

CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO DE MÉXICO

Dr. Héctor Nolasco Soria, Director General y Editor

Efecto de la salinidad sobre el crecimiento del langostino de río *Macrobrachium tenellum*

La Paz, B.C.S., a 8 de Septiembre de 2013



¹Daniel Espinosa-Chaurand, ¹Fernando Vega-Villasante y ²Manuel Guzmán-Arroyo.

Universidad de Guadalajara. ¹CUCosta-Laboratorio de Acuicultura

Experimental, ²CUCBA-Instituto de Limnología.

mcespinosachaurand@gmail.com

Resumen

El objetivo fue evaluar el crecimiento y sobrevivencia de juveniles del langostino *Macrobrachium tenellum* con 9 niveles de salinidad (0.5, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 y 40 ups) durante 40 días. Los organismos se alimentaron con alimento para camarón marino (Purina®, 35% proteína) a una tasa de 10% de la biomasa total viva. Los tratamientos con 0.5 y 10 ups presentaron el 100% de sobrevivencia. Los organismos en el tratamiento a 10 ups tuvieron los parámetros de crecimiento mayores respecto a los otros tratamientos. Se observó una disminución en el valor de éstos parámetros conforme se incrementó la salinidad. El punto isosmótico potencial para juveniles de *M. tenellum*, bajo las condiciones establecidas, se encontró en torno a 10 ups.

Palabras clave: *Macrobrachium*, salinidad, punto isosmótico, tasa de crecimiento específica.

Abstract

The objective was to evaluate the growth and survival of juvenile of *Macrobrachium tenellum* with 9 levels of salinity (0.5, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 and 40 psu) for 40 days. Organisms fed marine shrimp feed (Purina®, 35% protein) at a rate of 10% of the total biomass alive. The treatments with 0.5 and 10 ups had 100% survival. Organisms in the treatment to 10 ups had higher growth parameters compared to other treatments. A decrease in the value of these parameters as salinity increased. The potential isosmotic point for juvenile *M. tenellum*, under the conditions stated, is about 10 ups.

Key words: *Macrobrachium*, salinity, isosmotic point, specific growth rate.

Área temática: Área 6. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias.

Problemática

La falta de conocimiento biológico y ecológico de especies nativas es uno de los principales obstáculos para su conservación y aprovechamiento sustentable. Se conoce que *Macrobrachium tenellum* es un crustáceo decápodo (Figura 1) cuyo ciclo de vida transita entre las aguas dulces y salobres (Signoret y Soto 1997), encontrándosese tanto en esteros, ríos y lagunas costeras, posee una buena capacidad de osmorregulación para adaptarse a salinidades altas durante el periodo de sequía (Chung 2001). La mayor parte de la información existente que relacionan a *M. tenellum* con las condiciones de salinidad del agua se ha generado de estudios de ecología poblacional de la especie y evaluaciones de parámetros fisicoquímicos de los cuerpos de agua en que habita. Algunos autores han reportado datos relacionados con la capacidad de osmoregulación de adultos de esta especie bajo condiciones controladas de laboratorio, pero poco es lo que se sabe sobre el efecto de diferentes concentraciones salinas en su crecimiento y sobrevivencia, así como sobre el intervalo preferido y óptimo para el desarrollo de los juveniles de esta especie.



Figura 1. Adulto de *Macrobrachium tenellum* (Crustacea:Decapoda:Palaemonidae)..

Usuarios

Las dependencias federales como SEMARNAT, SAGARPA, productores, grupos comunitarios, empresas y dependencias estatales y municipales interesados en desarrollar la acuicultura de esta especie, así como biólogos e investigadores interesados en la biología y ecofisiología de crustáceos.

Proyecto

El objetivo del presente trabajo fue aportar información adicional sobre el crecimiento y sobrevivencia de juveniles de *M. tenellum* sometidos a diferentes salinidades. Se utilizaron juveniles de *M. tenellum* (0.28±0.02 g) obtenidos del medio natural y distribuidos aleatoriamente en 27 unidades experimentales (UE) de 30 L (10 org/UE). Se alimentaron con una dieta con 35% de proteína cruda (PC). Todas las UE se mantuvieron en aguas claras y bajo condiciones controladas de oxígeno (5.95±0.41 ppm), temperatura (28.0±1.5 °C), pH (7.8±0.4) y fotoperiodo (12 horas luz: 12 horas oscuridad). Los tratamientos correspondieron a nueve concentraciones de salinidad (0.5, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 y 40 ups) por triplicado. La salinidad del agua se ajustó con sales comerciales (Red Sea®) para producir agua de mar artificial, la cual se midió con un medidor portátil de salinidad y temperatura (YSI® 30). Durante los 40 días que duró el experimento, los langostinos fueron alimentados diariamente a las 14:00 h con el 10% de su peso vivo. Los parámetros de crecimiento calculados fueron el incremento total de peso (ITP=Peso final – Peso inicial; g), incremento de talla (mm/día), Porcentaje de Incremento de Peso (IP= [(Peso final – Peso inicial) / Peso inicial] * 100; %) y tasa de crecimiento específico (TCE= [(Ln Peso final – Ln Peso inicial) / días bioensayo] X 100). Para lo cual se pesaron (balanza digital Scout pro OHAUS®) todos los organismos al inicio y final del bioensayo. La sobrevivencia se evaluó con el registro diario de los organismos muertos (S= 100 - (org. inicio – org. final / org. inicio) X 100; %). A los datos generados de S, ITP, IP y TCE se les aplicó un análisis de varianza (ANOVA) de una vía para cada caso, con pruebas previas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov, α=0.05) y homocedasticidad (Bartlett, α=0.05). Las diferencias significativas entre los tratamientos se determinaron por medio del método de comparaciones múltiples de Tukey (p<0.05). Todas las pruebas se realizaron mediante el software estadístico Sigmasat V3.1 (2004).

Se encontraron diferencias significativas (p<0.05) en los porcentajes promedio de sobrevivencia de los juveniles de la especie bajo las diferentes salinidades a las que fueron expuestos, los tratamientos con 0.5 y 10 ups presentaron el 100% de sobrevivencia (Figura 2). Resultados similares han sido encontrados en *M. idae* y *M. carcinus* en los que se menciona que la mayor sobrevivencia se da en salinidades entre los 5 y 15 ups (Chung 2001). Para este último se ha mencionado que la preferencia de salinidades entre 5 y 15 ups se da en las etapas larvales, para después migrar como juveniles a zonas con concentraciones entre 0.5 y 5 ups (Chung,

2001). Este fenómeno también ocurre dentro del ciclo de vida de *M. tenellum*, el cual puede ubicarse en su etapa juvenil en esteros y bocas de ríos a punto de migrar a sus zonas habituales en los cuerpos dulceacuícolas costeros donde terminar su desarrollo y reclutamiento (Espinosa-Chaurand et al. 2011). La mortalidad del 50% de los organismos se encontró en el tratamiento de 30 ups y la mortalidad total a partir de 35 ups. La salinidad máxima tolerada ha sido reportada por otros autores para *M. tenellum* a los 28 ups (Signoret y Soto 1997), mientras que para *M. acanthurus* ocurre a los 25 ups y *M. carcinus* a los 30 ups (Signoret y Brailovsky 2004).

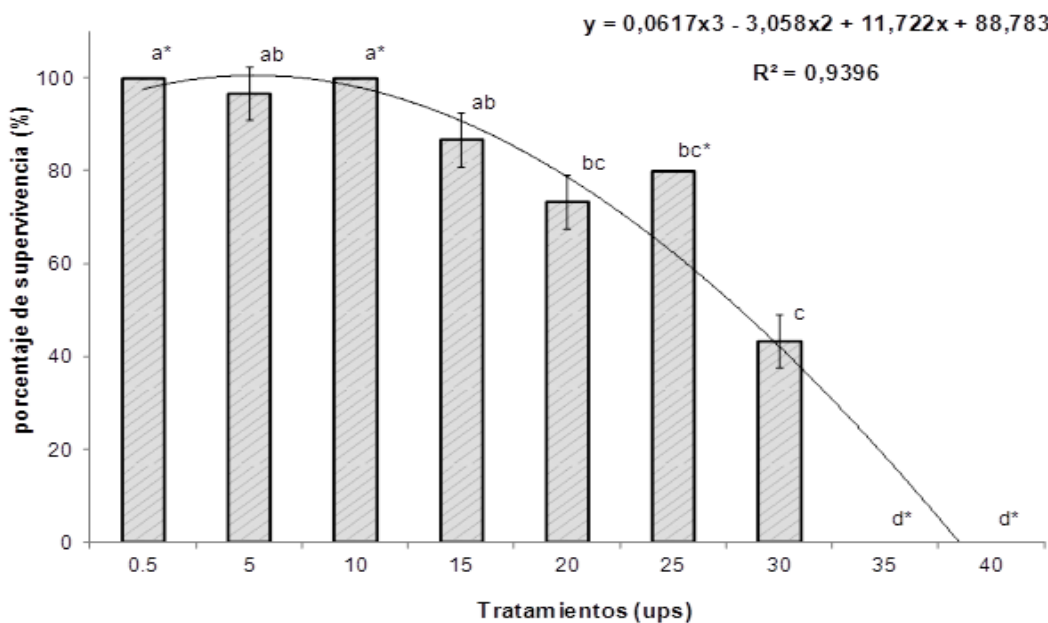


Figura 2. Sobrevivencia de juveniles de *Macrobrachium tenellum* expuestos a salinidades de 0.5 a 40 ups durante 40 días. Las líneas verticales sobre las barras indican la desviación estándar. Los superíndices diferentes entre las columnas muestran diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (p<0.05). *La desviación estándar es igual a 0.00%. (Ajuste polinomial de 3er orden).

El valor promedio mayor de incremento total de peso (ITP) y la correspondiente tasa más elevada de crecimiento específico de peso (TCE) se observaron en los organismos del tratamiento de 10 ups, que fueron significativamente mayores a los demás tratamientos (p<0.05; 0.229±0.001 g y 1.54±0.01, respectivamente) (Tabla 1). Los valores de estos parámetros disminuyeron conforme se incrementaba la salinidad. Yen y Bart (2008) mencionaron en hembras reproductoras de *M. rosenbergii* un comportamiento similar al encontrado en el presente estudio, en el cual observaron una disminución en el crecimiento y producción de larvas conforme se aumenta la salinidad del medio. Estas observaciones coinciden con lo establecido para *M. tenellum* por Román (1979), quien indica que el tamaño de los organismos está relacionado con el gradiente de salinidad. El mejor crecimiento se debería observar en el intervalo óptimo de salinidad, ya que en condiciones de salinidad extrema se origina un gasto energético elevado para la osmoregulación a expensas de otros procesos, como el crecimiento (Vijayan y Diwan 1995). Se ha mencionado que el trabajo osmótico de un organismo es mínimo cuando el medio externo y los fluidos corporales están en equilibrio, operando en su óptimo fisiológico y acumulando el máximo de energía que se canalizará en crecimiento (Valdez et al. 2008).

Tabla 1. Valores promedio ± desviación estándar de variables de biomasa y sobrevivencia en juveniles de *M. tenellum* sometidos a diferentes salinidades durante 40 días.

Parámetro	ITP	IP	TCE
Tratamiento	(g)	(%)	
0.5 ups	0.194±0.011 ^c	77.78±4.44 ^a	1.44±0.06 ^b
5 ups	0.213±0.006 ^b	77.93±0.59 ^a	1.44±0.01 ^b
10 ups	0.229±0.001 ^a	84.98±0.36 ^a	1.54±0.01 ^a
15 ups	0.110±0.009 ^d	36.86±3.21 ^b	0.78±0.06 ^c
20 ups	0.053±0.002 ^e	18.82±0.45 ^b	0.43±0.01 ^d
25 ups	0.052±0.003 ^e	20.67±1.16 ^b	0.47±0.02 ^d
30 ups	0.001±0.001 ^f	0.20±0.35 ^c	0.01±0.01 ^e
35 ups	ND	ND	ND
40 ups	ND	ND	ND

ITP= Incremento total de peso; IP= Incremento porcentual de peso; TCE= Tasa de crecimiento específico. Los superíndices diferentes en las columnas muestran diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos (p<0.05). ND = No determinado

Según los resultados obtenidos en el presente trabajo se puede sugerir que el punto isosmótico para juveniles de *M. tenellum*, en donde se presenta la mayor sobrevivencia y el mayor crecimiento, es cuando estos se encuentran a 10 ups. Existe evidencia en la que se menciona que *M. tenellum* presenta un comportamiento hiperosmoregulador en bajas salinidades (0-20 ups) (Signoret y Soto 1997) e hipoosmoconformador a mayores valores de esta (Aguilar, 1995, Signoret y Soto 1997), lo cual corresponde al comportamiento de un organismo eurihalino que recientemente invadió el ambiente dulceacuícola (Aguilar 1995). Existen varias especies de *Macrobrachium* que cumplen con esta premisa de ser consideradas como hiperosmóticas en bajas salinidades (de 0 a 20 ups) e hiposmóticas a altas salinidades como en *M. tenellum*. Conocer el intervalo preferido y óptimo de los organismos para algún factor físico-químico que afecte directamente su crecimiento y sobrevivencia, es dar un paso importante para su conservación y aprovechamiento sostenible, así como para elevar el éxito de su cultivo. Los resultados de la presente investigación aportan datos relevantes de la tolerancia a la salinidad del camarón continental *M. tenellum*, los cuales son necesarios para comprender mejor su ciclo de vida y mejorar las técnicas de aprovechamiento de la especie.

Impacto socioeconómico

La generación de conocimientos biológicos y ecológicos básicos permite el manejo adecuado y sustentable de las especies en los ecosistemas a los que pertenecen, así como la elaboración de técnicas de manejo adecuadas para su aprovechamiento en confinamiento. Conocer los rangos salinos de distribución y/o las concentraciones de preferencia por etapa en los langostinos de río podría permitir adecuar las normas de aprovechamiento de la especie y mejorar las técnicas de conservación, por consiguiente la protección ecológica del recurso y su garantía de presencia para aprovechamiento en el futuro mediante la protección de su reclutamiento.

Contacto: <http://pcti.mx>, hnolasco2008@hotmail.com