

Rompiendo paradigmas: Reconsiderando el papel de los vibrios inofensivos en la salud de los camarones.

PROBLEMA

La vibriosis están entre las principales causas de pérdidas económicas en el cultivo de camarón, afectando larvas y juveniles, en particular la Enfermedad de la Necrosis Hepatopancreática Aguda (AHPND), provocada por *Vibrio parahaemolyticus*. Las especies de *Vibrio* son abundantes en ambientes marinos y acuícolas. Debido a su capacidad para prosperar en condiciones cálidas y ricas en nutrientes y quitina, tienen una alta prevalencia en los sistemas de cultivo, formando parte importante de la microbiota del camarón. Aunque los probióticos constituyen una alternativa prometedora para controlar las vibriosis, los estudios de microbioma en camarones cultivados suelen detectar bajas abundancias de los probióticos comerciales utilizados, lo que evidencia una discrepancia entre estos productos y las asociaciones microbianas naturales del holobionte camarón. Además, algunas especies de *Vibrio* pueden desempeñar funciones beneficiosas, limitando patógenos y modulando la respuesta inmune del hospedador.

OBJETIVO GENERAL

En base a una revisión bibliográfica estudiar los impulsores ambientales detrás de la proliferación de vibrios en ambientes marinos y acuícolas a fin de determinar el verdadero rol de *Vibrio* spp. patógenos y comensales en el cultivo de camarón

PROPUESTA

Abordamos esta revisión bajo diferentes aristas. En primer lugar examinamos los factores ambientales y ecológicos que ayudan a explicar el predominio de *Vibrio* spp. en sistemas acuícolas y cómo el desequilibrio microbiano causado por vibrios patógenos, particularmente *V. parahaemolyticus*, afecta la salud del camarón. Se estudió la estructura del microbioma en el tracto digestivo del camarón y los portales de entrada usados por los vibrios patógenos para invadir tejidos del hospedador y se abordaron así mismo los efectos de las vibriosis en el desarrollo del sistema inmune y el metabolismo del hospedero. Destacamos evidencia emergente de que las cepas beneficiosas de *Vibrio* spp pueden mejorar la estabilidad de la microbiota, modular las respuestas inmunes y excluir eficazmente patógenos de manera competitiva. La atención se centró en *Vibrio diabolicus* (cepa Ili) y su papel en el fortalecimiento de la resiliencia del camarón contra *Vibrio* spp patógenos. Consideraciones de bioseguridad y desafíos al incorporar *Vibrio* spp. no patógenos. también se abordaron entre las estrategias de manejo de las vibriosis en acuicultura de camarón.

RESULTADOS

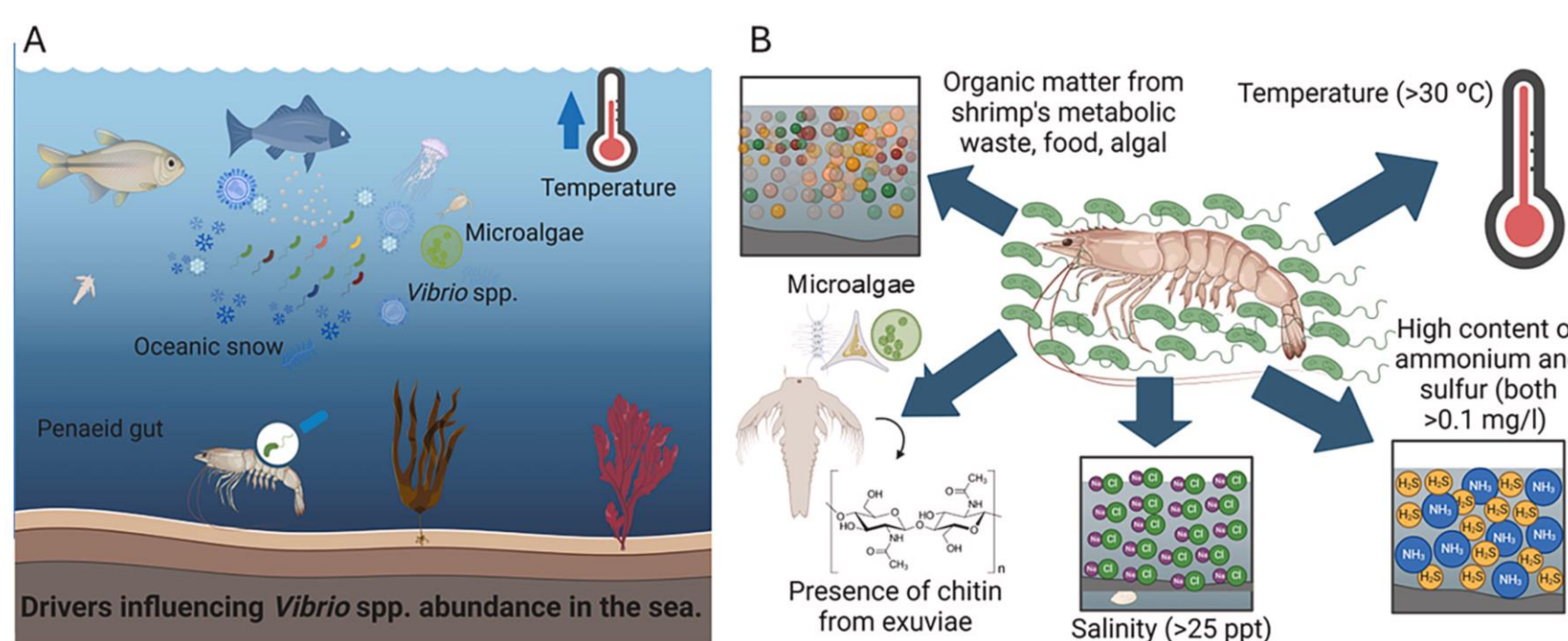


Figura 1. Factores ambientales y fisicoquímicos en ambientes marinos y sistemas de cultivo que influyen en la proliferación de *Vibrio* spp. patógenos y aumentan la susceptibilidad del camarón *Penaeus vannamei* a las vibriosis. Los valores ambientales fuera del rango fisiológico óptimo, como el pH, la temperatura, la salinidad, la disponibilidad de quitina, el amonio y el azufre, pueden desestabilizar la homeostasis de los camarones cultivados, desencadenando respuestas de estrés y debilitando sus defensas inmunes. Muchos de estos factores estresantes son interdependientes y juntos crean condiciones favorables para la colonización por vibrios patógenos oportunistas.

Los ambientes marinos, estuarinos y acuícolas reúnen condiciones que favorecen la proliferación de *Vibrio* spp., como altas temperaturas, abundancia de nutrientes y la presencia de partículas ricas en quitina. La quitina es usada como fuente de carbono y favorece la transferencia horizontal de genes (THG). Su versatilidad genómica y capacidad para colonizar rápidamente estos microhábitats explican la ubicuidad de los vibrios en los ecosistemas oceánicos y en la microbiota asociada a los camarones. Comprender estos factores es clave para interpretar su dinámica en acuicultura y desarrollar estrategias de control basadas en el microbioma.

Los vibrios forman parte natural del tracto digestivo del camarón. Especies como *V. parahaemolyticus* y *V. harveyi* pueden formar biopelículas intestinales, mientras que *V. parahaemolyticus* produce las toxinas PirA/PirB que dañan el hepatopáncreas y en etapas avanzadas, provoca infecciones sistémicas. Las vibriosis alteran el equilibrio microbiano del hospedador, incrementando la abundancia de Proteobacteria y especies de vibrios, además de provocar lesiones tisulares, alteraciones metabólicas y desregulación inmunitaria.

CONCLUSIONES

- Las condiciones ambientales de los sistemas de cultivo y las situaciones de estrés favorecen la proliferación de *Vibrio* spp. patógenos. Por ello, restaurar el equilibrio microbiano del holobionte camarón y de su entorno constituye un objetivo fundamental para la sostenibilidad de la industria. Este escenario obliga a replantear las estrategias probióticas tradicionales. Una alternativa prometedora es el diseño de consorcios microbianos que combinen bacterias con funciones complementarias, aprovechando la capacidad de los *Bacillus* para degradar materia orgánica y la de ciertas especies de vibrios benéficos para colonizar sustratos clave, como la quitina, y competir con especies patógenas. No obstante, la incorporación de *Vibrio* spp. requiere estrictas medidas de bioseguridad y una evaluación rigurosa de los riesgos asociados a THG.