



ALLIANCE™

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



**Responsible
Seafood**
ADVOCATE



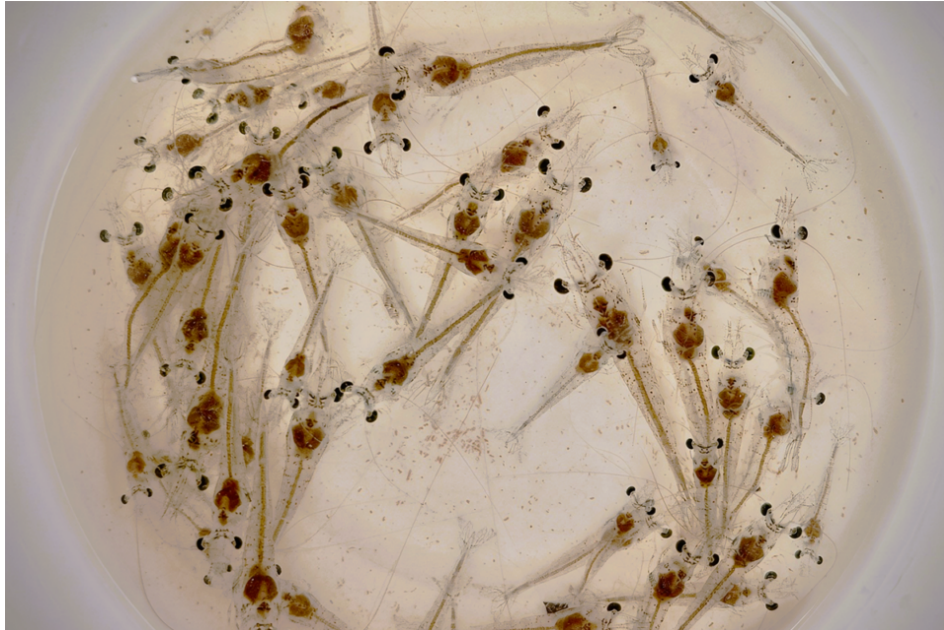
Health &
Welfare

Reseña de Captura y Cultivo: Vacíos de conocimientos en investigación y perspectivas futuras sobre la nutrición y cría de larvas de camarones peneidos

28 September 2026

By Darryl Jory, Ph.D.

Las operaciones de los criaderos y los regímenes de alimentación larvaria son aspectos críticos, aunque poco desarrollados, de la acuicultura del camarón



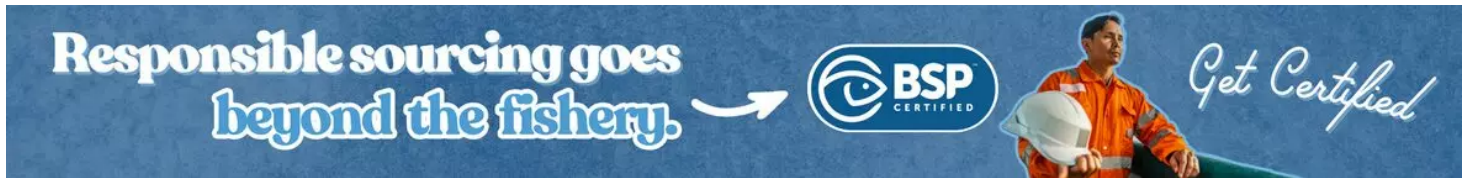
Una revisión reciente señala que la nutrición durante la larvicultura del camarón debe adaptarse a cada etapa y estar integrada con las prácticas de alimentación, el manejo de microorganismos y las operaciones; asimismo, vincula la investigación con las prácticas comerciales para reducir la variabilidad y aumentar la sostenibilidad económica. Foto de Salma Achiri y Francisco Miranda.

La alimentación de las larvas de camarón sigue basándose en gran medida en métodos empíricos a pesar de los rápidos avances; existen carencias en aspectos como la nutrición específica por etapa, la calidad de las proteínas, los lípidos y el uso de *Artemia*, entre otros, lo que limita la robustez de las postlarvas y el rendimiento en la granja.

Los criaderos (hatcheries) de peneidos ocupan una posición crítica, aunque comparativamente poco desarrollada, dentro de la cadena de producción acuícola. Si bien la nutrición durante la fase de engorde se ha estudiado y perfeccionado durante décadas, las estrategias de alimentación para larvas y postlarvas (PL) tempranas no se han desarrollado de manera tan sistemática.

En esta **revisión** (<https://doi.org/10.1080/29932181.2026.2712818>), realizada por los doctores Roeland Wouters (INVE Technologies, Bélgica), Daniel Lemos (Universidad de São Paulo, Brasil) y Patrick Sorgeloos (Universidad de Gante, Bélgica), los autores establecen un paralelismo con la avicultura, sector en el que los efectos a largo plazo de las condiciones del criadero sobre el rendimiento vital de los animales solo se reconocieron gradualmente.

De manera similar, la industria camaronera está desplazando progresivamente su enfoque del volumen de producción hacia la supervivencia, el crecimiento, la eficiencia alimentaria y la consistencia biológica. Dado que el alimento representa el mayor gasto operativo en muchos sistemas de producción, las deficiencias nutricionales durante la fase de criadero pueden generar costos sustanciales en etapas posteriores, incluso cuando sus efectos solo se manifiestan más tarde a través de un rendimiento deficiente en la fase de pre-cría, cosechas irregulares en los estanques o una mala conversión alimenticia.



(<https://bspcertification.org/>).

La larvicultura no es simplemente una versión a menor escala del sistema de engorde: las densidades larvianas son elevadas, el desarrollo animal es rápido, las partículas son microscópicas y los tanques presentan una gran actividad biológica. El alimento no solo aporta nutrientes, sino que también influye en la comunidad microbiana, la demanda de oxígeno y los niveles de nitrógeno. La variabilidad observada en los criaderos demuestra que la formulación por sí sola no bastará para superar estas carencias; por ello, los autores se centran en los aspectos que más limitan el progreso comercial.

Un factor es de índole geográfica: los estudios mecanísticos suelen realizarse donde existe una sólida capacidad académica, aunque el volumen de producción en los criaderos sea reducido; por el contrario, los países que generan la mayor parte de la semilla a nivel mundial disponen de menos recursos para investigaciones controladas. Por esta razón, así como por falta de interés, persisten los protocolos empíricos.

Las especificaciones de nutrientes siguen siendo demasiado estáticas; a menudo, las etiquetas de los alimentos indican niveles de proteína similares desde la etapa de zoea hasta la de postlarva (PL), a pesar de los cambios significativos en morfología, actividad enzimática, comportamiento y deposición de tejidos, especialmente en los estadios de zoea y mysis. Las diferencias entre especies añaden otra limitación, de modo que un protocolo desarrollado para una especie de peneido podría no ser aplicable a otra.

La proteína se sigue analizando principalmente en términos de proteína bruta, un parámetro que aporta poca información sobre el equilibrio de aminoácidos, el tamaño de los péptidos, la digestibilidad, la lixiviación o el procesamiento. Prácticamente no existen datos publicados sobre los requerimientos de aminoácidos para las larvas de camarón. El uso de aminoácidos cristalinos puede resultar beneficioso; de hecho, un estudio reciente de evaluación comparativa de diversas dietas sugirió mejoras en la supervivencia, el crecimiento y la uniformidad. Una disminución temporal en la actividad de las proteasas durante las primeras etapas de postlarva, sumada a un tránsito intestinal muy rápido, implica que ingredientes aparentemente adecuados sobre el papel pueden fracasar en el tanque de cultivo. El perfilado de péptidos y los ensayos de digestibilidad específicos para larvas se presentan como herramientas prácticas de evaluación.

Los lípidos deben valorarse según su función y no simplemente por su tasa de inclusión; es decir, atendiendo a los ácidos grasos altamente insaturados (HUFA), fosfolípidos y esteroides, en lugar de al "porcentaje de grasa." Los perfiles de ácidos grasos en los tejidos reflejan la composición de la dieta y varían según el estadio de desarrollo, lo que respalda la formulación de lípidos adaptada a cada etapa.

Los autores describen la *Artemia* como una matriz dinámica de nutrientes y compuestos bioactivos poco caracterizados, además de enzimas que facilitan la digestión mientras el tracto digestivo de la larva aún no se ha desarrollado completamente. Estudios basados en isótopos estables sugieren que su contribución al crecimiento supera la proporción que representa dentro de la ración total. Este valor puede perderse fácilmente debido a deficiencias en la eclosión, el enriquecimiento, la higiene o la manipulación, factores que también incrementan el riesgo de proliferación de *Vibrio*. Si bien el

enriquecimiento es una práctica habitual en los criaderos de peces, sigue siendo poco frecuente en los de camarón. El objetivo a largo plazo es reducir la dependencia del alimento vivo replicando las funciones biológicas de la Artemia, y no solo su composición proximal.

Ya se observan interacciones entre el genotipo y la dieta en los criaderos: las líneas de crecimiento rápido se vuelven más voraces a partir de la etapa avanzada de zoea, por lo que es poco probable que un único programa de alimentación resulte óptimo para todas las líneas. Asimismo, la gestión del alimento y la de los microorganismos no pueden abordarse por separado; por ejemplo, pequeñas variaciones en la ración o en la estabilidad de las partículas pueden alterar la microbiología de los tanques de cultivo larvario en cuestión de horas. La esterilidad no es el objetivo adecuado, ya que una comunidad estable puede limitar los patógenos y favorecer la digestión. Las reducciones tardías de la salinidad provocan estrés osmótico antes de que se complete la osmorregulación; por ello, en esa etapa las dietas deben incluir HUFA n-3, vitamina C, sales y minerales.

Las recomendaciones de los autores abordan estas carencias: nutrición específica según la etapa y la especie; estudios que realicen el seguimiento de las postlarvas (PL) hasta las granjas; sustitución estructurada de la Artemia; alimentación adaptada al genotipo; integración de la nutrición con el manejo microbiano; y un mayor uso de las ciencias ómicas y el modelado. El objetivo no es obtener mejores indicadores de desempeño en el laboratorio de producción de semilla, sino lograr un suministro más predecible de postlarvas de camarón robustas.

Jory, Vacíos en la investigación sobre camarón, Tabla 1

Show

10 ▼

 entries

Search

Vacío de conocimiento	Limitación actual	Prioridad de investigación	Beneficio esperado para la industria	Prioridad de investigación
Requerimientos nutricionales según la etapa de desarrollo	Las dietas varían poco entre los estadios larvarios, a pesar de los importantes cambios fisiológicos	Definir los requerimientos según la etapa de desarrollo	Mejora de la supervivencia, el crecimiento y la robustez	Muy alta
Nutrición específica por especie	Los conceptos de alimentación a menudo se extrapolan entre especies	Estudios comparativos de nutrición	Mejor rendimiento de diversas especies cultivadas	Mediana
Calidad y digestibilidad de las proteínas	Énfasis excesivo en los niveles de proteína bruta	Estudios de digestibilidad y biodisponibilidad de aminoácidos	Formulaciones más eficientes y sostenibles	Alta
Funcionalidad de los lípidos	Los lípidos suelen evaluarse únicamente desde una perspectiva cuantitativa	Determinar las funciones específicas de cada etapa de los fosfolípidos, los HUFA y los esteroides	Mejora del crecimiento y de la resistencia al estrés	Mediana
Papel funcional de la Artemia	Los beneficios superan las explicaciones nutricionales actuales	Identificar mecanismos digestivos, microbianos y bioactivos	Menor dependencia del alimento vivo	Alta

Interacciones genotipo-dieta	Estrategias de alimentación estandarizadas (únicas para todos los casos)	Alimentación de precisión basada en la genética	Mayor eficiencia biológica	Alta
Interacciones entre nutrición y microbioma	Escaso conocimiento sobre los efectos de la alimentación en la estabilidad microbiana	Investigación integrada sobre nutrición y microbiota	Mayor consistencia en la producción de hatchery	Muy alta
Vínculo entre la nutrición en la fase de criadero y el rendimiento en la fase de engorde	Rara vez se cuantifican los efectos a largo plazo	Estudios de validación desde la fase de incubación hasta la granja de engorde	Mejor predicción de los rendimientos económicos	Muy alta

Showing 1 to 8 of 8 entries

Previous

1

Next

Tabla 1: Principales vacíos de conocimiento y su impacto esperado en la producción comercial de camarón. Adaptado del original.

Relevancia de los hallazgos de la investigación para la industria

Reducir el uso de Artemia, emplear una dieta única para todas las etapas o maximizar la supervivencia en la cosecha sin considerar el desempeño posterior puede reducir el precio de las postlarvas (PL), pero aumentar los costos en otras áreas. Existen varias medidas que no requieren una tabla completa de requerimientos nutricionales: ajustar el tamaño de partícula y la calidad de la proteína a la etapa de desarrollo; considerar la proteína cruda como una especificación incompleta; manipular y enriquecer adecuadamente la Artemia mientras se utiliza; y abordar la sobrealimentación tanto como un problema microbiológico como nutricional.

Para los fabricantes de alimentos, la oportunidad reside en productos orientados a funciones específicas según la etapa: péptidos de mayor digestibilidad para las etapas tempranas, lípidos seleccionados por su función en las membranas celulares más que solo por su aporte energético, y dietas para postlarvas avanzadas formuladas para mitigar el estrés osmótico y el derivado de la manipulación. Los ensayos de digestibilidad y los perfiles de péptidos ya son herramientas útiles para la selección de ingredientes. Las proteínas alternativas no tendrán éxito en los laboratorios de producción de semilla (hatcheries) si se lixivian fácilmente o si las larvas – con sus cortos tiempos de tránsito intestinal – no logran digerirlas bien.

Las empresas integradas y las compañías de mejoramiento genético se encuentran en la posición que los autores destacan con mayor énfasis. Los registros internos ya sugieren que la nutrición en la etapa de laboratorio influye en la fase de engorde, aunque rara vez se publican estos datos. Incluso resultados limitados que vinculen la etapa de laboratorio con la granja influirían en la valoración de la semilla y en la alimentación de las distintas líneas genéticas. Una vez que se acepte que las líneas de crecimiento rápido y las estándar no requieren la misma alimentación, los programas de nutrición en laboratorio específicos para cada genotipo se convertirán en una opción práctica.

Los esfuerzos de investigación no se concentran donde se produce la mayor parte de la semilla. Realizar ensayos en grandes laboratorios de producción de semilla en Asia y América Latina permitiría cerrar esa brecha más rápidamente que continuar con estudios de laboratorio en regiones con escaso

volumen de producción comercial.



Los laboratorios de producción de semilla de camarón deben generar postlarvas robustas que mantengan un buen desempeño en las etapas de pre-cría y engorde, y no limitarse a lograr resultados sólidos a corto plazo en los tanques de cultivo. La variabilidad en los resultados de producción indica que los programas de alimentación actuales son limitados y que las dietas deben ajustarse a la fisiología cambiante de las larvas. Foto de Darryl Jory.

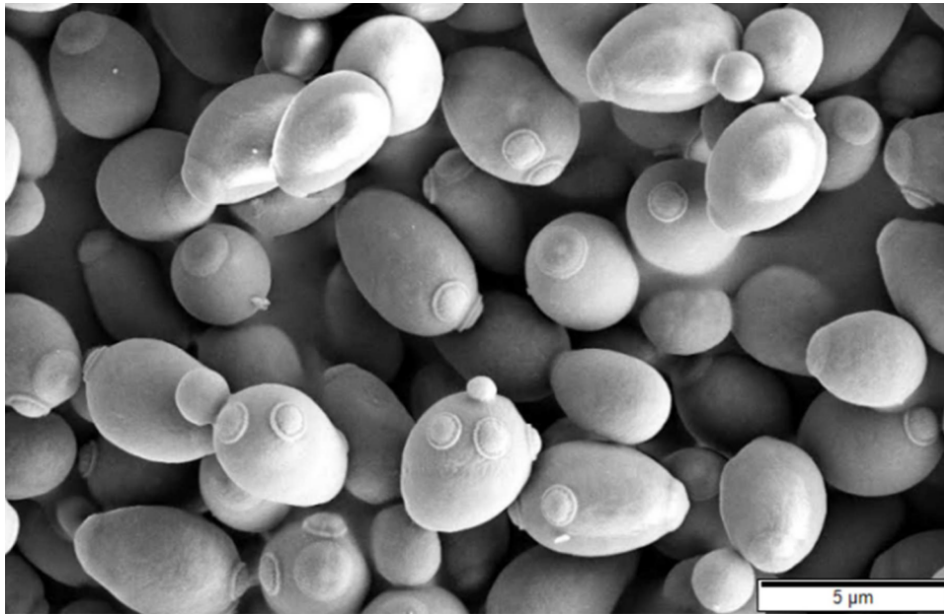
Perspectivas

Los autores señalan que el progreso en la larvicultura de camarón no vendrá de intentar elevar ligeramente las cifras de supervivencia y crecimiento en los laboratorios. El objetivo más valioso es obtener postlarvas que mantengan su viabilidad y capacidad de desarrollo tras abandonar el laboratorio, enfrentándose a las condiciones menos controladas de las instalaciones de pre-cría y los estanques comerciales. La variabilidad que aún se observa en los resultados sugiere que los programas de alimentación actuales no se ajustan con precisión a las necesidades reales de las larvas durante su desarrollo.

Los conocimientos actuales sobre la nutrición larvaria deben aplicarse a escala operativa en los centros de producción de semilla (hatcheries). Esto implica abordar la formulación, las prácticas de alimentación, el control microbiano y las operaciones cotidianas como un problema integral, reconociendo además que las distintas especies y líneas genéticas no responden de la misma manera. Aún escasean los estudios controlados que hagan un seguimiento de la nutrición temprana hasta la fase de engorde. No obstante, la experiencia comercial sigue sugiriendo que las condiciones durante los primeros días de cultivo tienen un impacto duradero en la eficiencia y la previsibilidad de las etapas posteriores del ciclo.

Por consiguiente, es necesario un contacto más estrecho entre la investigación y la práctica en los centros de producción. La nutrición debe considerarse uno de los principales factores que determinan el rendimiento del sistema, y no simplemente como una especificación aislada del alimento. Se debe dar prioridad a dietas específicas para cada etapa, diseñadas en función de aspectos funcionales – como la digestión, la robustez y la tolerancia al estrés – en lugar de basarse únicamente en un conjunto de indicadores estándar de producción. La investigación en esta dirección constituye la vía más directa para lograr una producción más estable y una industria camaronera económicamente más fiable.

Reevaluación de los atributos funcionales clave de las levaduras y sus derivados en la nutrición y la alimentación acuícolas



Estudio evalúa la levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) y sus fracciones como ingredientes funcionales sostenibles, capaces de satisfacer tanto las necesidades nutricionales como los requisitos de salud en la acuicultura intensiva. Fotografía de *Saccharomyces cerevisiae* en proceso de gemación, observada mediante microscopía electrónica de barrido; imagen de Mogana Das Murtey y Patchamuthu Ramasamy (CC BY 3.0, <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0>, vía Wikimedia Commons).

Los aditivos para alimentos a base de levadura desempeñan una doble función en la alimentación acuícola: mejoran la calidad y la digestibilidad de las proteínas, al tiempo que refuerzan la inmunidad, la capacidad antioxidante y la resistencia a enfermedades. Esto supone un cambio de enfoque: se pasa de utilizar la levadura únicamente como sustituto proteico a emplearla en estrategias más amplias de gestión de la salud, en consonancia con las pruebas de que los productos derivados de la levadura favorecen el crecimiento, la integridad intestinal y la resiliencia fisiológica.

Esta **revisión** (<https://doi.org/10.3390/aquacj6030037>), realizada por Reshma Sinha y colaboradores – de la Universidad de los Emiratos Árabes Unidos (Abu Dabi), la Universidad de Galway (Irlanda), el Instituto de Investigación de Ciencias Pesqueras de Irán (Irán), la Lovely Professional University (India), la Universidad Central de Himachal Pradesh (India) y la Universidad de El Cairo (Egipto) – examina críticamente el uso de levaduras en alimentos acuícolas, basándose en la investigación actual sobre materiales derivados de este microorganismo.

El análisis abarca células de levadura intactas, preparados de pared celular, autolizados, hidrolizados y constituyentes bioactivos aislados. Se presta especial atención a los productos ricos en betaglucanos, mananooligosacáridos (MOS), nucleótidos y compuestos bioactivos afines, los cuales se han asociado a mejoras en la inmunidad innata y adaptativa, la regulación de la expresión génica y una mayor capacidad antioxidante en una amplia variedad de especies acuáticas de cultivo.

La levadura de cerveza o de panadería (*Saccharomyces cerevisiae*) resulta especialmente relevante, ya que aporta entre un 32 y un 62 por ciento de proteínas, además de aminoácidos esenciales, vitaminas del grupo B y compuestos inmunomoduladores que actúan sinérgicamente para mejorar el rendimiento. Estas características convierten a la levadura en un sustituto parcial útil para la harina de pescado y la harina de soja en formulaciones más sostenibles. No obstante, su inclusión se ve limitada por su elevado contenido en ácidos nucleicos y nitrógeno no proteico (NNP). El NNP puede sobreestimar el contenido real de proteína, mientras que un exceso de ácidos nucleicos puede alterar el metabolismo y la utilización de energía, provocando efectos adversos cuando se administran niveles elevados en la dieta.

Las tasas de inclusión publicadas suelen comenzar en torno al 0,1 por ciento para los productos de levadura completa y cerca del 0,4 por ciento para fracciones seleccionadas, si bien las respuestas varían considerablemente según la especie. La revisión integra estos temas para ofrecer una descripción conjunta de los mecanismos de acción, los usos específicos según la especie, los efectos en el tracto digestivo y los órganos asociados, así como las repercusiones en la salud sistémica general. Asimismo, se examinan los indicadores hematológicos y la resistencia a enfermedades – tanto en peces como en crustáceos – que pueden verse influidos por el uso de productos a base de levadura.

Al vincular la evidencia sobre los mecanismos de acción con la aplicación práctica en la alimentación, los autores cubren un vacío en la literatura científica y establecen un marco de referencia para comprender la contribución multifuncional de la levadura en la nutrición acuícola. Además, la revisión expone las perspectivas de desarrollo de procesos comerciales que podrían dar lugar a nuevos aditivos funcionales derivados de la levadura. Si bien los estudios existentes sugieren posibles mejoras en el crecimiento, la función inmunitaria, el estado antioxidante y la salud intestinal, la magnitud de dichos efectos varía considerablemente entre las distintas investigaciones.

Fig. 1: Funciones de la suplementación dietética con productos de levadura en la fisiología y los procesos metabólicos de los peces.
Adaptado del original.

Relevancia de los hallazgos de la investigación para la industria

Para las fábricas de alimentos acuícolas y las granjas, el mensaje práctico principal es que la levadura resulta más valiosa como aditivo funcional en niveles de inclusión moderados, y no como un sustituto directo de las proteínas marinas o vegetales. En proporciones de aproximadamente 0,1 a 0,4 por ciento de la dieta, ciertos productos seleccionados pueden favorecer la salud y la robustez en sistemas con altas densidades de población, bajo contenido de harina de pescado y presión de enfermedades; esto es especialmente relevante cuando las dietas con alto contenido vegetal podrían estresar el tracto intestinal.

Los formuladores pueden adaptar el tipo de producto a la necesidad específica: levadura viva cuando se busca un efecto probiótico; preparados de pared celular cuando la inmunidad y la capacidad de unión a patógenos son prioritarias; o hidrolizados y autolizados cuando la digestibilidad y el aporte de nucleótidos son lo más importante. Dado que la levadura puede cultivarse a partir de subproductos industriales, su uso también respalda los objetivos de sostenibilidad y permite una independencia parcial frente a la volatilidad de los mercados de harina de pescado y soya.

La calidad constituye otro cuello de botella comercial; hasta que se estandaricen los métodos de caracterización y análisis, los compradores deben considerar que los productos no son intercambiables entre sí y exigir datos detallados sobre su composición (beta-glucanos, MOS, nucleótidos y proteína verdadera), en lugar de limitarse a una etiqueta genérica de “levadura”.

Fig. 2: Mecanismos moleculares de inmunomodulación y vías clave influidas por la suplementación con levadura en la dieta de organismos acuáticos. La flecha roja indica regulación a la baja (inhibición) y las flechas verdes indican regulación al alza (activación). Adaptado del original.

Perspectivas

En cuanto a los desafíos y las perspectivas futuras, la adopción generalizada de la levadura en la acuicultura sigue viéndose limitada por la calidad inconsistente de los productos, la falta de estandarización y procesos de elaboración que no siempre se ajustan a la aplicación prevista. Las diferencias en las cepas, los métodos de fabricación y el control de calidad dan lugar a productos variables; por ello, es necesario contar con una caracterización fiable y métodos analíticos estandarizados antes de poder comparar resultados entre distintos estudios o sistemas de producción.

Las investigaciones actuales se orientan hacia el desarrollo de cepas genéticamente mejoradas, nuevos métodos de procesamiento y combinaciones con otros ingredientes funcionales, con el fin de maximizar los beneficios y reducir tanto los costes como el impacto ambiental. Asimismo, el desarrollo de herramientas más sólidas para la evaluación de riesgos y normativas más claras está facilitando la llegada al mercado de nuevas aplicaciones de levadura sin comprometer la seguridad ni la eficacia, un paso esencial para su adopción comercial.

Las prioridades para futuras investigaciones incluyen ensayos de alimentación a largo plazo, estudios sistemáticos de dosis-respuesta en diversas especies y análisis de los mecanismos de acción inmunológica en condiciones comerciales. La genómica, la proteómica y la metabolómica seguirán aclarando el modo de acción de los productos a base de levadura, permitiendo así formulaciones más precisas. Las evaluaciones de sostenibilidad y del impacto ambiental seguirán siendo fundamentales a medida que se incremente el uso de estos productos a mayor escala.

Las levaduras y sus fracciones son aditivos multifuncionales eficaces capaces de satisfacer simultáneamente necesidades nutricionales, inmunitarias y fisiológicas. Su rendimiento depende del tipo de producto, la tasa de inclusión, el procesamiento y la biología de la especie de destino. Si bien los beneficios para la salud intestinal, el estado antioxidante, la resistencia a enfermedades y la

función inmunitaria están bien documentados, la magnitud de dichos efectos varía según la especie; por tanto, la suplementación debe adaptarse a cada caso en lugar de aplicarse de manera uniforme. Será necesario estandarizar la fabricación y la presentación de informes para garantizar resultados reproducibles y facilitar su aplicación comercial.

Los distintos productos desempeñan funciones complementarias: las levaduras vivas pueden actuar como probióticos; las fracciones de pared celular son útiles para la inmunomodulación; los autolizados e hidrolizados mejoran la disponibilidad de nutrientes; y los productos fermentados ofrecen un apoyo nutricional más amplio. En consecuencia, la elección del producto debe basarse en las necesidades fisiológicas del animal, y no únicamente en la fórmula del pienso. Las fracciones multicepa, las levaduras marinas y los métodos de fermentación especializados están ampliando el abanico de opciones, al tiempo que mejoran la eficacia y la relación coste-beneficio. Estos avances favorecen una nutrición de precisión adaptada a la especie, la etapa vital y el sistema de producción. Por último, los derivados y las tecnologías de procesamiento de nueva generación deberían optimizar aún más estos beneficios, alineándose al mismo tiempo con los objetivos de sostenibilidad de la acuicultura moderna.

Impacto de la Edwardsiella en la acuicultura de tilapia y enfoques emergentes para un control sostenible

El control adecuado de la Edwardsiella en el cultivo de tilapia depende del trabajo conjunto de investigadores, productores, la industria, veterinarios y responsables de formular políticas. Se requiere investigación aplicada, transferencia tecnológica, capacitación continua para los productores y políticas de apoyo que incluyan asistencia técnica e incentivos. Foto de Darryl Jory.

La Edwardsielosis es una enfermedad bacteriana septicémica causada por especies del género *Edwardsiella*, típicamente *E. tarda*, que provoca la muerte de un gran número de peces y genera pérdidas económicas significativas en piscifactorías de agua dulce y marinas a nivel mundial. No todas las cepas de *Edwardsiella* son iguales; presentan amplias diferencias genéticas y fenotípicas. La bacteria posee diversos factores de virulencia, y esta combinación explica por qué una vacuna o un tratamiento eficaz contra un aislado puede fracasar frente a otro. El monitoreo molecular de las cepas circulantes y las pruebas rutinarias de sensibilidad a fármacos son fundamentales para el control y manejo de este patógeno.

Esta **revisión** (<https://doi.org/10.1016/j.aaf.2026.02.006>), realizada por Marco Shizuo Owatari y sus colegas de la Universidad Federal de Santa Catarina (Florianópolis, Brasil), examina la Edwardsielosis causada por *Edwardsiella tarda* en cultivos de tilapia y sus consecuencias. El estudio analiza los patrones de brotes, los costos económicos para la industria y las opciones emergentes de prevención y control, con el objetivo de promover enfoques integrados que favorezcan una acuicultura más sostenible.

Las características clínicas, epidemiológicas y patológicas de la infección por **E. tarda** han sido documentadas durante años. La enfermedad sigue representando un obstáculo importante para el cultivo de tilapia, incluso en Brasil, y exige una acción coordinada entre productores, investigadores y autoridades reguladoras, basada en la prevención y la sostenibilidad.

Las pérdidas registradas en Brasil y otras regiones subrayan la necesidad de un control integral para garantizar la viabilidad del sector. Actualmente, la prevención se basa principalmente en las prácticas de manejo, mientras continúa la investigación sobre vacunas, fitobióticos y probióticos. Se requieren más estudios para confirmar la eficacia de estas alternativas en condiciones comerciales y determinar su viabilidad económica a escala industrial. La vigilancia temprana, la bioseguridad, el soporte nutricional y las terapias sostenibles pueden reducir conjuntamente el riesgo de brotes y la dependencia de los antibióticos. Una mayor aceptación de estas alternativas dependerá de su validación a nivel de granja, del establecimiento de protocolos estandarizados y de políticas oficiales que faciliten su implementación.

Una implementación coordinada es esencial para lograr eficacia sanitaria, rentabilidad económica y un crecimiento sostenible de la acuicultura. En consonancia con las líneas de investigación actuales, el control futuro de la Edwardsielosis debería combinar el uso de aditivos alimentarios naturales con un manejo adecuado, especialmente en entornos donde las condiciones ambientales favorecen la aparición de la enfermedad.

Fig. 3: Marco de gestión integrada de enfermedades para la Edwardsiellosis en el cultivo de tilapia del Nilo, que incorpora la vigilancia y la gestión preventiva, basado en Mahmud et al. (<https://doi.org/10.3390/aquacj5040018>) y Yasin et al. (https://doi.org/10.1007/978-981-96-0270-4_20 . Adaptado del original.

Relevancia de los hallazgos de la investigación para la industria

Para los productores de tilapia, el mensaje principal es que la Edwardsiellosis representa un riesgo tanto para la producción como para el mercado, y no se trata simplemente de un diagnóstico veterinario. Los brotes repentinos reducen la biomasa de peces, afectan la conversión alimenticia y pueden comprometer el acceso al mercado si surgen preocupaciones sobre residuos químicos o riesgos zoonóticos en el pescado cosechado. Las granjas que operan bajo sistemas intensivos en climas cálidos – incluida gran parte de la acuicultura de tilapia en Brasil – están especialmente expuestas cuando la temperatura y la calidad del agua no son las adecuadas.

Desde una perspectiva práctica, las inversiones adicionales a considerar deben incluir medidas de manejo que ya deberían estar bajo control en las granjas, tales como el monitoreo del agua y de los animales, la bioseguridad y acciones para reducir el estrés. El uso de antibióticos debe reservarse como último recurso, debido al riesgo de desarrollo de resistencia y a la presencia de residuos, factores que hacen que su uso rutinario sea cada vez más costoso y comercialmente desaconsejable.

Las empresas de alimentos acuícolas y los proveedores de servicios sanitarios pueden ofrecer alternativas comerciales como vacunas, probióticos y fitobióticos; sin embargo, los compradores deben exigir pruebas basadas en ensayos a escala comercial, y no solo en desafíos experimentales de

laboratorio. Es necesario estandarizar los protocolos de uso de “aditivos naturales,” ya que el rendimiento y la rentabilidad de muchos de estos productos pueden variar considerablemente.

Los organismos reguladores y las asociaciones de productores deben participar activamente en la búsqueda de soluciones. La armonización de la vigilancia, las directrices para un uso responsable y los incentivos para métodos de control no basados en antibióticos podrían reducir las barreras para su adopción. Dado que *E. tarda* es un patógeno potencialmente zoonótico (puede transmitirse de animales a humanos), las empresas procesadoras y exportadoras tienen interés en contar con programas de control documentados que protejan tanto la salud de los peces como la inocuidad alimentaria.

“Reseña de Captura y Cultivo: Adaptación de la microbiota intestinal para la resiliencia microbiana en el cultivo hipersalino de camarón (<https://www.globalseafood.org/advocate/resena-de-captura-y-cultivo-adaptacion-de-la-microbiota-intestinal-para-la-resiliencia-microbiana-en-el-cultivo-hipersalino-de-camaron/>).”

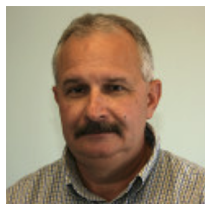
Perspectivas

Las perspectivas de los autores se alinean con las tendencias actuales de investigación: combinar aditivos alimentarios naturales con un manejo riguroso de la granja, especialmente en zonas donde las condiciones climáticas y del agua aumentan la susceptibilidad. Esto supone un cambio de rumbo significativo: pasar de tratamientos reactivos ante brotes a una prevención integrada en las prácticas diarias de cría y alimentación.

Asimismo, recomiendan establecer prioridades claras y racionales para la investigación necesaria. En primer lugar, probar vacunas, fitobióticos y probióticos en granjas comerciales y publicar los resultados, tanto sanitarios como económicos. En segundo lugar, estandarizar los protocolos de diagnóstico y tratamiento para permitir la comparación de resultados entre regiones. En tercer lugar, integrar la vigilancia y la bioseguridad en la rutina de producción, en lugar de activarlas únicamente tras un aumento repentino de la mortalidad. Y, en cuarto lugar, alinear las políticas para recompensar la reducción del uso de antibióticos, evitando así dejar a las granjas desprotegidas mientras las alternativas aún no han sido plenamente validadas.

Si se siguen adecuadamente estas recomendaciones, la Edwardsiella puede gestionarse como un riesgo de producción controlable. De lo contrario, la enfermedad seguirá afectando a la industria de la tilapia, que ya se encuentra bajo presión debido a la intensificación, la variabilidad climática y el endurecimiento de las normativas sobre el uso de antimicrobianos. En conjunto, esta revisión concluye que es necesario coordinar acciones que involucren a los sectores sanitario, económico y normativo, para trabajar conjuntamente en la prevención y el manejo adecuados de esta importante enfermedad en las granjas de tilapia de Brasil y otras regiones.

Author



DARRYL JORY, PH.D.

Editor Emeritus

darryl.jory@globalseafood.org (<mailto:darryl.jory@globalseafood.org>).

Copyright © 2026 Global Seafood Alliance

All rights reserved.