



Volumen 5, Número 2. Abril-Junio 2014

Título del artículo.

Cultivo del langostino *Macrobrachium tenellum*, alimentado con *Artemia franciscana* la cual a su vez fue alimentada con dietas unialgales y mixtas de microalgas

Título del artículo en idioma Inglés.

Cultivation of *Macrobrachium tenellum* fed with *Artemia franciscana* which at the same time was fed with unialgal and mixed diets of microalgae

Autores.

Donaciano Pérez Castro
Oscar Talavera Mendoza
Salomé Branly Olivier

Referencia bibliográfica:

MLA

Pérez-Castro, Donaciano, Oscar Talavera Mendoza y Salomé Branly Olivier " Cultivo del langostino *Macrobrachium tenellum*, alimentado con *Artemia franciscana* la cual a su vez fue alimentada con dietas unialgales y mixtas de microalgas." *Tlamati*. 5.2 (2014): 44-48. Print.

APA

Pérez-Castro, D., Talavera-Mendoza, O. y Branly-Olivier, S. (2014). Cultivo del langostino *Macrobrachium tenellum*, alimentado con *Artemia franciscana* la cual a su vez fue alimentada con dietas unialgales y mixtas de microalgas. *Tlamati*, 5(2), 44-48.

ISSN: 2007-2066.

Publicado el 29 de Junio del 2014.

© 2014 Universidad Autónoma de Guerrero

Dirección General de Posgrado e Investigación

Dirección de Investigación

TLAMATI, es una publicación trimestral de la Dirección de Investigación de la Universidad Autónoma de Guerrero. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y no refleja de manera alguna el punto de vista de la Dirección de Investigación de la UAG. Se autoriza la reproducción total o parcial de los artículos previa cita de nuestra publicación.



Cultivo del langostino *Macrobrachium tenellum*, alimentado con *Artemia franciscana* la cual a su vez fue alimentada con dietas unialgales y mixtas de microalgas

Donaciano Pérez Castro^{1*}
 Oscar Talavera Mendoza²
 Salomé Branly Olivier¹

¹ Universidad Autónoma de Guerrero. Unidad Académica de Ciencias Ambientales. Carretera Cayaco Puerto Márquez s/n, Campus Llano Largo, Acapulco, Guerrero, México. Tel. +52(744) 1641526

² Universidad Autónoma de Guerrero. Unidad Académica de Ciencias de la Tierra. Ex hacienda de San Juan Bautista s/n. Taxco el Viejo, Guerrero, México. Tel: +52(762) 6220741 .

*Autor de correspondencia
perezdon2000@hotmail.com

Resumen

En el presente estudio, se analizó el crecimiento de larvas de *Macrobrachium tenellum* colectadas en la laguna de Juluapan de Manzanillo, Estado de Colima, México. Estas larvas fueron alimentadas con *Artemia franciscana* que fue cultivada de acuerdo a dos métodos utilizados en los laboratorios de producción larvaria. El primero es el de “agua clara” y el segundo el de “agua verde”. Para el método de “agua verde”, *A. franciscana* se alimentó con dietas unialgales y mixtas a partir de los clones de microalgas marinas *Asterionella japonica*, *Cryptomonas sp.*, *Platymonas suecica*, *Chaetoceros diversus*, *Chaetoceros gracilis* y *Tetraselmis suecica*. El peso ganado del langostino *M. Tenellum*, al ser alimentado con *A. franciscana* quien fue alimentada con dieta unialgal a base de *P. suecica* es mucho más eficiente que la dieta mixta a base de *C. diversus* y *P. suecica*. La dieta para el langostino *Macrobrachium tenellum* alimentado con nauplios recién eclosionados de *Artemia franciscana* resultó ser más baja (en el caso de agua clara) en relación al crecimiento, que con las dietas unialgales para *A. franciscana* a base de *Chaetoceros diversus* y *Platymonas cf suecica*.

Palabras clave: *Macrobrachium tenellum*, cultivo, *Artemia franciscana*, microalgas

Abstract

This study is focused on analyze growth of *Macrobrachium tenellum*'s larvae that were fed by *Artemia franciscana*. *M. tenellum* was collected in the Juluapan lagoon, at Manzanillo, State of Colima, México. *M. tenellum* larvae were fed with *A. franciscana* that was grown according to two methods used in laboratories of larval production. First method is called the "clear water method", and the second method is known as "green water method." For "green water method", *A. franciscana* were fed by unialgal and mixed diets from clones of marine microalgae *Asterionella japonica*, *Crypto-*

Como citar el artículo:

Pérez-Castro, D., Talavera-Mendoza, O. y Branly-Olivier, S. (2014). Cultivo del langostino *Macrobrachium tenellum*, alimentado con *Artemia franciscana* la cual a su vez fue alimentada con dietas unialgales y mixtas de microalgas. *Tlamati*, 5(2), 44-48.

monas sp., *Platymonas suecica*, *Chaetoceros diversus*, *Chaetoceros gracillis* and *Tetraselmis suecica*. Weight gained by shrimp *M. tenellum* fed by *A. franciscana* who was fed by unialgal diet of *P. suecica* is greater than weight gained by *M. tenellum* using *A. franciscana* who was fed by mixed diet of *C. diversus* and *P. suecica*. Weight gained by *M. tenellum* fed by newly hatched nauplii of *A. franciscana* was lower (in the case of “clear water method”) than weight gained by *M. tenellum* fed by *A. franciscana* grown with unialgal diets of *C. diversus* and *P. suecica*.

Keywords: *Macrobachium tenellum*, culture, *Artemia franciscana*, microalgae

Introducción

El grupo Palaemon agrupa al denominado camarón de agua dulce, el género *Macrobachium*, que a su vez integra varias especies que se distribuyen en América; como *Macrobachium carcinus*, *Macrobachium americanum* y *Macrobachium tenellum*; sin embargo la especie más utilizada en actividades acuaculturales es *Macrobachium rosebergii*, llamado el langostino Asiático por su origen. De este último se tienen las mayores referencias, por ejemplo, una hembra en plena madurez produce entre 80,000-100,000 huevos, los cuales son incubados a 28° C, durante 20 días. La larva que nace del huevo pasa por 11 diferentes estadios y su característica más importante es que nada con la parte ventral hacia arriba, se alimenta en condiciones naturales de microcrustáceos, lombrices y pequeños protozoarios (es totalmente carnívora). En condiciones de laboratorio normalmente se le proporciona nauplios de *Artemia*. De acuerdo a New y Singholka (1992), una larva consume aproximadamente 50 nauplios, pero debe de existir una mayor proporción, ya que las larvas no son capaces de buscar los nauplios y solo los atrapan cuando están cerca.

En la actualidad, la falta de previsión y de investigaciones han minimizado la producción de larvas y/o postlarvas de este langostino, lo cual hace posible proponer el uso de

otras especies, una de ellas muy abundante en el Estado de Guerrero, México, el *M. tenellum*, que de acuerdo a los estudios realizados por Román-Contreras (1979), en los cuerpos de agua de las lagunas de Tres Palos, Mitla y Chautengo del Estado de Guerrero, la biología de la población, durante un año de crecimiento, las hembras y machos llegan a una longitud promedio de 132 mm y un peso de 28.6 g; posteriormente, Martínez, Chávez y Palomo (1980), cultivaron larvas silvestres a una densidad de 25 animales/m², alimentándolos con alimento de pollo con un porcentaje de 16% de proteína, obteniendo organismos con una longitud de 24.25 cm y un peso de 440 g, después de 5 meses de cultivo. Estas referencias proporcionan evidencia para que este organismo pueda ser utilizado como un sustituto de *M. rosebergii* en monocultivo o como lo hicieron Navarro y Godínez (1999) en un trabajo de policultivo. El objetivo del presente trabajo fue determinar el desarrollo de larvas en condiciones de laboratorio.

Materiales y métodos

Para este trabajo de investigación, se usaron postlarvas silvestres de langostino *M. tenellum*, colectadas en el canal de la barra de la Laguna de Juluapan en el Estado de Colima, México, con coordenadas medias al Norte 19°06 18 72



Figura 1. La Boquita, barra de salida de la Laguna de Juluapan y localización de la estación de muestreo (●) de las postlarvas del langostino *Macrobrachium tenellum*

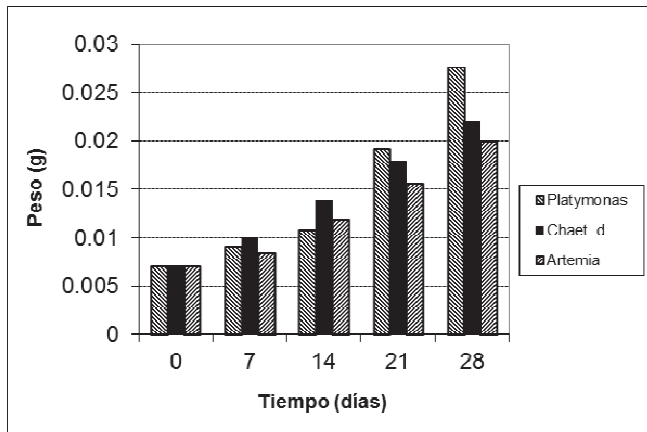


Figura 2. Incremento de peso de *Macrobrachium tenellum* alimentados con *Artemia franciscana*, la cual a su vez fue alimentada con dietas unialgales comparándola con nauplios recién eclosionados.

y Oeste 104°234704, y previamente adaptadas a las condiciones experimentales con una salinidad de 15 g/l y una temperatura de $27 \pm 0.2^\circ\text{C}$. Posteriormente, las larvas fueron transportadas al laboratorio, para realizarse los trabajos posteriores (véase figura 1).

En el laboratorio, las postlarvas fueron aclimatadas durante 2 horas adicionándoles el 10% del volumen de agua salada, 30 g/l cada 20 minutos durante 2 horas para alcanzar una salinidad de 25 g/l, y alimentándolas 24 horas después de su ingreso.

Posteriormente, se repartieron en acuarios de 60 X 40 X 40 cm (largo: ancho: altura) con una densidad de 30 individuos por tratamiento, pesando en promedio 0.0070 g. Una vez repartidos los langostinos, se inició el ensayo alimentándolos con *Artemia*, la cual podía ser consumida “*ad libitum*” por las larvas del langostino.

Para la alimentación, de *Artemia franciscana* se usaron cepas de microalgas marinas *Asterionella japonica*, *Platymonas suecica*, y *Chaetoceros diversus*, *Tetraselmis suecica*, *Chaetoceros gracilis*, obteniéndolas mediante cultivos semicontinuos y usándolas como raciones de dietas unial-

gales y mixtas (dos cepas), la segunda dieta fue a base de nauplios de *A. franciscana* recién eclosionadas.

La *Artemia* utilizada como alimento para el langostino se preparó a diario, partiendo de 3.5 g de quistes, mismos que una vez eclosionados, se alimentaron con dietas unialgales o mixtas durante 48 h, proporcionando la mitad de la porción a las 24 h y finalmente a las 48 h, mientras que para el tratamiento sin alimentación con microalgas, se eclosionó cada 24 h 0.7 g, dándolos a diario.

Las biometrías, se realizaron a los 0, 7, 14, 21, y 28 días. Los organismos se atraparon con el auxilio de una malla de 500 μm de abertura de poro en cada unidad del tratamiento, se pesaron en una balanza analítica con capacidad de $200 \text{ g} \pm 0.0001\text{g}$, posteriormente se regresaron a su acuario y se alimentaron.

Se realizó, la prueba estadística ANOVA de una sola vía, para analizar si existían diferencias significativas con $P=95\%$ entre los diferentes tratamientos, tomando como referencia el peso de los individuos y usándose el paquete programa SPSS 10.0 para Microsoft Windows XP, para el procesamiento de los datos estadísticamente.

Resultados

Los resultados obtenidos durante la fase experimental del presente trabajo se exponen: a continuación, para dicha evaluación se usó el incremento de peso durante 28 días de experimentación, los tratamientos se realizaron por cuadruplicado; para evaluar el crecimiento de *M. tenellum*, se usó el peso de los individuos, como se puede observar en la figura 2, los incrementos de las larvas, fue el resultado de la alimentación, usando dietas unialgales de las microalgas *P. suecica* y *C. diversus*. Al mismo tiempo se expone en (véase figura 2) los resultados de la alimentación con nauplios de *A. franciscana* recién eclosionados sin alimentación a base de microalgas.

La tabla 1 presenta el análisis estadístico practicado a los datos obtenidos para comparar sus respectivos crecimientos.

Además se observa en la figura 3 los resultados de las biometrías de los organismos, evaluando la alimentación al usar dietas mixtas, de las microalgas 1. *C. gracilis* y *T. suecica* Ch.g+Tetra), 2. *C. diversus* y *P. suecica*

Tabla 1

El Análisis estadístico mediante la prueba de ANOVA, mostró que existen diferencias en la comparación de los pesos individuales de *Macrobrachium tenellum* alimentados con dietas individuales con una $P=95\%$.

FV	Suma de cuadrados	Gl	Media de cuadrados	Razón F	Probabilidad F
Entre grupos	5.023	2	2.511	5.784	.004
Dentro de grupos	7.685	177	4.342		
Total	8.187	179			

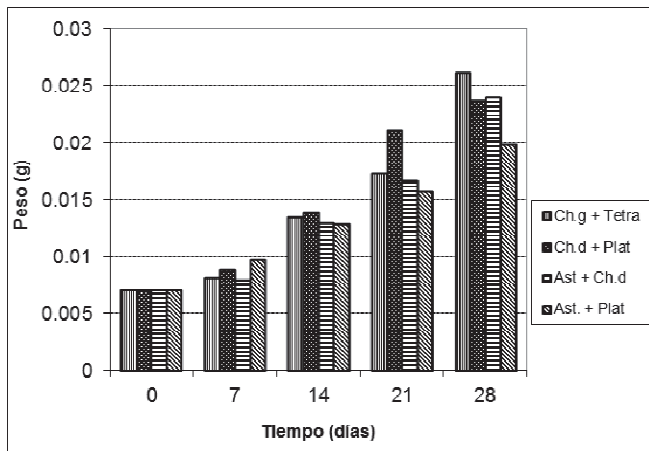


Figura 3. Incremento de peso de *Macrobrachium tenellum*, alimentados con *Artemia franciscana* durante 28 días, *Artemia* que a su vez fue alimentada con dietas mixtas

(Ch.d+Plat), 3. *Asterionella japonica* y *Chaetoceros diversus*(Ast+Ch.d, d), 4. *A. japonica* y *P. suecica* (Ast+Plat).

Discusión

La alimentación del langostino en sus fases larvarias, después de haber consumido las reservas vitelinas del huevo, al tercer día son organismos vivos animales, estos son totalmente carnívoros, no consumen microalgas en su dieta, por lo tanto el cultivo tradicionalmente de las larvas, se realiza usando dos métodos el de agua clara que incluye el uso de nauplios de *A. franciscana* recién eclosionados, y

para el segundo método, se usan microalgas, esto tiene varios efectos importantes, algunos de ellos es de proveer vitaminas y minerales, mantener el cultivo sin sustancias tóxicas, y la acumulación de productos de desecho como catabolitos de la alimentación, principalmente urea, la cual es transformada por las bacterias en nitratos, las microalgas los absorben para formar sustancias orgánicas funcionales en sus tejidos.

Pérez (2004) observó que las microalgas permiten un buen desarrollo al usar dietas, unialgales, donde se combina dos cepas, para organismos herbívoros, como *A. franciscana* y *Euterpia acutifrons*, principalmente *P. suecica* y la combinación de *C. diversus* y *P. suecica*, reduciendo de manera importante el tiempo de desarrollo y la mortalidad de *A. franciscana* de manera notable.

La figura 4 muestra los datos del peso ganado del langostino, al ser alimentado con dietas unialgales y dietas mixtas, en ella se observa que los mejores resultados de las biometrías fueron para la dieta unialgal a base de *P. suecica*, mucho más eficiente que la dieta a base de *C. diversus* y *P. suecica*, y la dieta usada para alimentación en muchos de laboratorios nacionales e internacionales de producción de larvas de camarones a base de *C. gracilis* y *T. suecica*, las de menor ganancia de peso fueron para la dietas a base de nauplios recién eclosionados y de *A. japonica* y *P. suecica*, esto permite opinar que no todas las dietas mixtas funcionan de la misma manera, por lo cual algunas permiten el buen uso de sustancias alimenticias como son carbohidratos, proteínas y ácidos grasos.

Es muy probable que algunas cepas en vez de aportar condiciones ricas en nutrientes interfieran con los componentes de las diferentes especies, además observamos que las dietas donde se usa microalgas como dietas unialgales

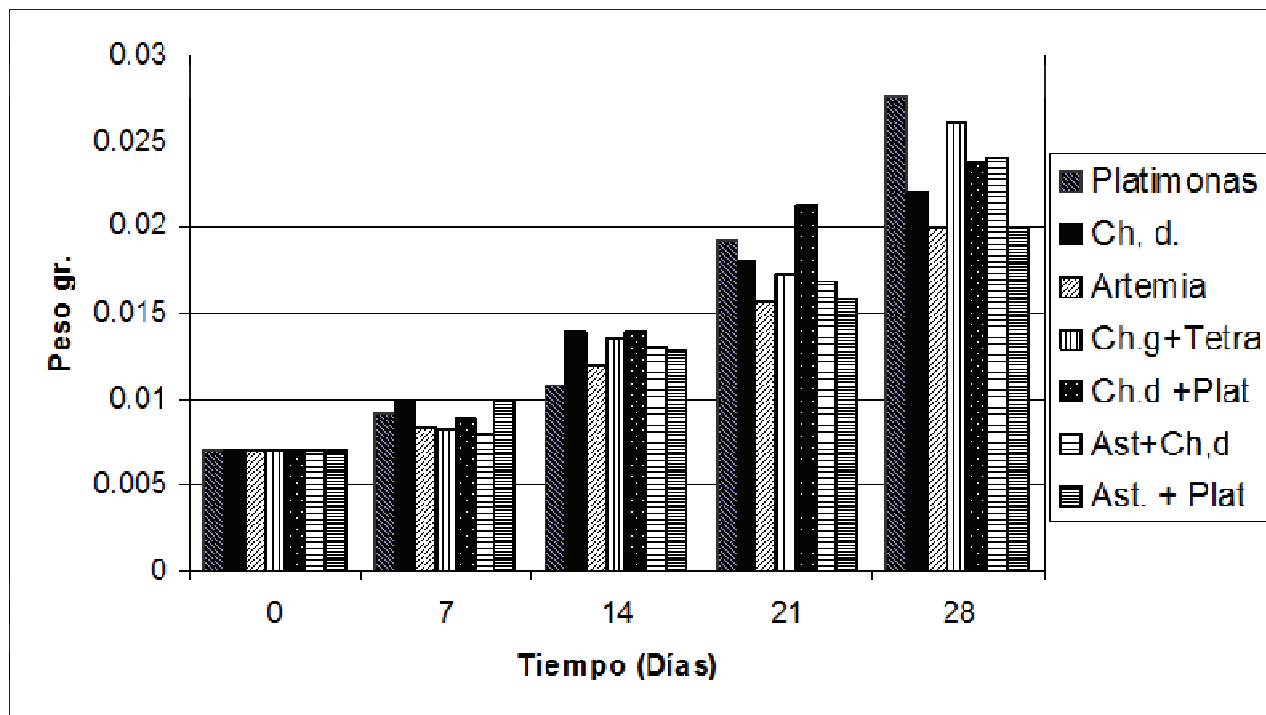


Figura 4. Muestra las dietas unialgales, utilizadas para alimentar a *Artemia franciscana*, que a su vez fue usada para alimentar al langostino *M. tenellum*

Tabla 2

El Análisis estadístico mediante la prueba de ANOVA, mostró que no existen diferencias en la comparación de los pesos individuales de *Macrobrachium tenellum* alimentados con dietas mixtas con una P=95%.

FV	Suma de cuadrados	Gl	Media de cuadrados	Razón F	Probabilidad F
Entre grupos	8.00	2	3.000	.853	.468
Dentro de grupos	4.080	116	3.517		
Total	4.170	119			

y/o mixtas, dieron mejores rendimientos en otros microcrustáceos. Por lo tanto el cultivo con agua verde es más eficiente para lograr mejor crecimiento, lo que es analizado en las tablas 1 y 2, del análisis estadístico.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer al CONACYT, por el apoyo otorgado para la realización del presente trabajo.

Referencias

- Martínez, P. C. A., Chávez M. A. C. C. y Palomo G. M. (1980). *Avances Sobre el semicultivo del Langostino Macrobrachium tenellum (Smith)*. Dirección General de Acuicultura, Departamento de Pesca, México, 643-657.
- Navarro H. A. y Godinez J. P. (1999). Ensayo de dos modelos de policultivo empleando bagre (*Ictalurus punctatus*, Tilapia roja, *Oreochromis mossambicus* y langostino *Macrobrachium tenellum*), en estanques semi-rústicos, caso Jocotepec, Jal., *VI Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar*, 56.
- New B.M. y Singhka S. (1992). *Cultivo del camarón de agua dulce, Manual para el cultivo de Macrobrachium rosebergii*, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la alimentación, FAO 1-108.
- Pérez C. D. (2004). *Nutrición y cultivo de zooplancton con microalgas extraídos del medio natural para fines acua-culturales*, Tesis para obtener el doctorado, Universidad de Colima, México, 84p.
- Román-Contreras R. (1979). *Contribución al conocimiento de la Biología y Ecología de Macrobrachium tenellum (Smith) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae)*. An. Centro Cienc. Del Mar y Limnol. UNAM 6, 137-160.