

D. Cultivo de Algas, Moluscos y Crustáceos o J. Diversificación de Especies

## **ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ANFÍPODOS MARINOS DE ACUICULTURA: ¿SON APTOS PARA CONSUMO HUMANO?**

**Esther Rubio-Portillo<sup>1</sup>, Ana-Belen Martin-Cuadrado<sup>1</sup>, Francisco Nadal-Molero<sup>1</sup>, Victor Arcos Limiñana<sup>2</sup>, Victoria Fernandez-Gonzalez<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Departamento de Fisiología, genética y microbiología, Universidad de Alicante

<sup>2</sup>Departamento de Química analítica, nutrición y bromatología, Universidad de Alicante.

<sup>3</sup>Departamento de Ciencias del mar y biología aplicada, Universidad de Alicante.

### **Resumen**

Este estudio tiene como objetivo explorar el potencial de los anfípodos marinos procedentes de instalaciones de acuicultura para su uso como alimento humano. Para ello, se realizó la caracterización microbiológica de anfípodos recogidos en invierno y en verano, analizando la potencial presencia de patógenos y evaluando las técnicas óptimas para su extracción y conservación. Se realizaron análisis microbiológicos utilizando métodos tanto independientes como dependientes de cultivo en medios selectivos. Los resultados obtenidos muestran que los anfípodos estaban libres de los principales patógenos alimentarios, lo que proporciona una base útil para la evaluación de riesgo para consumo humano. Este estudio identificó la presencia de microorganismos del género *Vibrio*, el cual incluye especies potencialmente patógenas para humanos y peces, especialmente en anfípodos extraídos directamente del agua de mar; sin embargo, las técnicas de extracción y conservación demostraron que el tratamiento con agua dulce es efectivo para reducir la carga microbiana y la de *Vibrio* en particular, mejorando así la calidad microbiana de los anfípodos marinos.

### **Introducción**

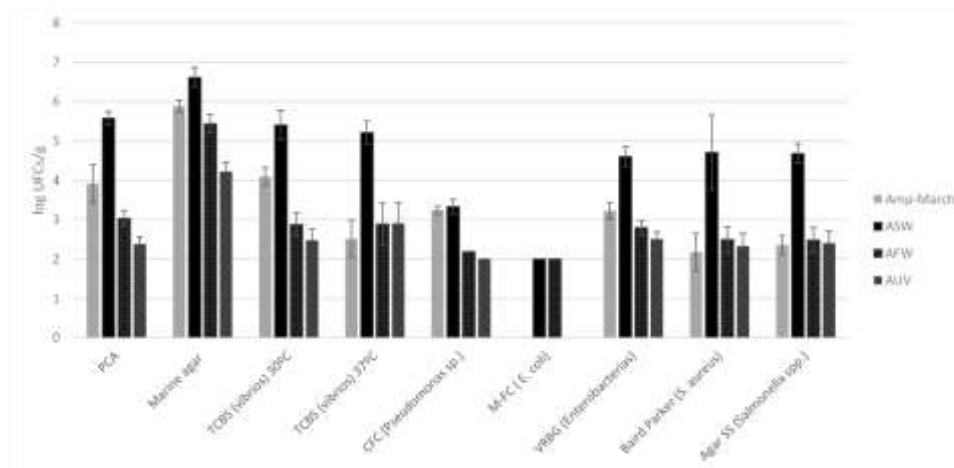
Actualmente, existe la necesidad de buscar nuevas fuentes de proteína animal que permitan garantizar los requerimientos nutricionales para la creciente población humana (FAO 2022). Investigaciones recientes indican que los anfípodos marinos pueden ser una solución prometedora debido a su riqueza nutricional, que incluye, además, perfiles favorables de aminoácidos y minerales (Fernandez-Gonzalez *et al.* 2018). Sin embargo, antes de considerarlos como una fuente viable de alimento, es necesario investigar su seguridad alimentaria. El objetivo principal de este estudio es proporcionar una base para la evaluación microbiológica de los anfípodos marinos para su uso como fuente alternativa de alimento humano, caracterizando su carga microbiana en dos épocas de muestreo diferentes (marzo y junio) y determinando las mejores prácticas de extracción y conservación para reducir o eliminar patógenos potenciales humanos utilizando lavados con agua dulce y/o tratamientos ultravioleta (UV).

### **Material y métodos**

Las muestras de anfípodos se recolectaron de las comunidades de *fouling* de una instalación de acuicultura ubicada en las aguas costeras de Murcia en marzo y junio de 2022. La muestra recogida estaba formada por diferentes especies de anfípodos (con una pureza superior al 80%), incluyendo: *Jassa* spp., *Ericthonius punctatus*, *Elasmopus rapax*, *Stenothoe* spp. y *Caprella equilibra*. Para analizar los mejores métodos de extracción y conservación, se analizaron las muestras extraídas con agua de mar, con agua dulce y tras una exposición a radiación UV. La comunidad microbiana fue caracterizada empleando métodos tanto independientes de cultivo: secuenciación de amplicones del gen 16S rRNA mediante Illumina, como dependientes: recuentos en placa con medios selectivos para los siguientes organismos: aerobios totales (TAB), *Pseudomonas* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, Enterobacterias, *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. y *Vibrio* spp.

## Resultados y discusión

Este trabajo presenta una primera caracterización del perfil microbiológico de anfípodos de acuicultura. Los resultados revelaron que todas las muestras estaban libres de los principales patógenos alimentarios considerados en la legislación, lo que proporciona una base útil para la evaluación del riesgo microbiológico de los anfípodos para consumo humano. Además, se han evaluado las mejores prácticas para la extracción y conservación de anfípodos y se ha demostrado la eficacia de la extracción con agua dulce para reducir la carga total de bacterias y, de manera significativa, de *Vibrio* de los anfípodos (Fig. 1).



**Figura 1.** Recuento microbiano (log UFC/g) de anfípodos de acuicultura en los diferentes medios de cultivo selectivos. Amp-March (Agua de mar-Marzo), ASW (Agua de mar-Junio), AFW (Agua dulce) y AUV (Agua dulce y UV).

Más estudios son necesario para garantizar la eliminación completa de microorganismos de especial interés como *Vibrio alginolyticus* o *Shewanella putrefaciens*.

## Palabras clave

Anfípodos, calidad microbiológica, secuenciación 16S-ARNr, seguridad alimentaria.

## Bibliografía

FAO. 2022. The state of world fisheries and aquaculture 2022 – Towards blue transformation. Roma, FAO.

Fernandez-Gonzalez, V., K. Toledo-Guedes, J. M. Valero-Rodriguez, M.D.M Agraso y P. Sanchez-Jerez. 2018. Harvesting amphipods applying the integrated multitrophic aquaculture (IMTA) concept in off-shore areas. *Aquaculture*. 489: 62-69.

## Agradecimientos

Queremos agradecer a Mateo Ballester y al personal de PISCIALBA por permitarnos el acceso a sus instalaciones para la realización de este estudio, así como a los miembros del Departamento de Ciencias del mar y biología aplicada (UA) que nos ayudaron con el trabajo de muestreo. Este estudio forma parte del proyecto “Anfípodos como Innovación para el Reciclado de nutrientes dentro de la Acuicultura Multitrófica (AIRAM)” con la colaboración de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del Programa Pleamar, cofinanciado por el FEMP.

## Correo de la autora

[esther.portillo@ua.es](mailto:esther.portillo@ua.es)