

# EVALUACION DEL EFECTO PROTECTOR DE UN POSTBIOTICO – PENTAQUA – FRENTE A *Lactococcus garvieae* EN TRUCHA ARCOIRIS (*O. mykiss*)

Brenda Mora-Sánchez<sup>1</sup>, Augusto Vargas<sup>2</sup>, José Luis Balcázar<sup>3</sup>, Tania Pérez-Sánchez<sup>1\*,4</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Ictiopatología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza. Calle Miguel Servet 177, CP 50013 Zaragoza España.

<sup>2</sup> Laboratorio de Biotecnología y Patología Acuática, Facultad de Veterinaria, Universidad Austral de Chile, Fundo Teja Norte s/n, Isla Teja, Valdivia Chile.

<sup>3</sup> Catalan Institute for Water Research (ICRA), Parque Científico y Tecnológico de la Universidad de Girona, 17003 Girona España.

<sup>4</sup> Pentabiol SL., Pol. Noaín-Esquiroz, c/S – nave 4, E-31191 Esquíroz Navarra España.  
taniaper@unizar.es

## RESUMEN

La acuicultura es una de las principales fuentes de alimento a nivel mundial, sin embargo, patógenos, como *Lactococcus garvieae* causan grandes pérdidas económicas y pueden producir infecciones en humanos.

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto protector de un postbiótico – PENTAQUA<sup>MR</sup> – elaborado como pienso complementario, en un desafío frente a *L. garvieae* en truchas arcoiris. Los peces tratados fueron alimentados con el postbiótico incorporado en el pienso final (elaborado por Aquasoja) a una dosis de 3 kg/T durante 112 días. Los peces de los grupos control fueron alimentados con el mismo pienso pero sin el postbiótico. Al día 44 del inicio de la experimentación, se realizó una infección, por el método de cohabitación, en todos los grupos con el patógeno *L. garvieae*. Los peces que fueron desafiados intraperitonealmente con aproximadamente 1,08 x10<sup>4</sup> UFC•mL<sup>-1</sup> (por pez) del agente patógeno procedían de un quinto grupo en el que se había administrado un pienso comercial. Tras la infección, se evaluó diariamente el estado de salud durante 68 días más.

Como resultado se observaron diferencias significativas en la supervivencia de los peces alimentados con el postbiótico. Los peces tratados presentaron mayor porcentaje de supervivencia y un mayor promedio de días de supervivencia.

## INTRODUCCIÓN

La acuicultura es una de las principales fuentes de alimento a nivel mundial. Sin embargo, el incremento en la producción ha venido acompañado por el aumento en la incidencia de enfermedades causadas por diversos patógenos, como *Lactococcus garvieae* responsable de la lactococosis. Esta bacteria causa grandes pérdidas económicas en los cultivos acuícolas y además puede producir infecciones en humanos, y en muchos casos está relacionada con el consumo de peces infectados. La búsqueda de alternativas preventivas y terapéuticas al uso generalizado de antibióticos en el control de estas infecciones y así disminuir el riesgo latente de la aparición de cepas bacterianas multiresistentes causantes de enfermedades, es una de las principales preocupaciones, tanto para la salud pública como el medio ambiente. El uso de postbióticos puede representar una alternativa segura y eficaz al uso de las sustancias antibióticas para el control de enfermedades bacterianas en los cultivos acuícolas.

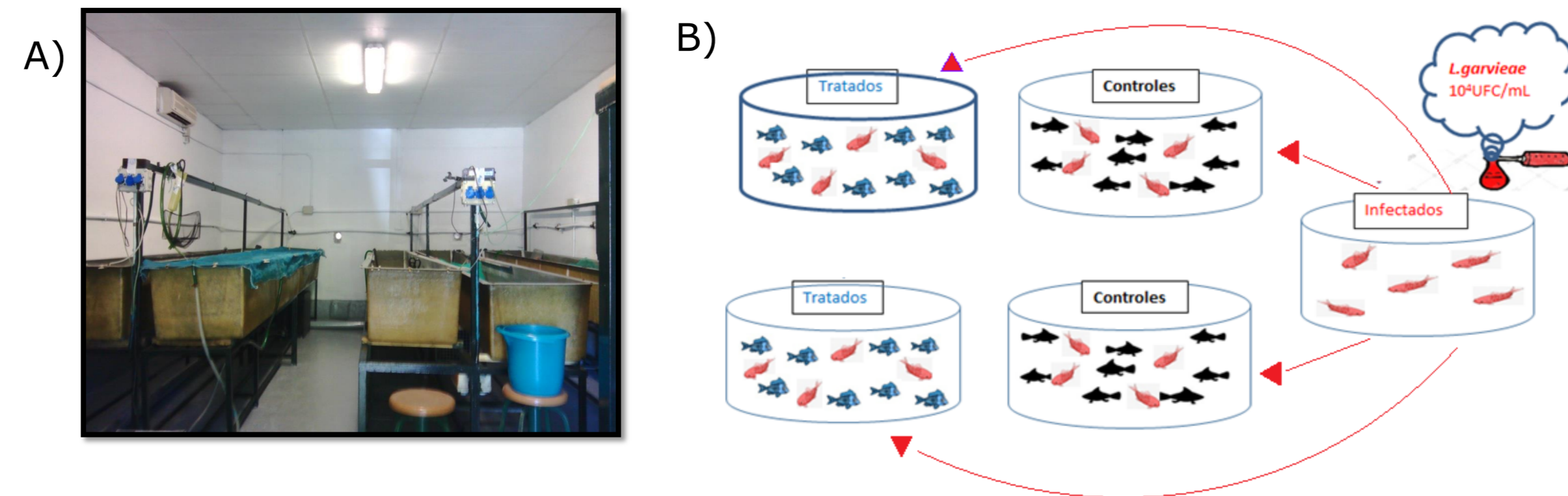
## MATERIALES Y METODOS

**Postbiótico:** Los subproductos de dos bacterias lácticas pertenecientes a los géneros *Lactobacillus* y *Leuconostoc*, previamente aisladas de mucus cutáneo e intestino de truchas, fueron utilizadas para la preparación del postbiótico PENTAQUA.

**Instalaciones:** El estudio se realizó en la piscifactoría experimental del Laboratorio de Ictiopatología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza (Figura 1-A). Ésta dispone de cinco tanques, cada uno con una capacidad de 1000 litros y equipados con sistemas de refrigeración y oxigenación.

**Animales:** Se utilizaron ejemplares de trucha arcoiris de piscifactorías pertenecientes a la Agrupación de Defensa Sanitaria Ganadera Acuícola de Aragón, a las que se realizan periódicamente controles sanitarios que garantizan que las instalaciones están libres de *L. garvieae*. Los animales se dividieron en 5 grupos: 2 grupos alimentados con pienso final elaborado por Aquasoja (pienso blanco o control) mientras los peces de 2 grupos fueron alimentados con el postbiótico – PENTAQUA – incorporado en el pienso final a una dosis de 3 kg/T de pienso. Al día 44 del inicio de la experiencia, se realizó una infección por el método de cohabitación, en los 2 grupos tratados y los 2 grupos control, con el patógeno *L. garvieae*, agregándose a cada grupo un porcentaje de peces infectados. Estos peces infectados procedían del quinto grupo alimentado con pienso comercial, desafiados intraperitonealmente con aprox. 1,08 x10<sup>4</sup> UFC•mL<sup>-1</sup> (por pez) del agente patógeno. Iniciado el ensayo de cohabitación y durante 68 días más, se contabilizó el número de bajas hasta finalizar el estudio y así determinar el efecto protector del postbiótico frente al patógeno. La experiencia tuvo una duración total de 112 días.

**Ensayo de Cohabitación:** Durante el ensayo los grupos de peces fueron mantenidos bajo mismas condiciones experimentales. Desde el primer día los peces de 2 grupos control fueron alimentados con pienso final sin aditivos elaborado por Aquasoja (pienso blanco o control) mientras los peces de 2 grupos fueron alimentados con el postbiótico – PENTAQUA – incorporado en el pienso final a una dosis de 3 kg/T de pienso. Al día 44 del inicio de la experiencia, se realizó una infección por el método de cohabitación, en los 2 grupos tratados y los 2 grupos control, con el patógeno *L. garvieae*, agregándose a cada grupo un porcentaje de peces infectados. Estos peces infectados procedían del quinto grupo alimentado con pienso comercial, desafiados intraperitonealmente con aprox. 1,08 x10<sup>4</sup> UFC•mL<sup>-1</sup> (por pez) del agente patógeno. Iniciado el ensayo de cohabitación y durante 68 días más, se contabilizó el número de bajas hasta finalizar el estudio y así determinar el efecto protector del postbiótico frente al patógeno. La experiencia tuvo una duración total de 112 días.

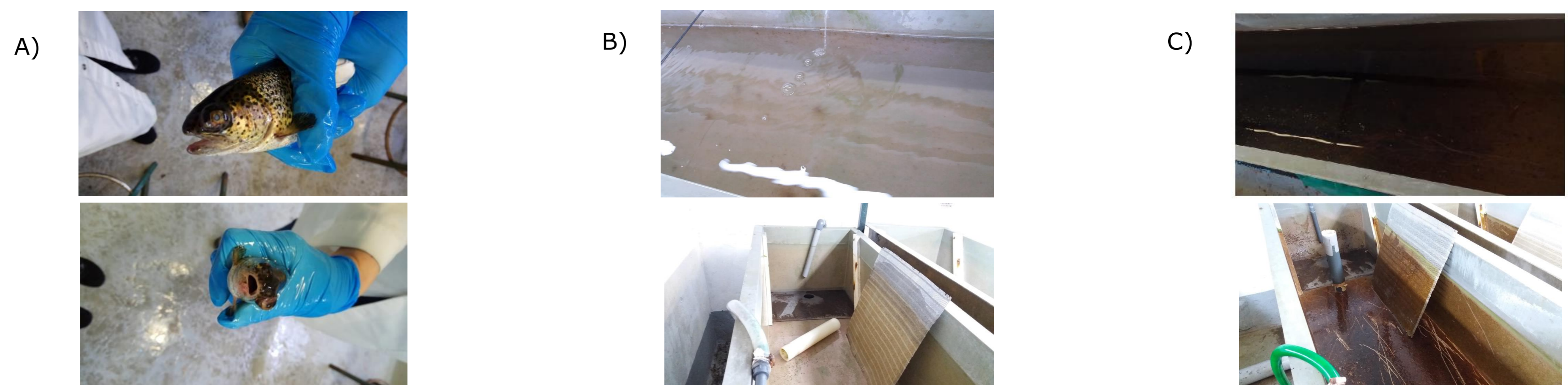


**Tabla 1**

	T1 Estudio	T2 Control	T3 Control	T5 Estudio
n peces sanos	28	35	35	34
n peces infectados	4	5	6	6
% infectados	14,30%	14,30%	17,10%	17,60%

**Tabla 1:** Para el desafío de infección por cohabitación, a los tanques N°1 de estudio y N°2 de control, se les agregó un 14% de peces infectados. A los tanques N°5 de estudio y N°3 de control, se les agregó un 17% de peces infectados.

## RESULTADOS



**Tabla 2**

	T1 Estudio	T2 Control	T3 Control	T5 Estudio
n peces cohabitantes sanos al día 44	28	35	35	34
n peces infectados agregados el día 44	4	5	6	6
n total de peces muertos al final al día 112	4	10	12	5
% peces infectados muertos al día 112	100%	100%	100%	83%
% peces cohabitantes vivos al día 112	100%	85%	82%	100%

**Tabla 2:** Porcentajes de peces cohabitantes y peces infectados que murieron hasta el final del ensayo de cohabitación. En los tanques N°1, N°2 y N°3 el 100% de los peces infectados intraperitonealmente murieron, mientras en el tanque N°5 murió el 83% de estos peces. En contraste, de los peces cohabitantes el 100% sobrevivió en los tanques N°1 y N°5 tratados con PENTAQUA, mientras que en el tanque control N°2 sobrevivió el 85% y en el tanque N°3 un 82%.

**Figura 4: Análisis estadísticos.**

**A)** Al final del experimento, se pudo comprobar una diferencia significativa en el porcentaje de supervivencia y el promedio de días de supervivencia de los peces tratados con PENTAQUA con respecto a los no tratados con un valor de p de 0,028 para la prueba de Chi cuadrado. **B)** Se comprobó que las condiciones de temperatura entre todos los estanques fueron homogéneas rondando los 16,99 +/-1,5°C, temperatura adecuada para la aparición de la enfermedad. **C)** No se pudo comprobar una diferencia significativa en la ganancia de peso promedio entre los peces de los cuatro estanques ni en la ganancia de biomasa (información no mostrada).

Grupo	Total	Eventos	Sobrevivientes		Promedio de días de supervivencia	IC 95%		Chi-cuadrado X <sup>2</sup>	P	Log Rank (Mantel-Cox)	Media y desviación típica	Temperatura
			N°	%		Inferior	Superior					
Control	70	19	51	74,3	62,4	0,137	0,918	6,2	0,01		16,99±1,5	
Tratado	64	7	57	89,1	68							

## CONCLUSIONES

El postbiótico PENTAQUA, agregado como aditivo al pienso final, otorgó protección a los peces cohabitantes durante el desafío de cohabitación con peces infectados con *L. garvieae* sobreviviendo en ambos ensayos, con 14% y 17% de peces infectados agregados, el 100% de los peces tratados cohabitantes. Estos peces tampoco presentaron diarreas y al final de la experiencia los tanques tratados terminaron limpios, lo que nos lleva a preguntarnos si el uso de este postbiótico podría ayudar a combatir la formación de biofilms y reducir los desechos, lo que se debe comprobar en otra experiencia. No se observaron diferencias significativas en la ganancia de peso o biomasa, aunque sí que se presentó una tendencia positiva a favor del uso del postbiótico. Podemos concluir que la incorporación de Pentaqua en el pienso podría ser una herramienta importante en la prevención de la aparición de esta enfermedad en piscifactorías de trucha arcoiris y tal vez en otras especies de peces de agua dulce.