



# RED DE EXCELENCIA APLICADA A LA INNOVACIÓN Y DESARROLLO DE SOLUCIONES PARA EL CONTROL DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS EN PRODUCCIÓN ACUÍCOLA

Informe de vigilancia tecnológica  
nº 2

La Red FISHEALTH es un proyecto  
financiado por el Programa Cervera  
para Centros Tecnológicos 2020  
(exp. CER-20211010)





La Red FISHEALTH tiene como misión desarrollar nuevas herramientas y plataformas integradas de prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades infecciosas en acuicultura y reforzar la competitividad del sector acuícola, mediante un proceso de transferencia de la I+D+i que permita disminuir el impacto de dichas patologías en la acuicultura española.



Cluster de la Acuicultura  
Centro Tecnológico del Cluster de la Acuicultura



MEMBER OF  
BASQUE RESEARCH  
& TECHNOLOGY ALLIANCE

**ctaqua**

CENTRO TECNOLÓGICO  
DE LA ACUICULTURA



La Red FISHEALTH es un proyecto financiado por el Programa Cervera para Centros Tecnológicos 2020 (exp. CER-20211010)



## ANTECEDENTES

En acuicultura, los prebióticos y probióticos se pueden utilizar para favorecer el crecimiento y la salud de los peces y otros organismos acuáticos. Los prebióticos corresponden a sustancias no digeribles que son utilizados como alimento por las bacterias beneficiosas en el intestino, mientras que los probióticos son bacterias vivas o levaduras que se agregan a la dieta para promover un microbioma intestinal saludable. Estos suplementos pueden mejorar la salud y bienestar de los peces de la siguiente manera:

- Aumentando la inmunidad de los peces, haciéndolos menos susceptibles a las enfermedades. Pueden estimular la producción de anticuerpos y otras células inmunitarias, lo que puede ayudar a los peces a combatir las infecciones.
- Reduciendo el estrés, que debilita el sistema inmunológico de los peces, mejorando a su vez la salud digestiva y favoreciendo el desarrollo de un microbioma intestinal saludable.
- Ayudando en el control de patógenos, inhibiendo el crecimiento de bacterias dañinas (patógenos) en el intestino y la superficie corporal de los peces.
- Mejorando de la absorción de nutrientes en los peces, ayudándoles así a crecer más rápido y más saludables, y por lo tanto ayudando a reducir la incidencia de enfermedades asociadas con una mala nutrición.

En general, y aunque los pre- y probióticos son herramientas prometedoras para prevenir enfermedades en la acuicultura, es importante tener en cuenta que su efectividad puede variar dependiendo de la especie de pez, el tipo de sustancia/bacteria utilizada y otros factores, por lo que es importante considerar cuidadosamente su selección y las condiciones de aplicación.

En acuicultura, los prebióticos tradicionalmente utilizados incluyen los fructooligosacáridos (FOS), los oligosacáridos de manano (MOS) y los  $\beta$ -glucanos. Los probióticos, por su parte, se corresponden a menudo con cepas de bacterias del ácido láctico (*Lactobacillus* y *Bifidobacterium*), *Bacillus* spp., y otros microorganismos. Aunque su uso cada vez es más frecuente, y la lista de sustancias y microorganismos incorporados a la dieta de los peces no hace más que aumentar, es necesaria una mayor evidencia científica que fundamente su uso.

## NOTICIAS

### PREVENCIÓN MEDIANTE EL USO DE PREBIÓTICOS

#### **Prebiotics and their role in sustainable aquaculture**

En este estudio se evalúan los efectos de un prebiótico comercial (Levabon® Aquagrow, Biomin®, Austria) en el crecimiento de la lubina europea (*Dicentrarchus labrax*) en condiciones estresantes, y más específicamente cómo los peces responden a eventos de hacinamiento. Este prebiótico comercial está compuesto por células de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) autolisadas que contienen sustancias potencialmente inmunomoduladoras, como quitina, quitinasa, nucleótidos, manano-azúcares y mano-proteínas.

Los resultados sugieren que los peces alimentados con el prebiótico comercial se volvieron generalmente más saludables. Como explicación, se puede considerar que los niveles más altos de glucosa pueden haberles proporcionado la energía para hacer frente mejor a las condiciones de estrés, y la lisozima podría haberles hecho más resistentes contra posibles patógenos invasivos. Además, los manano-oligosacáridos pueden haber contribuido a una mejor respuesta contra el estrés oxidativo, lo que resulta en menor daño oxidativo. Todos estos resultados positivos han permitido una mayor inversión de energía en sus procesos somáticos, y por lo tanto un mejor crecimiento, un mayor hematocrito y un mejor índice de condición.

<https://www.globalseafood.org/advocate/prebiotics-and-their-role-in-sustainable-aquaculture/>

#### **Prebiotics, probiotics provide alternatives to antibiotics**

Recientemente se ha demostrado que sustancias prebióticas como la inulina pueden modificar las comunidades microbianas intestinales de diversas especies, como el rodaballo (*S. maximus*) o el salmón atlántico (*S. salar*), aunque sus beneficios alimentarios están todavía en investigación. Otros, como los glucanos (en su forma inyectable), han mostrado protección contra enfermedades como la septicemia entérica del bagre del canal (*I. punctatus*). Además, se encontró que un prebiótico compuesto de levadura de cerveza, componentes lácteos y productos de fermentación seca aumenta significativamente la eficiencia de la alimentación y reduce la mortalidad de la lubina rayada atlántica (*M. saxatilis*) frente a infecciones experimentales con patógenos bacterianos.

<https://www.globalseafood.org/advocate/prebiotics-probiotics-provide-alternatives-antibiotics/>

## NOTICIAS

### PREVENCIÓN MEDIANTE EL USO DE PROBIÓTICOS

#### **Algas y microorganismos probióticos hacen los piensos de rodaballo más funcionales y sostenibles**

Investigadores del Instituto Español de Oceanografía (IEO-CSIC), de la Universidad de Almería y la Universidad de Cádiz desarrollan en el marco del proyecto ALGADIET II, una nueva línea de piensos funcionales con menor contenido de harina y aceite de pescado, y la inclusión de probióticos a base de microorganismos. Aunque todavía de forma preliminar, la adición de tres microorganismos probióticos en uno de los piensos ofrece por el momento resultados prometedores.

<https://www.mispeces.com/noticias/Algas-y-microorganismos-probioticos-hacen-los-piensos-de-rodaballo-mas-funcionales-y-sostenibles/#.ZArhWnbMKUk>

#### **Probiotics and disease control in aquaculture**

Se presenta una revisión de los distintos organismos con efecto probiótico demostrado en acuicultura. Para ello, se ha considerado un amplio rango de organismos de uso en animales acuáticos, incluyendo bacteriófagos, microalgas (*Tetraselmis suecica*), levaduras (*Debaryomyces*, *Phaffia* y *Saccharomyces*), y otros organismos que se utilizan en animales acuáticos, como Bacterias Gram Positivas (*Bacillus*, *Carnobacterium*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Micrococcus*, *Streptococcus* y *Weissella*) y bacterias Gram Negativas (*Aeromonas*, *Alteromonas*, *Photorhodobacterium*, *Pseudomonas* y *Vibrio*).

Sin embargo, una de las preocupaciones que surge de su uso es que algunos de los probióticos corresponden a grupos bacterianos como *Aeromonas* y *Pseudomonas*, que en determinados casos pueden estar asociados con el desarrollo de enfermedad. También existe la preocupación de que los genes de virulencia puedan ser adquiridos por transferencia horizontal de genes, aunque no hay evidencia de que esto haya ocurrido en la práctica.

<https://www.globalseafood.org/advocate/probiotics-disease-control-aquaculture/>

#### **Live feed enrichment with probiotics**

El enriquecimiento de alimentos vivos con probióticos supone un enfoque potencial en la mejora de los perfiles nutricionales e inmunológicos de los alimentos de peces en estado larvario. Además, dado que muchas especies de alimento vivo se alimentan de forma no selectiva, las partículas probióticas podrían introducirse como medio de enriquecimiento.

Además, el uso de alimento vivo enriquecido podría proporcionar un doble beneficio. Dado que el alimento vivo procesaría y pre-digeriría el probiótico, podría haber una mayor biodisponibilidad de los nutrientes necesarios y estimulantes inmunitarios para las fases larvarias, lo que resultaría en una mejor suplementación nutricional. Aunque la mayoría de las formulaciones de enriquecimiento de piensos vivos disponibles comercialmente se centran en la suplementación de ácidos grasos y nutrientes abióticos, las emulsiones probióticas, las partículas o las suspensiones podrían utilizarse para introducir nutrientes y probióticos adicionales en los piensos vivos.

<https://www.globalseafood.org/advocate/live-feed-enrichment-with-probiotics/>

## ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

### PREVENCIÓN MEDIANTE EL USO DE PREBIÓTICOS

#### **Importance of prebiotics in aquaculture as immunostimulants. Effects on immune system of *Sparus aurata* and *Dicentrarchus labrax***

La modulación de la respuesta inmunitaria de los peces usando prebióticos, junto con otros inmunoestimulantes como alimentos de origen vegetal (por ejemplo, frutas de palma datilera) ha aumentado en interés en las últimas décadas. De hecho, los alimentos medicinales han recibido recientemente un gran interés y, en consecuencia, estos productos han sido el foco del mercado mundial de la salud. Los resultados beneficiosos obtenidos de diferentes estudios han fomentado investigación adicional sobre los posibles efectos inmunomoduladores de diferentes tipos de suplementos dietéticos respetuosos con el medio ambiente. En esta revisión se discuten dichos efectos, incluyendo los inmunoestimulantes utilizados en la acuicultura, y los de algunos de los prebióticos más estudiados en dos especies importantes de peces teleósteos del Mar Mediterráneo, la dorada (*S. aurata*) y la lubina (*D. labrax*). Además, esta revisión enfatiza la importancia de investigar el sistema inmunológico de los teleósteos y destaca los avances más recientes en este campo de investigación. Es probable que los estudios sobre inmunología de peces crezca aún más en los próximos años, que aportará nuevos e importantes avances para la industria acuícola.

<https://doi.org/10.1016/j.fsi.2016.04.011>

#### **Prebiotics as functional ingredients: focus on Mediterranean fish aquaculture**

En este estudio, y a modo de conclusión, uno de los principales aspectos que requieren una mayor aclaración es la relación precisa entre la composición de la microbiota intestinal, la salud gastrointestinal y el rendimiento general de los peces. Sin embargo, para validar los efectos prebióticos, es importante que dichos ensayos incluyan infecciones experimentales de peces. Además, deberían realizarse no sólo frente los patógenos responsables de enormes pérdidas en la industria acuícola, sino también considerando las condiciones ambientales estresantes en las que se desarrolla el cultivo, como la temperatura, la hipoxia, la salinidad o la densidad de los peces, problemas que a los que se suelen enfrentar los piscicultores.

<https://doi.org/10.1111/raq.12201>

## ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

### PREVENCIÓN MEDIANTE EL USO DE PROBIÓTICOS

#### Probiotics in aquaculture: a current assessment

En este artículo, los autores concluyen que los mecanismos por los cuales los probióticos *actúan in vivo* merecen más inversión en investigación. Además, sería crucial investigar la interacción entre las bacterias probióticas y la microbiota gastrointestinal del huésped. Dicha investigación permitiría establecer criterios eficientes para la selección de cepas probióticas, lo que conducirá al uso de microorganismos eficaces y seguros (inofensivos para el huésped) en la acuicultura. Por lo tanto, la selección y producción de probióticos debe adaptarse a una serie de condiciones ambientales, y la eficiencia de costos debe evaluarse antes de la aplicación a gran escala.

<https://doi.org/10.1111/raq.12033>

#### Beneficial effects of Probiotics in aquaculture

En algunos países, especialmente en aquellos en vías de desarrollo, existen pocos probióticos comerciales disponibles y autorizados comercialmente, aunque en un futuro próximo, se prevé que ganen más aceptación. Por lo tanto, existe una necesidad urgente de aislar nuevos probióticos del medio ambiente local para cumplir con los requisitos específicos del producto utilizado (efectividad, seguridad, etc.) en condiciones reales de producción. Además, hay que considerar que, aunque en principio su efecto beneficioso puede estar bien establecido, su aplicación a gran escala se puede ver en ocasiones limitada debido a problemas asociados con el manejo, la granulación y el almacenamiento, por lo que su control de calidad debería ser una preocupación vital.

[Researchgate link – Beneficial effects of Probiotics in aquaculture](#)

## PATENTES

### **WO 2009/102558 A2 – Aquaculture feed, products, and methods comprising beneficial fatty acids**

Esta patente proporciona productos mejorados para alimentación en acuicultura, incorporando lípidos más saludables. Esto mejora el perfil de salud de los animales acuáticos promoviendo el crecimiento y limitando las pérdidas comerciales. En la RED FISHEALTH se pretende analizar la propia microbiota de los peces para obtener un microorganismo probiótico que produzca ácidos grasos beneficiosos (omega-3).

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search/family/040935605/publication/WO2009102558A3?q=pn%3DAR070359A1>

### **WO200404186 (2004) – Probiotic food suitable for salmonid fish species and the preparation thereof**

Se describe un alimento probiótico para salmónidos que comprende al menos una cepa ácido láctica, que se obtienen de dichos salmónidos, con propiedades inmunoestimulantes y protectores; además del proceso para su elaboración, que comprende las siguientes etapas: (a) adicionar en un fermentador una fuente de carbono e inóculo de al menos una cepa probiótica, (b) adición de componentes nutricionales, (c) extrusión en frío de la mezcla, (d) formación de pellets, y (e) secado de los pellets.

<https://patents.google.com/patent/EP2659786A2/en>





 <https://redfishealth.es/>

 [@Rfishealth](https://twitter.com/Rfishealth)

La Red FISHEALTH es un proyecto  
financiado por el Programa Cervera  
para Centros Tecnológicos 2020  
(exp. CER-20211010)

