



## MICROORGANISMOS MARINOS CON POTENCIAL PROBIÓTICO PARA ACUICULTURA.

Bárbara González Acosta\*, Lina Angélica Zermeño Cervantes, María Concepción Patt Sibaja<sup>+</sup>, Sergio Francisco Martínez Díaz\*. Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Departamento de Desarrollo de Tecnologías. La Paz B.C.S. Código Postal 23096. bgonzal@ipn.mx

Palabras clave: *Artemia*, actividad enzimática, toxicidad.

**Introducción.** La industria acuícola sufre frecuentemente de grandes pérdidas por la presencia de enfermedades en los sistemas de cultivo, las cuales son causadas principalmente por virus y bacterias patógenas. Los antibióticos se han utilizado ampliamente para el control de enfermedades, pero debido a la restricción en el uso de los mismos, se han propuesto métodos alternativos para el control de patógenos (1). Actualmente una de las alternativas viables es el uso de probióticos. Estos tienen otros beneficios, tales como mejorar la nutrición, contribuir a la digestión, e incrementar la respuesta inmune (2).

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar el efecto de bacterias, levaduras y actinobacterias marinas con potencial probiótico en acuicultura mediante pruebas *In vivo* e *In vitro*.

**Metodología.** A partir de una colección de 200 cepas que fueron aisladas de peces, moluscos, crustáceos y sedimentos, se realizó la caracterización de la morfología colonial y celular, para la selección de bacterias Gram-positivas y levaduras. En una segunda etapa de caracterización, se seleccionaron aquellas con capacidad para producir exoenzimas (lipasas, proteasa, amilasas) y se excluyeron las productoras de hemolisinas. De las cepas seleccionadas se evaluó su tolerancia a condiciones ácidas y la producción de compuestos extracelulares tóxicos en nauplios de *Artemia* (3), contrastando los resultados con el blanco (BCO), el control negativo (PBS pH 7.2) y el control positivo (SDS). Las cepas fueron caracterizadas fenotípicamente utilizando los sistemas API ZYM y BIOLOG.

**Resultados.** La capacidad de producción de exoenzimas de algunas de las cepas seleccionadas se muestra en la Tabla 1, que además crecieron en un intervalo de pH de 2 a 6. En la evaluación de toxicidad de los productos extracelulares la mayoría de las cepas seleccionadas causaron el 100% de mortalidad, y sólo unas pocas favorecieron la supervivencia (~85%) de los nauplios de *Artemia* (Fig. 1). Con base en los criterios de inocuidad y de evaluación de capacidades probióticas se eligieron 8 bacterias, 8 levaduras y 2 actinobacterias con potencial probiótico. La caracterización fenotípica realizada con el sistema API ZYM muestra que el 94% de las cepas presenta actividad para la enzima leucina arilamidasa, el 88% actividad para la fosfatasa ácida y el 81% para la fosfatasa alcalina. El sistema BIOLOG puso de manifiesto la amplia gama de fuentes de carbono que pueden ser utilizadas por las cepas seleccionadas.

Tabla 1. Producción de enzimas extracelulares de microorganismos marinos con potencial probiótico.

Cepa	Amilasas	Lipasas	Proteasas	pH
68.1	+	+	ND	3 a 6
139.1	+	-	-	3 a 6
180	+	+	+	2 a 6
57	-	-	-	2 a 6
93	+	-	-	2 a 6
175.2	-	+	-	2 a 6
A67	-	-	-	3 a 6
A265	+	-	-	2 a 6

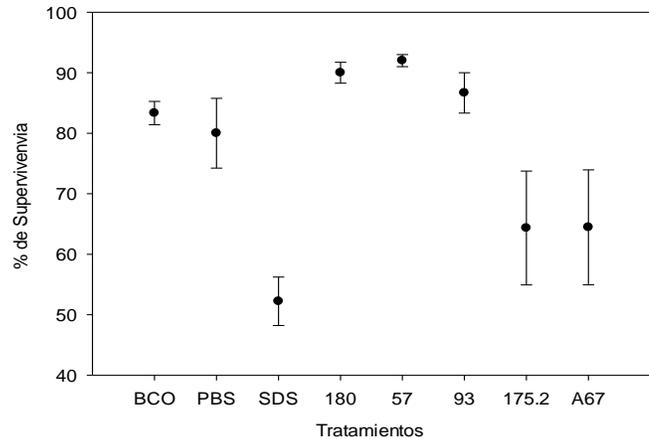


Fig. 1. Efecto de los productos extracelulares en la supervivencia de nauplios de *Artemia*. Las barras indican la media  $\pm$  desviación estándar (n=3).

**Conclusiones.** Las cepas seleccionadas muestran en conjunto diferentes capacidades probióticas y buena tolerancia a condiciones ácidas. Los compuestos extracelulares de algunas de las cepas seleccionadas mejoran la supervivencia de los nauplios de *Artemia*, con valores superiores al blanco y al control negativo. Los resultados demuestran el potencial de este grupo de microorganismos como probióticos, sin embargo son necesarias más evaluaciones para confirmar su inocuidad y para demostrar otras capacidades probióticas.

**Agradecimiento.** Proyecto SIP 20140366  
+ Becaria CONACYT y PIFI, \* Becarios COFFA y EDI.

### Bibliografía.

- (1) Nomoto, K. (2005). *J. Biosci. Bioeng.* 6:583-592.
- (2) Wang, Y.A., Li, J.R., Lin, J. (2008). *Aquaculture.* 281:1-4.
- (3) Austin, B., Austin, D., Sutherland, R., Thompson, F., Swings, J. (2005). *Environ. Microbiol.* 7: 1488-1495.