría en Economía Agrícola y Ciencias Animales, ambos por la Universidad de Penn State. Correo electrónico de correspondencia: sar243@psu.edu



Pixabay/madartzgraphics



# directorio de publicidad

## ALIMENTOS BALANCEADOS

**GBPO GAM** .....1  
Contacto: Adriana Armijo  
Tel: +668 817 5471  
E-mail: ventaspacifico@gbpo.com.mx  
www.gbpo.com.mx

**MEGASUPPLY**.....41  
Centroamérica, EE.UU., Europa, Sudamérica, Asia y Medio Oriente  
Tel: +1 305 381 0210  
E-mail: orders@megasupply.net  
www.megasupply.net

**NATIONAL RENDERERS ASSOCIATION, INC.**.....CONTRAPORTADA  
Oficina para Latinoamérica: Sierra Candela 111  
Oficina 501. Lomas de Chapultepec  
C.P. 11000 CDMX Contacto: Luz María Cano.  
Tel: (55) 55 5980 6080  
E-mail: nramex@nralatinamerica.org

**VITAPRO / NICOVITA**.....35  
Av. 28 de Julio 1150, Miraflores Lima, Perú.  
Contacto: María Alejandra Rivera Cárdenas  
Cel: +51 996 479 973  
E-mail: mriveraca@vitapro.com.pe  
www.vitapro.com.pe

**ZEIGLER BROS, INC.**.....SEGUNDA DE FORROS  
400 Gardners, Station RD, Gardners, PA. 17324, EE.UU. Contacto: Susan Thompson  
Tel: 717 677 6181  
E-mail: sales@zeiglerfeed.com  
www.zeiglerfeed.com

## ANTIBIÓTICOS, PROBIÓTICOS Y ADITIVOS PARA ALIMENTOS

**MEGASUPPLY** .....41  
Centroamérica, EE.UU., Europa, Sudamérica, Asia y Medio Oriente  
Tel: +1 305 381 0210  
E-mail: orders@megasupply.net  
www.megasupply.net

**PRILABSA INTERNATIONAL CORP** .....11  
2970 W. 84 St. Bay #1, Hialeah, FL. 33018, EE.UU.  
Contacto: Roberto Ribas.  
Tel: 305 822 8201, 305 822 8211  
E-mail: rribas@prilabsa.com  
www.prilabsa.com

## COSECHADORAS, MAQUINARIA Y EQUIPO PARA FABRICACIÓN DE ALIMENTOS

**EXTRUTECH**.....65  
343 W. Hwy 24, Downs, KS 67437, EE.UU.  
Contacto: Judy Long.  
Tel: 785 454 3383, 785 284 2153, 52 2955 2574  
E-mail: extru-techinc@extru-techinc.com, osvaldom@extru-techinc.com  
www.extru-techinc.com

## EQUIPOS DE AIREACIÓN, BOMBEO, FILTROS, MOBILIARIO PARA LABORATORIO E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

**APRACOM**.....33  
E-mail: ventasacuicultura@apracom-ec.com  
www.apracom-ec.com

**SUN ASIA AERATION INT'L CO., LTD**.....9  
15f, 7, Ssu-wei 4 road, Ling-ya District, Kaohsiung, 82047 Táiwán R.O.C.  
Contacto: Ema Ma.  
Tel: 886 7537 0017, 886 7537 0016  
E-mail: pioneer.tw@msa.hinet.net  
www.pioneer-tw.com

## EVENTOS Y EXPOSICIONES

**2023 AFRAQ AQUACULTURE AFRICA**.....75  
13 al 16 de Noviembre, 2023. Lusaka, Zambia  
T: (+1) 760 751 5005  
Fax: (+1) 760 751 5003  
E: worldaqua@was.org  
W: www.was.org

**AQUACULTURE AMERICA 2023**.....75  
18 al 21 de Febrero, 2024. San Antonio Marriott Rivercenter. San Antonio, Texas.  
Tel: +1 760 751 5005  
E-mail: worldaqua@was.org  
www.was.org

**AQUA EXPO EL ORO 2023**.....5  
11 al 13 de julio, 2023. Hotel Oro Verde. Machala, Ecuador.  
Tel: (+593) 99 597 2885  
E-mail: aquaexpoec@cna-ecuador.com

**AQUA EXPO GUAYAQUIL 2023**.....21  
23 al 26 de octubre, 2023  
Centro de Convenciones. Guayaquil, Ecuador.  
Tel: (+593) 99 597 2885  
E-mail: gnivelo@cna-ecuador.com

**ASIAN-PACIFIC AQUACULTURE 2024**.....75  
11 al 14 de Junio, 2024. Surabaya, Indonesia  
T: (+1) 760 751 5005  
Fax: (+1) 760 751 5003  
E: worldaqua@was.org  
W: www.was.org

**BLUE FOOD/GREEN SOLUTIONS AQUA 2024**.....75  
26 al 30 de Agosto, 2024. Copenhagen, Dinamarca  
T: (+1) 760 751 5005  
Fax: (+1) 760 751 5003  
E: worldaqua@was.org  
W: www.was.org, www.aquaeas.org

**FERIA INTERNACIONAL EXPO PESCA & ACUIPERU & SEAFOOD LIMA**.....53  
6 al 8 de Septiembre, 2023. Lima, Perú.  
E-mail: thais@thaiscorp.com  
T: (511) 989-177-352  
https://www.seafoodlima.com/

## SERVICIOS DE INFORMACIÓN

**panorama  
acuicola**  
MAGAZINE

### Panorama Acuicola Magazine.....TERCERA DE FORROS

Empresarios No. #135 Int. Piso 7 Oficina 723  
Col. Puerta de Hierro, C.P.45116. Zapopan, Jal.  
México. Cruza con las calles Av. Paseo Royal Country y Blvd. Puerta de Hierro  
Tels: +52 (33) 8000 0578  
Contacto 1: Suscripciones  
E-mail: suscripciones@panoramaacuicola.com  
Tel: +52 (33) 8000 0629 y (33) 8000 0653  
Contacto 2: ventas y mercadotecnia  
E-mail: crm@dpinternationalinc.com  
www.panoramaacuicola.com

**aquaculture  
magazine**

### Aquaculture Magazine

Design Publications International Inc.  
203 S. St. Mary's St. Ste. 160  
San Antonio, TX 78205, EE.UU.  
Oficina en EE.UU: +(210) 229 9036  
Oficina en EE.UU, Directo: +(210) 504 3642  
Oficina en México: (+52) (33) 3632 2355  
Suscripciones: iwantasubscription@dpinternationalinc.com  
Publicidad: crm@dpinternationalinc.com / sse@dpinternationalinc.com  
www.aquaculturemag.com



# próximos eventos

## JULIO 2023

### AQUAEXPO EL ORO

Julio 11-13, 2023

Machala, Ecuador

T: (+593) 99 597-2885

E: gnivelo@cna-ecuador.com

W: www.aquaexpo.com.ec

## AGOSTO 2023

### SHRIMP AQUACULTURE: REGENERATION

Agosto 16-17, 2023.

Bali, Indonesia

T: (65) 6327 8825/ F: (65) 6223 7314

E: conference@tarsaquaculture.com

W: http://tarsaquaculture.com

### AQUA NOR

Agosto 22-24, 2023

Trondheim, No

T: +47 73 56 86 40

E: post@nor-fishing.no

W: https://aquanor.no

### WORLD SEAFOOD SHANGHAI

Agosto 23-25, 2023

Shanghai, China

T: +86-21-61276585

E: weishijun@ite-gehua.com

W: https://www.worldseafoodshanghai.com/

### JOINT INTERNATIONAL CONGRESS ON ANIMAL SCIENCE

Coorganizado por: European Federation of Animal Science (EAAP), World Association for Animal production (WAAP) and Interbull

Agosto 26-Sept. 1, 2023

Lyon, Francia

T: +33 (0)6 25 64 53 17

E: Información general: infoeaap2023@weare-mci.com

Registro: registrationeaap2023@weare-mci.com

Oportunidades de patrocinio y exhibición: jean-marc.perez0000@orange.fr

W: https://eaap2023.org/

## SEPTIEMBRE 2023

### GLOBAL SHRIMP FORUM

Sept. 5-7, 2023

Utrecht, Países Bajos

W: https://www.shrimp-forum.com/

### EXPOPESCA ACUIPERÚ/SEAFOOD LIMA

Sept. 6-8, 2023

Lima, Perú

T: (511) 989-177-352

E: thais@thaiscorp.com

W: https://www.seafoodlima.com/

### SEAFOOD EXPO ASIA 2023

Sept. 11-13, 2023

Singapur

T: +1 207-842-5517

E: sales-asia@seafoodexpo.com

W: https://www.seafoodexpo.com/asia/

### BALANCED DIVERSITY IN AQUACULTURE DEVELOPMENT

Sept. 18-21, 2023

Vienna, Austria

T: +1 760 751 5003

E: worldaqua@was.org

W: www.aquaeas.org

### WORLD SEAFOOD CONGRESS 2023

En asociación con International Conference on Molluscan Shellfish Safety

Sept. 25-27, 2023

Peniche, Portugal

E: president@iafi.net and

susana.mendes@ipleiria.pt

W: https://www.wsc2023.com/

## OCTUBRE 2023

### 11° CONGRESO INTERNACIONAL CONXEMAR-FAO

Octubre 2, 2023

Vigo, España

T: +34 986 433 351

E: conxemar@conxemar.com

W: https://www.conxemar.com/es/congreso-2023/

### AQUAEXPO GUAYAQUIL

Octubre 23-26, 2023

Guayaquil, Ecuador

T: (+593) 99 597-2885

E: gnivelo@cna-ecuador.com

W: www.aquaexpo.com.ec

## NOVIEMBRE 2023

### BUSAN INTERNATIONAL SEAFOOD AND FISHERIES EXPO (BIFE)

Nov. 1-3, 2023

Busan, Corea

T: +82-51-740-7518,7519

E: bisfe@bexco.co.kr

W: https://www.bisfe.com:456/eng/

### 2023 AFRAQ AQUACULTURE AFRICA

Nov. 13-16, 2023

Lusaka, Zambia

T: (+1) 760 751 5005

Fax: (+1) 760 751 5003

E: worldaqua@was.org

W: www.was.org

## FEBRERO 2024

### AQUACULTURE AMERICA 2024

Feb. 18-21, 2024

San Antonio, Texas, EE.UU.

T: (+1) 760 751 5005

Fax: (+1) 760 751 5003

E: worldaqua@was.org

W: www.was.org

## AGOSTO 2024

### BLUE FOOD/GREEN SOLUTIONS AQUA 2024

Agosto 26-30, 2024

Copenhague, Dinamarca

T: (+1) 760 751 5005

Fax: (+1) 760 751 5003

E: worldaqua@was.org

W: www.was.org, www.aquaeas.org

## JUNIO 2024

### ASIAN-PACIFIC AQUACULTURE 2024

Junio 11-14, 2024

Surabaya, Indonesia

T: (+1) 760 751 5005

Fax: (+1) 760 751 5003

E: worldaqua@was.org

W: www.was.org





# Análisis

## La sostenibilidad de la acuicultura está inmersa en un círculo vicioso

El término “círculo vicioso”, se refiere a una situación en la que una serie de eventos o acciones se perpetúan y retroalimentan mutuamente, creando un ciclo difícil de romper. En un círculo vicioso, cada acción o evento refuerza los efectos negativos de los demás, llevando a una situación cada vez más problemática. Esta es la situación de la acuicultura mundial.

POR: ARTEMIA SALINAS

Por un lado, los productores acuícolas deben aprender a ver la sostenibilidad como una forma de vida, no como una meta que se alcanza cuando se cumplen todos los protocolos de una certificación dada y en un momento dado. Esta nueva actitud, los va a llevar a realizar gastos inesperados en la producción de sus granjas, los cuales no están en condiciones de realizar o no están convencidos de realizarlos. Por otro lado, los que han podido afrontar esos gastos, y han mejorado sus prácticas de producción acuícola de una manera sostenible, no han podido ser consistentes en la comunicación efectiva de estas acciones a sus compradores, por lo que no compensan económicamente tales inversiones y esfuerzos, y terminan compitiendo por precio con quienes no han hecho nada, quedándose sin un estímulo para ser “sostenibles”. ¿Cómo romper este círculo vicioso?

En la sostenibilidad acuícola, los alimentos acuícolas sostenibles juegan un papel crucial en la promoción de prácticas acuícolas responsables y respetuosas con el medio ambiente. Los alimentos acuícolas son la principal fuente de nutrición para los peces de cultivo y otros organismos acuáticos, y garantizar su sostenibilidad es esencial para la viabilidad a largo plazo de la industria de la acuicultura. Entre algunos puntos clave sobre los alimentos acuícolas sostenibles, se pueden mencionar:

✓ **Ingredientes alternativos.** Los alimentos acuícolas sostenibles tienen como objetivo reducir la dependencia de las poblaciones

de peces silvestres como fuente de ingredientes para alimentos. Tradicionalmente, la harina y el aceite de pescado derivados de peces silvestres han sido componentes principales de los alimentos acuícolas. Sin embargo, la industria de la acuicultura ha estado explorando de manera activa en ingredientes alternativos, como: proteínas de origen vegetal, subproductos agrícolas y proteínas de origen microbiano. Estas alternativas ayudan a reducir la presión sobre las poblaciones de peces silvestres y hacen a los alimentos acuícolas más sostenibles.

✓ **Economía circular.** Los alimentos acuícolas sostenibles incorporan los principios de la economía circular. Mediante el uso de subproductos de diversas industrias, como residuos agrícolas, desechos de procesamiento de alimentos y algas, los alimentos acuícolas pueden minimizar los desechos y usar recursos que de otro modo no se utilizarían. Este enfoque ayuda a reducir el impacto ambiental asociado con la acuicultura.

✓ **Huella ambiental reducida.** Los alimentos acuícolas sostenibles se centran en minimizar la huella ambiental asociada con su producción, lo cual incluye reducir el uso de energía, agua y recursos de la tierra. Además, se realizan esfuerzos para minimizar la descarga de nutrientes y sustancias potencialmente nocivas al medio acuático.

✓ **Optimización nutricional.** Los alimentos acuícolas sostenibles tienen como objetivo optimizar la composición nutricional para cumplir con los requisitos específicos de diferentes especies durante las distintas etapas de su ciclo de vida. Al garantizar que los alimentos proporcionen los nutrientes necesarios en las proporciones correctas, se puede mejorar la eficiencia general de conversión de alimentos, reduciendo el desperdicio y los posibles impactos ambientales.

✓ **Certificación y estándares.** Se han desarrollado varios programas y estándares de certificación, para promover y garantizar la sostenibilidad de los alimentos acuícolas. Estos programas, como el “*Aquaculture Stewardship Council*” (ASC) y la certificación “*Best Aquaculture Practices*” (BAP), establecen criterios para el abastecimiento responsable de alimentos y prácticas de producción. Estas certificaciones ayudan, a los consumidores y a la industria de la acuicultura, a tomar decisiones informadas sobre opciones de alimentos sostenibles.

✓ **Investigación e innovación.** La investigación y la innovación continuas son vitales en el desarrollo de ingredientes para alimentos y técnicas de producción, nuevos y más sostenibles. Se están realizando esfuerzos con el fin de identificar y refinar fuentes alternativas de proteínas, mejorar las tasas de con-

2023  
AFRAQ  
AQUACULTURE AFRICA



Noviembre 13-16, 2023  
Mulungushi International  
Convention Centre (MIICC)  
Lusaka, Zambia

Segundo Evento Africano de Acuicultura, 2023  
organizado por  
Capítulo Africano de la WAS

Chapter Founding Gold Sponsor  
and  
AFRAQ23 Gold Sponsor



Hosted by

WORLD  
AQUACULTURE  
Society

Conference Sponsors



Premier Sponsors



# AQUACULTURE AMERICA 2024

Febrero 18-21, 2024  
San Antonio Marriott Rivercenter  
San Antonio, Texas

PATROCINADO POR



WAS Premier Sponsors



Associate Sponsors



World Aquatic Veterinary Medical Association  
Aquacultural Engineering Society  
Aquaculture Association of Canada  
Global Seafood Alliance

International Association of Aquaculture Economics and Management  
Latin American Chapter WAS • US Trout Farmers Association

## BLUE FOOD | GREEN SOLUTIONS

Copenhagen, Dinamarca  
Agosto 26-30, 2024  
AQUA  
2024

[www.aquaeas.org](http://www.aquaeas.org)

CO-ORGANIZADO POR

WORLD  
AQUACULTURE  
Society

eas  
european  
aquaculture  
society

PREMIER SPONSORS

BLUE AQUA



## Asian-Pacific Aquaculture 2024 Aquaculture - Driving the Blue Economy

Junio 11-14, 2024  
Grand City  
Surabaya, Indonesia

The Annual International Conference &  
Exposition of World Aquaculture Society  
and Asian Pacific Aquaculture 2024  
Annual meeting of Asian Pacific Chapter, WAS



WORLD  
AQUACULTURE  
Society



Hosted by:  
Ministry of Marine Affairs & Fisheries  
(MMAF)



Co-Organizer:  
PT Tirta Anugrah Abadi

Premier Sponsors



Contactos para más información:

Conference Manager | P.O. Box 2302 | Valley Center, CA 92082 USA

Tel: +1.760.751.5005 | Fax: +1.760.751.5003 | Email: [worldaqua@was.org](mailto:worldaqua@was.org) | [www.was.org](http://www.was.org)

Trade Show Contact: [mario@marevent.com](mailto:mario@marevent.com)





versión alimenticia y optimizar los perfiles nutricionales de los alimentos acuícolas. Además, los avances en la formulación de alimentos y las tecnologías de fabricación están ayudando a mejorar la sostenibilidad de la producción de alimentos acuícolas.

La promoción de alimentos acuícolas sostenibles es crucial para la viabilidad a largo plazo de la acuicultura, como un medio para satisfacer la creciente demanda mundial de pescados y mariscos. Al reducir la dependencia de las poblaciones de peces, crustáceos y moluscos silvestres, optimizar la composición nutricional, minimizar los impactos ambientales y adoptar prácticas de abastecimiento responsable, la industria de la acuicultura puede contribuir a un sistema alimentario más sostenible.

Sin embargo, la adopción de prácticas de producción sostenible en la industria acuícola ha sido relativamente lenta. Entre los diversos factores que contribuyen a tal situación, se encuentran:

✓ **Consideraciones económicas.** La industria de la acuicultura opera dentro de un sistema impulsado por el mercado, donde la rentabilidad es una preocupación importante. Las prácticas de producción sostenible pueden requerir inversiones iniciales en infraestructura, investigación y desarrollo e ingredientes de alimentos alternativos, lo que puede aumentar los costos de producción. En algunos casos, los costos más altos, asociados con las prácticas sostenibles, pueden dificultar

su adopción generalizada, especialmente en regiones con recursos financieros limitados o donde los consumidores no están dispuestos a pagar más por productos sostenibles.

✓ **Conciencia y conocimiento limitados.** La conciencia y la comprensión de las prácticas de producción sostenible y sus beneficios, pueden ser limitadas entre los acuicultores y las partes interesadas de la industria. Se necesita tiempo para difundir información sobre prácticas sostenibles y generar conocimiento dentro de la industria. También puede haber una falta de acceso a soporte técnico, capacitación y recursos para implementar prácticas sostenibles de manera efectiva.

✓ **Marcos regulatorios y políticas de apoyo.** La presencia de políticas y marcos regulatorios integrales y de apoyo, es crucial para impulsar la adopción de prácticas sostenibles. En algunas regiones, el entorno regulatorio puede ser inadecuado o inconsistente, dificultando que los productores prioricen la sostenibilidad. Las directrices claras y los incentivos de los organismos reguladores pueden fomentar la adopción de prácticas de producción sostenible.

✓ **Demanda del mercado y conciencia del consumidor.** La demanda del consumidor juega un papel importante en impulsar la adopción de prácticas sostenibles. Sin embargo, la conciencia y la comprensión de los consumidores sobre la acuicultura sostenible

pueden ser limitadas, teniendo como consecuencia una falta de incentivos de mercado para que los productores inviertan en la producción sostenible. El aumento de la educación del consumidor y la demanda de pescados y mariscos producidos de forma sostenible, puede crear un mercado más fuerte para las prácticas sostenibles.

✓ **Desafíos en investigación y desarrollo.** El desarrollo y la optimización de tecnologías y prácticas de producción sostenible, requieren esfuerzos continuos en investigación y desarrollo. Esto incluye identificar ingredientes de alimentos alternativos, mejorar las tasas de conversión de alimentos y desarrollar sistemas acuícolas innovadores. Se necesita una financiación adecuada para la investigación, además de la colaboración entre investigadores, industria y entidades gubernamentales, para superar estos desafíos.

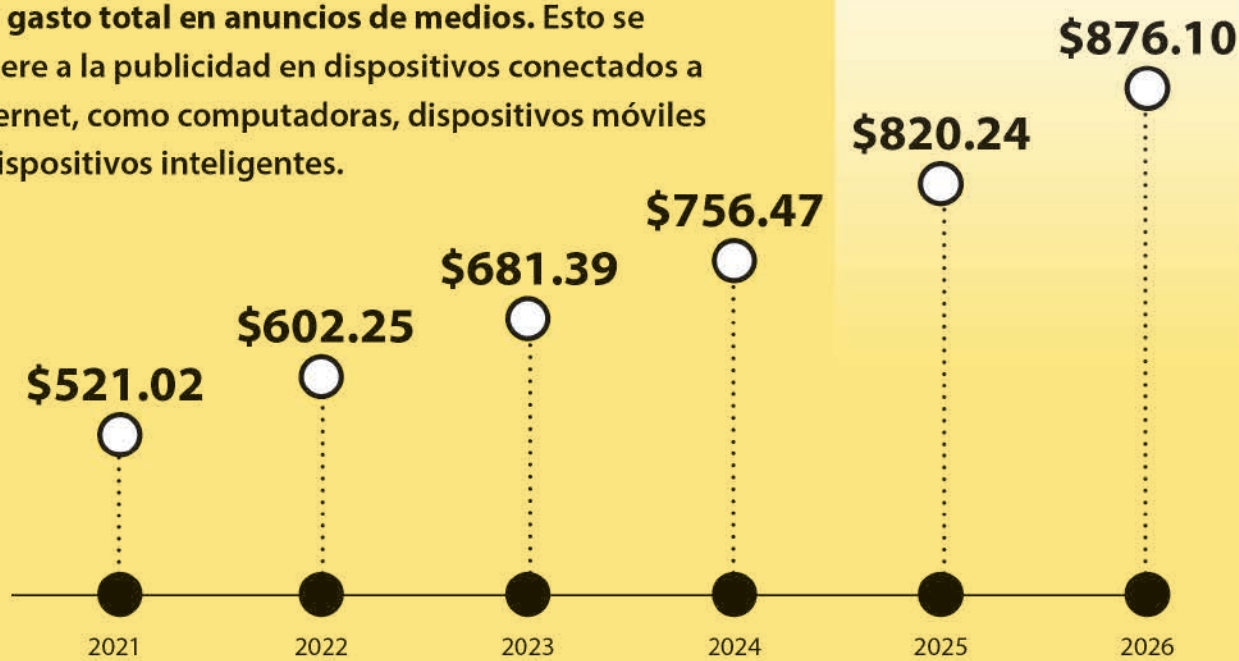
A pesar de su lenta adopción, hay signos positivos de progreso en la industria de la acuicultura. Muchos productores y partes interesadas de la industria están reconociendo la importancia de la sostenibilidad y están trabajando activamente para implementar prácticas sostenibles. La colaboración entre las partes interesadas, el aumento de la inversión en investigación y desarrollo, las políticas de apoyo y la creciente concienciación de los consumidores, seguirán impulsando la adopción de prácticas de producción sostenible en la industria de la acuicultura. 

# Dejar de hacer publicidad

para ahorrar dinero es como detener el reloj para ahorrar tiempo

~ Henry Ford (Fundador de Ford Motor Company)

El mercado global de publicidad digital en 2023 está valorado en US\$681.39 mil millones, el 69% del gasto total en anuncios de medios. Esto se refiere a la publicidad en dispositivos conectados a Internet, como computadoras, dispositivos móviles y dispositivos inteligentes.



Gasto en publicidad digital (2021-2026)



Si deseas aumentar las ventas utilizando el marketing de contenido y el marketing digital, contáctanos. Tenemos experiencia en estas herramientas de Marketing en la industria acuícola mundial.

**Contáctanos**, somos especialistas en marketing de contenidos y marketing digital en la **Industria Acuícola Global**.

**panorama  
acuícola**  
MAGAZINE

info@dpintemationalinc.com  
+2107019985  
Whatsapp: +523331566879  
www.panoramaacuicola.com





# Renderizar es Reciclar



+ Mejora la sostenibilidad de la industria acuícola mundial.



+ Renderizar es elaborar productos de mayor calidad y valor que los productos originales.



+ Apoya los tres pilares de la sustentabilidad ambiental, social y económica.

*¿Sabías que el renderizado evita el desperdicio en los sistemas de producción animal, al utilizar los subproductos del procesamiento de la carne para convertirlo en grasa y proteínas disponibles para los alimentos de camarones y peces?*

