

Calidad espermática de machos silvestres de langostinos dulceacuícolas: *Macrobrachium tenellum*

Peña-Almaraz Omar Alejandro¹, Vargas-Ceballos Manuel Alejandro^{1,2}, Edilmar Cortés-Jacinto², Fabiola Arcos-Ortega², Daniel Badillo-Zapata¹, Vega-Villasante Fernando¹.

¹Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa, Departamento de Ciencias Biológicas, Laboratorio de Calidad de Agua y Acuicultura Experimental, Av. Universidad de Guadalajara 203, Del. Ixtapa, Puerto Vallarta, Jalisco, México; C.P. 48280.

fernandovega.villasante@gmail.com

²Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. La Paz, Baja California Sur, México.

Resumen: Se analizó la calidad espermática en organismos silvestres del langostino *Macrobrachium tenellum*. Se colectaron 39 organismos silvestres que tuvieron rangos de 4.4–24.4 g y 54–97.7 mm. Estos organismos se sometieron a la técnica de electroestimulación para extracción del espermátforo, 24 horas posteriores a su captura. Los parámetros de calidad espermática evaluados fueron: peso del espermátforo, número de espermatozoides totales, el porcentaje de espermatozoides anormales y muertos. Los resultados muestran un mayor porcentaje de espermatozoides muertos y un mayor número de espermatozoides totales en machos con mayor peso (10–24.4 g). Se encontró que cuanto mayor sea el peso y tamaño del organismo, el número de espermatozoides contenidos por espermátforo

instituciones de investigación que trabajen con esta especie o el género.

Introducción: El género *Macrobrachium* tiene una notable importancia económica y cultural; dicho grupo está conformado por 243 especies de camarones dulceacuícolas (De Grave et al. 2008). En la vertiente del Pacífico mexicano, destacan (por ser las más explotadas) dos especies de este género: *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*; sin embargo, la falta de estudios es limitante para una producción sustentable, manejo y conservación (Vega-Villasante et al. 2011). Existe un marcado dimorfismo sexual en la especie, sus caracteres son identificables visualmente cuando estos son adultos (Lara 2003); también, las gónadas son visibles a través de la parte dorsal del cefalotórax debido a la transparencia del exoesqueleto (Guzmán-Arroyo 1987). La calidad espermática es uno de los factores principales que afectan el rendimiento reproductivo en machos de crustáceos (Wickings y Lee 2002). La calidad del esperma puede ser evaluada mediante cualquier biomarcador directamente asociado con la capacidad de fertilización de los espermatozoides. A pesar de las propuestas y estudios realizados sobre el cultivo en laboratorio, no se ha logrado la producción de larvas en condiciones controladas (Vargas-Ceballos et al. 2020). Se requieren de

ventral, con los cables del electrodo en contacto al gonoporo del macho en la base del quinto par de pereopodos. Se registró el peso de cada espermátforo con balanza analítica (Adam®, modelo NBL 214i, precisión 0.0001 g, USA) y se almacenaron en microtubos de plástico de 2 mL conteniendo 0.5 mL de agua destilada. Estos se tiñeron con azul de tripano, y se maceraron para obtener una solución espermática. Posteriormente, se realizaron los conteos espermáticos con ayuda de una cámara Neubauer y un microscopio óptico (AmScope, modelo B020c, USA). Se estimó el número de espermatozoides contenidos en cada espermátforo observado (PE), así como el porcentaje de espermatozoides anormales (PA) y porcentaje de espermatozoides muertos (PM) mediante las siguientes fórmulas:

PM = (Em/Et) × 100. Donde: Em es el número de espermatozoides muertos contabilizados y Et el número de espermatozoides totales contabilizados.
PA = (Ea/Et) × 100. Donde: Ea es el número de espermatozoides anormales contabilizados y Et el

obstante, el número de espermatozoides totales por espermátforo y el porcentaje de espermatozoides muertos fue diferente, con una mayor cantidad en el grupo de machos grandes (Tabla 1), lo que indica que, los machos pequeños presentan una mejor calidad espermática pero un número menor de células por espermátforo. Si bien la cantidad de espermatozoides totales encontrados en *M. tenellum* es menor comparado con otras especies del género, parece ser que la calidad espermática es más influyente en el éxito reproductivo de la especie que la cantidad. En conclusión, existe una relación positiva entre el número de espermatozoides por espermátforo comparado con el tamaño y peso de machos silvestres de *M. tenellum*, lo que denota que cuanto mayor sea el peso y tamaño del organismo, el número de espermatozoides contenidos por espermátforo aumentará. También, se encontró que los machos de mayor talla contienen un porcentaje mayor de espermatozoides inviables, este fenómeno podría estar relacionado con el envejecimiento natural de



Figura 1. Macho adulto reproductor de *Macrobrachium tenellum*.

aumentará, aunque la viabilidad espermática se ve afectada también. **Palabras clave:** espermátforo, rendimiento reproductivo, electroestimulación.

Abstract: We analyzed the sperm quality of 39 wild prawn *Macrobrachium tenellum* of different sizes and weight. These organisms underwent the electrostimulation technique to extract the spermatophore, 24 hours after their capture. The parameters evaluated were: weight of the spermatophore, number of total sperm, the percentage of abnormal and dead sperm. The results show a higher percentage of dead sperm and a greater number of total sperm in heavier males (10–24.4 g). We concluded that the greater the weight and size of the organism, the number of sperm contained by spermatophore increased, although sperm viability is also affected. **Key Words:** spermatophore, reproductive performance, electrostimulation.

Área 2. Biología y Química.

Usuarios: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), acuicultores, granjas de producción acuícola,

investigaciones que exploren la calidad espermática para mejorar la calidad reproductiva en el desarrollo futuro de especies potencialmente cultivables.

Objetivos. Determinar la calidad espermática en machos silvestres de *Macrobrachium tenellum* y definir si existe una relación entre el tamaño, cantidad y calidad de espermatozoides.

Materiales y Métodos. Se capturaron 39 ejemplares machos adultos de *M. tenellum* (Fig. 1) en el río Ameca, Jalisco, Nayarit (20°41'10.2"N 105°16'11.5"W), y en el estero El Ermitaño, localizado en el poblado de La Cruz de Loreto, Tomatlán, Jalisco (19°58'37.4"N 105°28'25.1"W) (Fig. 2) entre mayo y agosto del 2019. Estos organismos se transportaron al Laboratorio de Calidad de Agua y Acuicultura Experimental (LACUIC-U de G.- Pto. Vallarta, Jal.). Para la evaluación de la calidad espermática, se extrajo el espermátforo (que es el saco que contiene el esperma), mediante electroestimulación (9V). Los organismos se colocaron en una mesa iluminada, en posición

Figura 2. Mapa de los puntos de captura de los ejemplares de *Macrobrachium tenellum*. Los puntos negros muestran El río Ameca, Jalisco, Nayarit y el estero El Ermitaño, Tomatlán, Jalisco

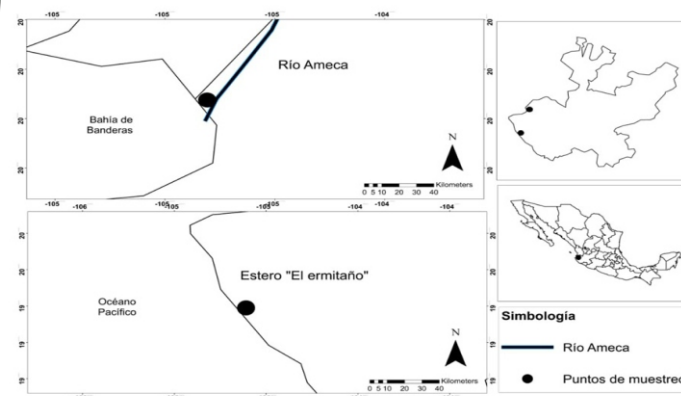


Tabla 1. Comparación de indicadores de calidad espermática en grupos silvestres de langostinos de río *Macrobrachium tenellum* (Machos pequeños y Machos grandes) con rangos de peso y talla distintos (Promedio ± desviación estándar).

Parámetros	Machos pequeños	Machos grandes
Peso total (g)	5.64 ± 1.29	15.21 ± 3.20*
Longitud total (mm)	61.43 ± 4.68	86.40 ± 6.93*
Peso espermátforo (mg)	1.12 ± 0.74	1.35 ± 0.81
Espermatozoides totales/espermátforo	455,972 ± 170,042	751,941 ± 139,086*
Porcentaje espermatozoides muertos (%)	4.00 ± 2.45	10.40 ± 4.53*
Porcentaje espermatozoides anormales (%)	4.30 ± 2.35	4.80 ± 1.72

* Diferencias significativas ($P < 0.05$).

número de espermatozoides totales contabilizados. Para determinar diferencias en los datos de los parámetros analizados se realizó una prueba ANOVA de una vía ($P < 0.05$). En el caso de existir diferencias se aplicó una prueba a posteriori de Tukey ($P < 0.05$) para determinar donde recaían dichas diferencias, dichos análisis estadísticos se realizaron con el software IBM SPSS Statistics versión 24®.

Resultados y Discusión: Los langostinos silvestres analizados fueron clasificados de la siguiente manera: machos pequeños ($n=9$), de 4.4–7.2 g y 54–67.5 mm y machos grandes ($n=30$), de 10–24.4 g y 60.7–97.7 mm. No existieron diferencias estadísticas significativas en el peso del espermátforo y porcentaje de espermatozoides anormales ($P > 0.05$); no

los organismos. Se sugieren pruebas con un mayor número de individuos para enriquecer dichos resultados.

Impacto socioeconómico: La descripción de la calidad espermática en langostinos nativos de agua dulce contribuirá a aumentar la información en el cultivo de estas especies, dicha información podrá aplicarse para establecer nuevas técnicas de reproducción que ayuden a mejorar la producción alimentaria de especies que requieren un costo menor para su mantenimiento.

Agradecimientos: Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo financiero del proyecto FC2016/2930.

Contacto PCTI:
hnlasco2008@hotmail.com