

# La pesca del langostino (*Macrobrachium tenellum*) en la laguna de Mexcaltitán, Nayarit, una alternativa económica regional

Pablo Alejandro Pérez-Velázquez, Sherman Hernández-Ventura, Pedro Ulloa-Ramírez, José Luis Patiño-Valencia y Javier Tovar-Ávila\*

Se describe por primera vez la pesquería del langostino o camarón moya *Macrobrachium tenellum* en lagunas y esteros adyacentes a la isla de Mexcaltitán, Nayarit, ubicada en la principal zona estuarina del estado. La captura promedio anual de *M. tenellum* en Nayarit durante 1998-2004 fue de 89.3 t, con un precio promedio de \$6 000 a \$8 000 por tonelada. En los muestreos realizados en 2003 se detectó un alto esfuerzo pesquero en la localidad (no dimensionado), con un número variable de pescadores y equipos de pesca. Las artes de pesca utilizadas fueron la atarraya y una red artesanal denominada “bolsa”, colocada en las salidas de las trampas llamadas “tapos”. De los organismos muestreados 77.3% fue hembra (n = 1 017), y de ellas, 68.58% ovígeras (n = 539). Las tallas de los organismos estuvieron entre 4.7 y 16.0 cm de longitud total (promedio  $10.35 \pm 1.74$  cm), 1.7 a 8.7 cm de longitud de cefalotórax (promedio  $4.68 \pm 0.97$  cm) y 0.9 a 48.85 g de peso entero (promedio  $11.68 \pm 7.43$  g). Los machos alcanzaron tallas y pesos mayores que las hembras (ANOVA:  $F_{(1, 1015) = 221.55}$ ;  $p < 0.001$  y  $F_{(1, 1015) = 421.84}$ ;  $p < 0.001$ , respectivamente). Las bolsas son eficientes y poco selectivas; la fauna de acompañamiento está constituida por camarones penoides, otras especies de langostinos y especies de peces. La pesquería de *M. tenellum* requiere desarrollar medidas de aprovechamiento sustentable, pues el recurso tiene gran importancia como alternativa económica para las comunidades ribereñas de la región.

**Palabras clave:** Palaemonidae, langostinos, camarón moya, Mexcaltitán.

## River prawn (*Macrobrachium tenellum*) fishery in Mexcaltitán lagoon, Nayarit, a regional economic alternative

River prawn *Macrobrachium tenellum* fishery in lagoons and estuaries around Mexcaltitán Island, Nayarit, the main estuary zone in the state, is described for the first time. Annual average catches of *M. tenellum* in Nayarit during 1998-2004 were 89.3 t, with an average price per ton between \$ 6 000 and \$ 8 000 pesos. During samplings carried out in 2003 at the locality, a high fishing effort was detected (not dimensioned to date) with a variable number of fishermen and fishing gears. Fishing gears included cast nets “atarrayas” and an artisanal net called *bag* “bolsa” which is set at the end of the traps called *fyke net* “tapos”. Most sampled specimens were females (77.3%, n = 1 017), in reproductive stage 68.58% (n = 539). Sizes ranged from 4.7 to 16.0 cm of total length (average  $10.35 \pm 1.74$  cm), 1.7 to 8.7 cm of cephalothorax length (average  $4.68 \pm 0.97$  cm) and 0.9 to 48.85 g of total weight (average  $11.68 \pm 7.43$  g). Males reached a larger size and weight than females (ANOVA:  $F_{(1, 1015) = 221.55}$ ;  $p < 0.001$  and  $F_{(1, 1015) = 421.84}$ ;  $p < 0.001$ , respectively). Fyke net bags are highly efficient fishing gears with low selectivity; 15 to 20% of the catch is penaeid shrimps, other freshwater prawns and fishes. *M. tenellum* fishery requires measures of sustainable use, as this resource is an important economic alternative for the coastal communities in the region.

**Key words:** Palaemonidae, river prawn, moya shrimp, Mexcaltitán.

## Introducción

Los langostinos del género *Macrobrachium* se encuentran tanto en aguas dulces como salobres, en áreas tropicales y subtropicales del mundo.

En México, *Macrobrachium tenellum* (Smith, 1871) presenta amplia distribución geográfica que abarca desde el litoral del Pacífico mexicano (Acuña-Gómez, 2000<sup>1</sup>). Kensler *et al.* (1974) describieron el ciclo de vida de la mayoría de las

\* Centro Regional de Investigación Pesquera - Bahía de Bandejas, Instituto Nacional de Pesca, SAGARPA. Tortuga 1, La Cruz de Huanacastle. Nayarit. C.P. 63732. [aleperezvelazquez@yahoo.com.mx](mailto:aleperezvelazquez@yahoo.com.mx)

1. ACUÑA-GÓMEZ, E.P. 2000. Langostinos de México. *Memorias de la IV Reunión Nacional de Redes de Investigación en Acuicultura*. Cuernavaca, Morelos, México, 19 al 21 de octubre de 1999.

especies y señalan que las hembras pueden desovar al menos tres veces al año y producir más de 10 000 huevos por evento; los huevos son transportados bajo el abdomen de la hembra y su incubación se realiza en aproximadamente 19 días, a temperaturas de 26°C - 28°C. Las hembras ovígeras migran río abajo, hacia regiones de agua salobre donde eclosionan sus huevos. La mayoría de la información disponible sobre los langostinos del Pacífico mexicano, en específico sobre *M. tenellum*, está relacionada con aspectos ecológicos y su cultivo controlado, pero poco se ha documentado sobre su aprovechamiento pesquero.

De las especies de langostinos nativas que se aprovechan como alimento en México, dos tienen importancia en la planicie costera de Nayarit, como el cauque *Macrobrachium americanum* (Bates, 1868) y el moya *M. tenellum*. La captura comercial de langostinos en México en 2008 ocupó el lugar 39 de la producción pesquera nacional con 3 047 t, de la cual Nayarit aportó 106 t (SAGARPA, 2008). No obstante la aparente baja producción pesquera del recurso en dicha entidad, su pesca tiene importancia como actividad económica alternativa, dada la reducción de otros recursos comúnmente capturados en la región, debido probablemente a su sobreexplotación.

Entre los antecedentes destacan los análisis de la población de *M. tenellum* en lagunas del estado de Guerrero (Román-Contreras, 1979, 1991; Guzmán-Arroyo *et al.*, 1982; Guzmán-Arroyo, 1987), en los que se observó que el periodo de reproducción comprende de agosto a noviembre de cada año y está relacionado con las condiciones de menor salinidad y áreas someras, presentándose migraciones relacionadas con estas condiciones. Además, se observó que la pesquería local de este recurso en áreas lagunares costeras del estado de Guerrero (Coyuca, Tres Palos y Mitla) abarcó los meses de septiembre a octubre, cuando es más abundante y en la parte más importante del ciclo reproductivo. Las artes de pesca comúnmente utilizadas para su captura en Guerrero fueron el chinchorro playero y las redes de arrastre (Román-Contreras, 1979, 1991; Guzmán-Arroyo *et al.*, 1982; Guzmán-Arroyo, 1987). Otro estudio sobre la ecología de *M. tenellum* en la laguna de Tres Palos, Guerrero, concluyó que existen diferencias en la

talla y el peso de machos y hembras, los primeros fueron más grandes y pesados, observándose también que el oxígeno es el parámetro determinante en el crecimiento (Ruiz, 1988).

En un estudio biológico-pesquero de los langostinos de los ríos de Colima, Espino-Barr *et al.* (2008<sup>2</sup>) determinaron que *M. tenellum* es abundante en los meses de lluvias y que las hembras ovadas se observan principalmente de julio a octubre. El aprovechamiento de *M. tenellum* en Nayarit, en particular alrededor de la isla de Mexcaltitán, zona centro-norte del estado, data de 1995, cuando inició como una pesquería temporal que cubría la demanda local y a que el mercado al exterior era inexistente.

En la actualidad, debido a la baja producción de los camarones peneidos en la entidad (*Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931), *Farfantepenaeus californicus* (Holmes, 1900) y *Penaeus stylirostris* (Stimpson, 1874)) y de otros recursos locales que se encuentran en estado de aprovechamiento máximo y por el deterioro ambiental de los sistemas lagunares costeros (DOF, 2006), la pesca de *M. tenellum* se ha vuelto una alternativa económica temporal para las comunidades costeras locales porque genera empleos directos e indirectos. Sin embargo, debido a la ausencia de regulación de la pesquería y a que el esfuerzo de captura actual aún no ha sido dimensionado, se considera que su explotación tendrá un impacto negativo en el tamaño de las poblaciones de la especie.

El objetivo del presente estudio es documentar por primera vez la pesquería de *M. tenellum* en esteros y lagunas adyacentes a isla de Mexcaltitán, Nayarit; describiendo aspectos del ciclo de vida, composición de captura por sexos y tallas, proporción de hembras ovígeras y la relación longitud-peso de los organismos. Esta información se considera necesaria para proponer medidas de aprovechamiento y manejo sustentable del recurso en esta región.

2. ESPINO-BARR, E., M. Puentes-Gómez, A. García-Boa, E.G. Cabral-Solís y A. Sánchez-Aranda. 2008. Aspectos biológico pesqueros del recurso langostino *Macrobrachium americanum* y *M. tenellum*, con énfasis a su ciclo reproductivo en el estado de Colima. Informe de Investigación (documento interno). Instituto Nacional de Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera-Manzanillo. 62p.

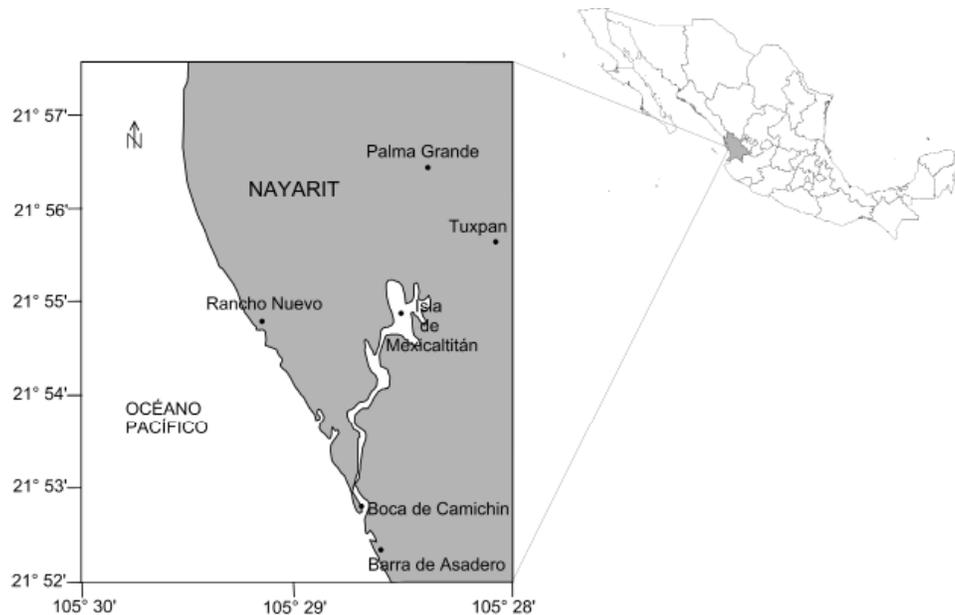


Fig. 1. Área de estudio.

### Materiales y métodos

El área de estudio comprende las lagunas y esteros cercanos a isla de Mexcaltitán: 21°54'13.24" N y 105°28'35.15" O, a 4 msnm (Fig. 1).

Se analizaron los registros oficiales y de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera y Acuícola José María Morelos sobre la captura del langostino *M. tenellum* de los años 1998 a 2004. Con apoyo de los pescadores se llevaron a cabo muestreos de la captura en meses de lluvias (agosto, septiembre y octubre) de 2003, cuando dicho langostino es más abundante y disponible en la localidad. Los muestreos se realizaron dos veces al mes, cuando había efecto lunar de cuarto creciente y de cuarto menguante, entre las 23:00 y las 04:00 hrs del siguiente día en momentos de bajamar. El tamaño de muestra en cada sitio de muestreos fue de 100 a 120 ejemplares de *M. tenellum*, más la fauna de acompañamiento. La identificación de los langostinos y especies asociadas fue realizada con apoyo de la literatura especializada como Holthuis (1980) y Fischer *et al.* (1995).

Se efectuaron recolectas de las capturas obtenidas mediante "bolsas", que son un sistema artesanal local diseñado específicamente para

*M. tenellum*, colocadas en los "tapos"<sup>3</sup> autorizados mediante permisos de pesca de fomento. Las muestras se tomaron directamente de los tapos en operación en el momento de su captura y vaciado a las embarcaciones, colocándolas en bolsas de plástico etiquetadas y conservadas en hielo para su posterior revisión en laboratorio (Fig. 2).

La bolsa es un sistema de captura artesanal elaborado de paño de red camaronera de diferente abertura de luz de malla que van de ¾ a 1.5 pulgadas y confeccionada con hilo monofilamento de polipropileno de calibres variables. La bolsa mide aproximadamente nueve metros de longitud. Presenta una boca de entrada tipo rectangular y en su estructura de armado se utilizan dos troncos cilíndricos de madera de mangle denominados "tarros" en los que se encabalga y sujetan los paños de red que le dan forma de un colador. Hacia su parte final presenta una abertura de salida que se asegura con cuerdas a manera de un copo. Para su operación los

3. El tapo es un sistema artesanal que instalan los pescadores en canales y esteros, y opera con la influencia de las mareas; se coloca antes de que inicie la temporada de pesca de camarones peneidos y de otras especies. El camarón se agolpa en el tapo al ser arrastrado por la corriente de reflujo o de vaciado de la marisma, o bien en su corrida buscando el medio marino (DOF, 2000).



Fig. 2. "Bolsa" utilizada para la captura de *Macrobrachium tenellum* en Mexcaltitán, Nayarit.

pescadores sujetan la bolsa en la parte superior de las bocas de salida de los tapos para que funcione como un filtro artificial que retendrá la biomasa de langostinos y demás especies asociadas. Su mejor forma de operación se ha observado en horas nocturnas de ciclos lunares de cuarto menguante y cuarto creciente en condiciones de bajamar. Participan en cada tapo de cinco a ocho pescadores con varias embarcaciones menores equipadas con motores fuera de borda y el arte de pesca se revisa de continuo durante la noche esperando el reflujó de la marea para determinar si tiene biomasa de langostinos que capturar.

Para la pesca de *M. tenellum* en la zona de estudio se utilizan también atarrayas. Sin embargo, durante el presente estudio no se evaluó la captura con este arte de pesca. Las atarrayas utilizadas para la pesca de *M. tenellum* son las mismas que son utilizadas para el camarón de estero, siendo elaboradas de forma artesanal con paño o red prefabricada de polyamida con hilo monofilamento (calibre de 0.25 a 0.40 mm) y tamaño de malla de 1½ pulgada (DOF, 2000). Tiene una longitud de 2.5 m a tres metros y en su parte terminal lleva lastre de plomo que en su conjunto pesan hasta 5 kg. Su método de operación es a base de lances a pie desde la orilla o desde una embarcación en áreas de los esteros con fondos limosos y con corrientes. Participa un solo pescador por arte y las capturas las realiza en el día y la noche.

*Variables biométricas.* Las obtenidas de los langostinos examinados fueron: longitud total (LT) desde la punta del rostro hasta la punta del

telson y longitud del cefalotórax (LC), desde la punta del rostro al margen medio-posterior del caparazón (Román-Contreras, 1979). Las mediciones fueron tomadas con un vernier con precisión de 0.1 mm. Se registró también el peso total de los individuos (PT) con una balanza analítica con precisión de 0.01 gramos.

Los machos se identificaron por el apéndice masculino que se encuentra en el segundo pleópodo y por el tamaño mayor de los pereiópodos del segundo par o quelas (Román-Contreras, 1979). El grado de madurez en hembras se estableció de acuerdo con las características macroscópicas de la gónada: tamaño y coloración (Tabla 1) (Holthuis, 1980; Granados-Berber, 1984; Fischer *et al.*, 1995; Lorán-Núñez *et al.*, 2009).

Tabla 1  
Descripción de los estadios de madurez gonadal en hembras de *Macrobrachium tenellum*

Fase	Definición
Estadio I. Juvenil	Organismos jóvenes, ovario no visible. Ausencia de huevecillos.
Estadio II. Pre reproducción (preovígera)	Proceso de maduración. Huevecillos ausentes.
Estadio III. Reproducción (ovígera)	Se observan huevecillos. Ovario no visible o en diversas etapas de desarrollo, color verde con pigmentación oscura.
Estadio IV. Postreproducción (postovígera)	Hembras maduras. Ovarios visibles de color verde oscuro con pigmentaciones más oscuras, similar a la pigmentación del estudio. Huevecillos ausentes.

*Análisis estadístico.* Se analizó la proporción de sexos y la distribución de frecuencia de tallas. Se calcularon las medidas de tendencia central y de dispersión para describir la estructura de la población y se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para evaluar probables diferencias significativas en las tallas y pesos entre sexos. Se determinó también el porcentaje de hembras ovígeras en las capturas.

Se utilizó un modelo potencial para describir la relación longitud-peso:

$$PT = aLT^b \quad \text{Ec. 1}$$

Donde: *a* y *b* son los parámetros de la ecuación.

## Resultados

De acuerdo con los registros de las cooperativas locales (1998-2002) y los registros oficiales de los permisos de pesca de fomento disponibles (2003-2004), la mayor producción de *M. tenellum* en Mexcaltitán fue en 1999 (134.8 t) y la menor en 2004 (45.3 t). El promedio anual para esos años fue de 89.36 t. Se detectó falta de información y se tiene conocimiento de que esta especie de langostino es ampliamente capturada en la localidad y demás áreas adyacentes y para la época de estudio el precio del producto varió entre \$6 000 y \$8 000 por tonelada (Tabla 2).

La LT de los organismos muestreados varió de 4.7 a 16 cm (promedio  $10.35 \pm 1.74$  cm de desviación estándar), de 1.7 a 8.7 cm de LC con promedio de  $4.68 \pm 0.97$  cm d.e. El PT varió entre 0.9 y 48.85 g (promedio  $11.68 \pm 7.43$  g d.e.) (Tabla 3).

Comparativamente los machos fueron menos abundantes que las hembras y presentaron tallas y pesos mayores y esto fue demostrado al comparar la biomasa (peso) entre sexos con  $F_{(1, 1015)} = 221.55$  ( $p < 0.001$ ) y corroborado para la comparación entre tallas y sexos  $F_{(1, 1015)} = 421.84$  ( $p < 0.001$ ). La mayor talla y peso se observó en un ejemplar macho con LT de 16.0 cm y PT de 48.85 g (Fig. 3).

La proporción de sexos en la población durante el periodo de estudio de hembras:machos fue de 3.9:1. En todos los muestreos se recolectó 70% de hembras y 30% de machos en promedio (Tabla 4). Durante octubre se presentó el mayor

**Tabla 2**  
Producción anual del camarón moya en la laguna de Mexcaltitán, Nayarit (1998-2004)

Año	Captura (t)
1998*	103.1
1999*	134.8
2000*	124.4
2001*	76.3
2002*	n.d.
2003**	52.4
2004**	45.3
Promedio	89.4

n.d.= información no disponible

\*registros no oficiales

(Fuente: Dirección de Pesca de SEDER-Nayarit)

\*\*registros oficiales

(Fuente: Subdelegación de Pesca/SAGARPA-Nayarit)

porcentaje de hembras (80% de organismos capturados). Las hembras ovígeras representaron en agosto 90% de la captura, en septiembre 71% y en octubre 69.3%, y en su mayoría estaban en fase III o reproductiva con huevecillos en diversa etapa de maduración. La porción de la población examinada correspondió a organismos adultos, y con un impacto negativo en la pesquería en fase reproductiva.

La relación entre PT y LT se ajustó adecuadamente al modelo potencial, tanto para hembras ( $r^2 = 0.877$ ,  $p > 0.05$ ), como para machos ( $r^2 = 0.905$ ,  $p > 0.05$ ) (Fig. 4). Para las hembras la relación fue alométrica negativa ( $b < 3$ ,  $p < 0.05$ ),

**Tabla 3**  
Características biométricas de *Macrobrachium tenellum* en Mexcaltitán, Nayarit (agosto-octubre de 2003).

	n	Promedio	Mínimo	Máximo	d.e.	Varianza
LT (M)	231	11.70	6.80	16.00	2.08	4.31
LC (M)	231	5.50	2.70	8.70	1.20	1.50
LT (H)	786	9.95	4.70	14.70	1.40	1.95
LC (H)	786	4.50	1.70	7.70	0.70	0.50
LT (C)	1 017	10.35	4.70	16.00	1.74	3.02
LC (C)	1 017	4.70	1.70	8.70	0.90	0.90
PT (M)	231	19.10	2.60	48.85	11.49	131.92
PT (H)	786	9.50	0.90	26.80	3.43	11.77
PT (C)	1 017	11.68	0.90	48.85	7.43	55.15

M = machos, H = hembras, C = sexos combinados, d.e. = desviación estándar. Todas las tallas son en centímetros y los pesos en gramos

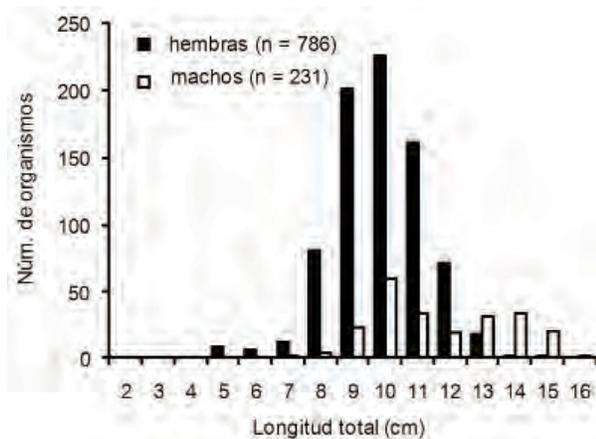


Fig. 3. Distribución de tallas de *Macrobrachium tenellum* en Mexcaltitán, Nayarit (agosto-octubre de 2003).

Tabla 4

Porcentaje mensual de hembras y machos y proporción de sexos (H:M) de *Macrobrachium tenellum* en Mexcaltitán, Nayarit (2003)

Mes	Hembras	Ovígeras	Machos	H:M
Agosto	73.4	90	26.6	2.7:1
Septiembre	79.4	71	20.6	3.8:1
Octubre	83.4	69.3	16.1	5.1:1

mientras que en los machos alométrica positiva ( $b > 3, p < 0.05$ ).

Las capturas obtenidas con las bolsas estuvieron constituidas por 75% de *M. tenellum*, 15% de camarones peneidos (*L. vannamei*, *F. californicus* y *P. stylirostris*) y de 5% de especies de peces como: robalos, pargos, sardinias, bagres, tilapia, palacha, hualicoche, lenguados, etc. Esta amplia composición de especies reflejó la baja selectividad del arte de pesca utilizado.

## Discusión

Mexcaltitán es la zona de captura más importante de langostinos o camarón moya en Nayarit, lo demuestran los registros de producción no oficiales y oficiales disponibles (estos últimos derivados de permisos de pesca de fomento otorgados por recurso y por zona de pesca específica). El esfuerzo pesquero aplicado a dicho recurso aún no ha sido determinado en la región, debido a la carencia de medidas regulatorias en las que

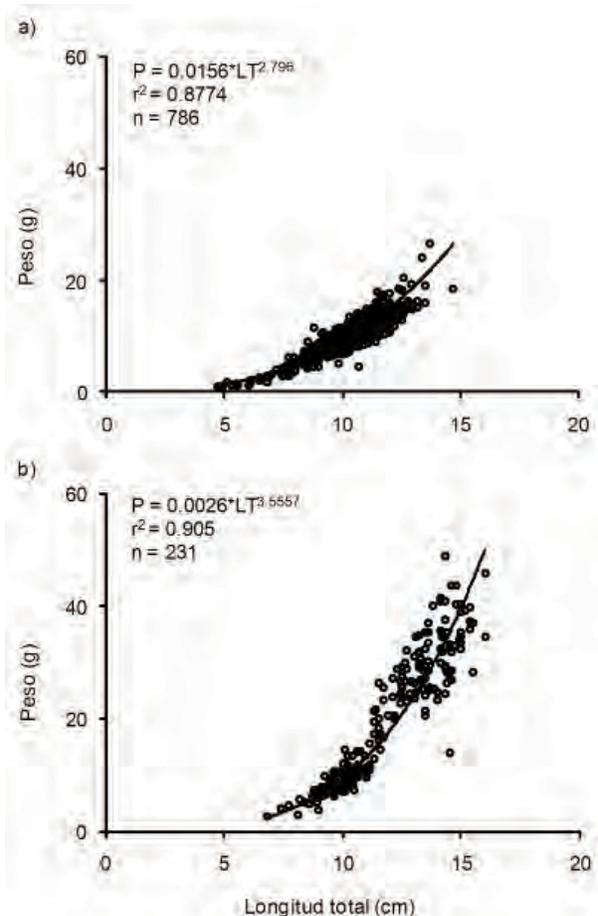


Fig. 4. Relación longitud-peso para a) hembras y b) machos de *Macrobrachium tenellum* en Mexcaltitán, Nayarit (2003).

actualmente se está trabajando en coordinación con los usuarios del recurso.

Se detectó que la temporada de captura es en los meses de julio a octubre cuando las condiciones hidrológicas son favorables para el recurso, situación similar detectada por Román-Contreras (1979, 1991), Guzmán-Arroyo *et al.* (1982) y Guzmán-Arroyo (1987) en sus estudios ecológicos efectuados en varias lagunas costeras del estado de Guerrero.

La abundancia de *M. tenellum* está asociada al aumento en los caudales de agua dulce y la disminución de la salinidad. Las descargas del río San Pedro y de otros afluentes favorecen que la zona estuarina de Mexcaltitán sea adecuada para la presencia de la especie y que ésta complete su ciclo de vida en la localidad. En algunas zonas de Colima, *M. tenellum* es la especie más abundante en número y en menor proporción en peso (Espino-Barr *et al.*, 2008<sup>2</sup>).

Las tallas y los pesos registrados durante el presente estudio coincidieron con lo reportado en las lagunas de Tres Palos, Mitla, Chautengo (Román-Contreras, 1979) y Coyuca (Guzmán-Arroyo, 1987), Guerrero, así como lo reportado en Colima (Espino-Barr *et al.*, 2008<sup>2</sup>), donde los ejemplares más grandes fueron machos. En la laguna de Tres Palos la LT fue de 13.2 cm y el PT de 28.6 g, mientras que en Coyuca la LT máxima fue de 14.7 cm y el PT de 30.9 g. Los langostinos tienden a ser de talla mayor hacia el norte, ya que en Colima los machos alcanzan una LT máxima de 16.7 cm y PT de 56 g, datos similares a los reportados en el presente estudio.

Los camarones peneidos (*L. vannamei*, *F. californicus* y *P. stylirostris*) fueron observados durante todas las capturas y formaron parte de las de *M. tenellum* obtenidas con bolsas en Mexcaltitán, por lo que debe manejarse con mucha atención esta pesquería ya que implica el uso de artes de pesca no autorizados y en periodos en que este mismo recurso, así como los camarones peneidos, se hallan en veda para proteger su reproducción (DOF, 1994). Los afluentes y corrientes hacen también favorable la captura mediante este arte de pesca, al igual que el uso de atarrayas en zonas inundadas de los esteros asociados. El análisis de las capturas indicó que las bolsas son un método de pesca altamente eficiente, pero aparentemente con baja selectividad debido a la forma de operación. Sin embargo, es necesario en un futuro determinar técnicamente el grado de selectividad.

Durante su temporada de pesca, la captura de langostinos de Mexcaltitán es una actividad económica alterna a la pesca de camarones peneidos y de otros recursos pesqueros locales, que se encuentran sometidos a mayor presión de pesca por su alto valor comercial y en algunos casos sus volúmenes de captura han ido decreciendo. Por lo anterior, *M. tenellum* ha adquirido durante los últimos años mayor importancia económica y social en las localidades donde se aprovecha. Es recomendable desarrollar una estrategia de aprovechamiento que permita el uso sustentable de este recurso para prevenir el agotamiento prematuro o su extinción en la localidad.

## Conclusiones

- Las capturas de *M. tenellum* en la zona lacustre y estuarina alrededor de la isla de Mexcaltitán contienen alta proporción de hembras, en su mayoría ovígeras, y machos adultos, lo que se relaciona con su migración y su ciclo de vida.
- El arte de pesca “bolsa” utilizado en los tapos presenta alta eficiencia pero baja selectividad, al permitir la captura de camarones peneidos y especies de escama. Es necesario realizar estudios técnicos orientados a minimizar la captura incidental.
- La captura de esta especie representa una alternativa económica para las comunidades ribereñas durante los periodos de veda de especies de alta importancia comercial como los camarones peneidos. Es importante desarrollar una estrategia de manejo que permita el aprovechamiento del recurso con un enfoque precautorio y de pesca responsable.

## Agradecimientos

A los pescadores y cooperativas de la región de Mexcaltitán por las facilidades otorgadas para llevar a cabo esta investigación. De igual manera a la Dirección de Pesca de la SEDER-Nayarit y la Subdelegación de Pesca/SAGARPA-Nayarit por proveer la información de capturas.

## Literatura citada

- DOF. 1994. Avisos de veda de especies acuáticas del territorio nacional. Diario Oficial de la Federación. 16 de marzo de 1994. México.
- DOF. 2000. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. 28 de agosto de 2000. México.
- DOF. 2006. Carta Nacional Pesquera. Diario Oficial de la Federación. 25 de agosto de 2006. México.
- FISCHER, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.E. Niem. 1995. Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Pacífico Centro

- Oriental. Volumen I. Plantas e invertebrados. FAO. Roma. 665p.
- GRANADOS-BERBER, A.A. 1984. Aspectos reproductivos del camarón prieto *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836) en la cuenca del río González, Tabasco, México (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae). *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México* 11(1): 1-22.
- GUZMÁN-ARROYO, M. 1987. Biología, ecología y pesca del langostino *Macrobrachium tenellum* (Smith, 1871), en lagunas costeras del Estado de Guerrero, México. Tesis de Doctorado. UACYP, UNAM. 323p.
- GUZMÁN-ARROYO, M., J.L. Rojas-Galáviz y L.D. González-González. 1982. Ciclo anual de maduración y reproducción del “chacal” *Macrobrachium tenellum* y su relación con factores ambientales en las lagunas costeras de Mitla y Tres Palos, Guerrero, México (Decapoda: Palaemonidae). *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México* 9(1): 67-80.
- HOLTHUIS, L.B. 1980. Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of species of interest to fisheries. FAO catalogue. Vol 1. *FAO Fisheries Synopsis* 125(1): 70.
- KENSLER, C.B., A. Weller De Restori y J.M. Grande-Vidal. 1974. El desarrollo y cultivo del langostino de río en Michoacán y Guerrero, México. *Contribuciones al estudio de las pesquerías de México. PNUD/FAO*. Roma. 35p.
- LORAN-NÚÑEZ, R.M., A.J. Valdez-Guzmán y F.R. Martínez-Isunza. 2009. Estudio biológico-pesquero del “burro” *Atya scabra* en el río Los Pescados y río Actopan, Veracruz, México. *Ciencia Pesquera* 17(1): 5-16.
- ROMÁN-CONTRERAS, R. 1979. Contribución al conocimiento de la biología y ecología de *Macrobrachium tenellum* (Smith) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae). *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México* 6(2): 137-160.
- ROMÁN-CONTRERAS, R. 1991. Ecología de *Macrobrachium tenellum* (Decapoda: Palaemonidae) en la Laguna de Coyuca, Pacífico de México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México* 18(1): 109-160.
- RUIZ, S.H. 1988. Estudio del crecimiento del langostino *Macrobrachium tenellum* (Smith, 1871) en la Laguna de Tres Palos, Guerrero. Tesis de Maestría. UACYP, UNAM. 78p.
- SAGARPA. 2008. Anuario estadístico de acuacultura y pesca. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca, México. 143p.

*Recibido: 7 de julio de 2010.*

*Aceptado: 28 de enero de 2011.*