



**BIOCYT** 2(4) :21-37, 2009

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA  
© 2009 BIOCYT



<http://www.iztacala.unam.mx/biocyt>

## **DESCRIPCION MORFOLOGICA DEL CANGREJO VIOLINISTA *UCA MARGUERITA* THURMAN, 1981 CULTIVADO EN CONDICIONES DE LABORATORIO**

**Mario Jesús Guevara Ortiz**

Cultivos marinos, Calle 14 x 19 S/N, C. P. 97700, Río lagartos, Yucatán, México

---

### **RESUMEN**

En México se cuenta con pocas descripciones de estadios larvales de especies de cangrejos que han eclosionado poco tiempo después de la colecta de hembras gravidas. El presente trabajo tuvo como propósito realizar la descripción de la megalopa de *Uca marguerita* así como la morfología externa de los estadios de cangrejos. Los organismos se colectaron en la boca de comunicación artificial de la laguna Camaronera, perteneciente al sistema lagunar de Alvarado, Ver., México. Para la obtención de los organismos se utilizó una red piramidal de 0.50 m. de diámetro, y 1.0 m de longitud, con una luz de malla de 250  $\mu$ . Las megalopas vivas se transportaron en cubetas de plástico al laboratorio, posteriormente se colocaron en un sistema de recirculación continua. La temperatura se mantuvo en un intervalo 20- 25°C y salinidad de 18-20 ‰. Para la descripción de las megalopas se utilizaron el número y forma de setas de las estructuras tróficas, sensoriales y locomotoras de las cuales se realizaron esquemas y se compararon con cuatro descripciones efectuadas para megalopas del mismo género, la morfología externa se describió mediante esquemas del caparazón, se llegó hasta el estadio de cangrejo siete.

Palabras clave: Brachyura, Ocypodidae, *Uca marguerita*, cangrejo violinista, megalopa, desarrollo

---

Correspondencia al autor: Cultivos marinos, Calle 14 x 19 S/N, C. P. 97700, Río lagartos, Yucatán, México. Tel: 019999535879. Correo electrónico: [cultivosmarinos@prodigy.net.mx](mailto:cultivosmarinos@prodigy.net.mx)

## ABSTRACT

In Mexico there are few descriptions of larval stages of species of crabs that have hatched soon after the collection of gravid females. The present work was to realize the description of the megalopae of *Uca Marguerita* and the external morphology of the crab stages. The organisms were collected in the Camaronera inlet belonging to the Alvarado lagoon system, Ver of Alvarado, Ver., México. To obtain organisms was used a pyramidal net of 0.50 m in diameter and 1.0 m long with a mesh size of 250  $\mu$ . The live megalopae were transported in plastic buckets to the laboratory, then placed in a continuous recirculation system. The temperature was maintained at a 20-25 ° C and salinity 18-20 ‰. For a description of the megalopae were used the number and shape of seta of trophic, sensory and locomotives structures, of which schemes were undertaken and compared with four descriptions for megalopae of the same genus, the external morphology was described by patterns of shell, came to the seven stage crab.

Key words: Brachyura, Ocypodidae, *Uca marguerita*, violinist crab , megalopae, development

## INTRODUCCION

Los malacostracos, clase en la que están incluidos el orden Decapoda cuenta con unas 9000 especies descritas aproximadamente, están caracterizados por presentar 19 pares de apéndices, ocho en el tórax y seis en el abdomen. Los Decápodos presentan un cefalotórax bien desarrollado, ojos pedunculados y tanto el corazón como las branquias son alojados en la región torácica. Las hembras en general portan los huevos adheridos a la rama interna de los pleópodos o apéndices abdominales. Los crustáceos decápodos constituyen el orden que incluye las especies más grandes y conocidas tales como camarones, cangrejos, langostas, langostinos, ermitaños, etc. Estos organismos ocupan diversos ecosistemas y desempeñan un importante papel ecológico en la aceleración del ciclo de la materia, ya que se presentan en todas las tramas tróficas (Rodríguez, 1991).

Hyman (1924), mencionó que la existencia de formas muy variadas dentro de los decápodos dificulta dar una definición concreta de ellos. Sin embargo, es posible indicar algunos caracteres, cuya presencia es común a todos los géneros (Costlow y Bookhout, 1962).

El suborden Brachyura que comprende a los verdaderos cangrejos, tienen la forma corta del cuerpo considerándose especializada, pueden resistir aguas salobres o dulces, pero generalmente regresan al agua salada para reproducirse, dentro de este suborden se encuentran como familias más representativas: Portunidae (cangrejos nadadores), Calappidae, Xanthidae (cangrejos de lodo), Gecarcinidae (cangrejos terrestres) y Ocypodidae (cangrejos anfibios) (Barnes, 1996; Tavares, 2002).

La familia Ocypodidae compuesta por cangrejos anfibios excavadores, son encontrados en todos los trópicos del mundo, la familia incluye alrededor de una decena de géneros y entre los más conocidos se encuentran *Maerophthalmus*, *Scopimera*, *Ilioplax*, *Heloecus*. *Ocypode* y *Uca* (Crane, 1975).

Los organismos del género *Uca*, conocidos como cangrejos violinistas viven en las zonas intersticiales de bahías protegidas y estuarios en las regiones templadas del mundo y se ha observado que tienen la capacidad de soportar amplios rangos de condiciones ambientales. La ecología de *Uca* ha sido considerada principalmente a partir de dos puntos de vista, el primero de estos aspectos es la distribución de las especies y el segundo la actividad de las poblaciones bajo varias condiciones (Crane, 1975). El mismo autor en una revisión del género *Uca*, reportó solamente tres especies de cangrejos violinistas en la porción de las costas mexicanas entre el río grande y la península de Yucatán, México.

Más recientemente la taxonomía y biogeografía de los géneros a lo largo de las costas del golfo de Norteamérica fueron reexaminados por Barnwell y Thurman (1984). En este estudio once especies fueron reportadas entre ellas *Uca marguerita*.

En cuanto al desarrollo de los crustáceos decápodos generalmente se presentan los estadios larval, postlarval, juvenil y adulto. El crecimiento de estos organismos se realiza por medio de "mudas" o ecdisis. En los sciliaridos, palinuridos, cangrejos anomuros y cangrejos braquiuros, la ecdisis postlarval es metamórfica y producen un estado transicional entre la larva y el juvenil (Costlow y Bookhout, 1968). Las fases larval y postlarval de estos invertebrados es variable; cada estadio tiene una estructura típica que lo caracteriza, condicionada por los hábitos alimenticios, comportamiento ante los estímulos ambientales y modos de locomoción (Mc Connaughey, 1974; Barnes, 1996).

El estadio postlarval de algunos anomuros y braquiuros es conocido comúnmente como "megalopa" o "decapodito" (Rice, 1981; Gore, 1985), y es clasificado como un estado de transición entre la vida planctónica de la zoea y la vida bentónica del juvenil, ya que presenta una combinación de caracteres de ambos estadios para ocupar cualquiera de los dos ambientes (Rice, 1981).

La megalopa se caracteriza por tener una región cefalotorácica ocasionalmente armada, con o sin rostro, con pereiópodos bien desarrollados, abdomen con seis segmentos abdominales que llevan pleópodos setosos natatorios del segundo al sexto segmento (Cházaro, 1996).

El presentar la combinación de caracteres de las zocas y juveniles ha ocasionado que la megalopa sea virtualmente ignorada en estudios de sistemática. Sin embargo, recientemente se manejan dos argumentos para considerar a este estadio como un importante soporte filogenético. En el primero de ellos se postula que esta fase no ha sido sujeta a análisis taxonómico; y en el segundo, que la megalopa y el juvenil son los primeros estadios que exhiben la braquiurización, por lo que es posible que muestren caracteres conservativos y filogenéticos que no están presentes en zoeas y adultos (Martin, 1988).

Cabe reconocer que la diferenciación taxonómica en estadios larvales y postlarvales es sumamente complicada por la gran semejanza que existe entre las familias e incluso entre las especies de una misma familia (Rice, 1979). Por lo anterior y en vista de los pocos trabajos que existen hasta el momento, el objetivo del presente trabajo fue describir la morfología de *Uca marguerita* cultivado en condiciones de laboratorio.

## MATERIAL Y METODOS

Se realizó una colecta de megalopas de cangrejos braquiuros en la boca artificial de la laguna Camaronera perteneciente al complejo lagunar de Alvarado, Veracruz, México. Se utilizó una red de tipo piramidal de 0.50 m. de diámetro, y 1.0 m. de longitud, con una luz de malla de 250  $\mu$ .

Se seleccionaron las megalopas de interés (Vázquez-López y Cházaro-Olvera com. pers.) y se depositaron en cubetas de plástico con una capacidad de 19 litros con agua de la zona, el agua se mantuvo aireada empleando una bomba portatil "Elite 801". Los organismos se trasladaron al laboratorio de Ecología de la FESI, UNAM. Al mismo tiempo se transportó agua del sitio de colecta en dos recipientes de plástico con capacidad de 50 litros cada uno.

El agua colectada se vertió en un sistema de recirculación continua. La temperatura se mantuvo en un intervalo 20-25 °C y la salinidad se mantuvo entre 18 y 20 ‰; el oxígeno se mantuvo en el punto de saturación por el constante movimiento del agua a través del sistema. Se formaron lotes de 100 megalopas y se alojaron en los contenedores del sistema (capacidad de 6 L.) (Cházaro y Vázquez, 1994; Cházaro, 1996; Vázquez, 1996). Las megalopas fueron alimentadas con diferentes estadios de *Artemia sp.*, cuando las megalopas alcanzaron el estadio de cangrejo, la dieta fue cambiada por pequeños peces de la familia Poeciliidae (Vázquez-López y Cházaro-Olvera com. pers.).

Para la descripción de las megalopas se realizaron esquemas a partir de fotografías tomadas de organismos seleccionados al azar de cada contenedor con un microscopio (Lobophot 2) con cámara clara a 10X y 40X. Las estructuras consideradas fueron: longitud y anchura del cefalotórax, número de setas en cada segmento de la anténula, longitud, número de segmentos y número de setas por segmento de la antena, número de setas y espinas en la mandíbula, maxílula, maxíla, primer maxilipedo, segundo maxilipedo, tercer maxilipedo y pleópodos. La descripción de las estructuras se hizo auxiliándose de las claves taxonómicas de Cházaro (1996). Las mediciones se realizaron auxiliándose de un ocular micrométrico.

Se realizó una descripción esquemática de la morfología externa de mudas de diferentes estadios de cangrejo empleando un microscopio de cámara clara (NIKKON modelo SMZ-IO) (Cházaro, 1996).

## RESULTADOS

El periodo de cultivo tuvo una duración de 172 días. Se observaron siete estadios de cangrejo posterior al estadio de megalopa.

### Morfología

Megalopa

Caparazón de forma triangular:

Largo (mm) =  $1.021 \pm 0.119$ , ancho (mm) =  $0.624 \pm 0.122$  (Fig. 1).

**Anténula:** presenta un segmento basal bulboso con 3 setas marginales plumosas, el segundo segmento con dos setas marginales simples, el tercer segmento carece de setas y presenta dos ramas, la rama interna es pequeña y tiene dos setas marginales simples, rama externa con cuatro segmentos, el segundo con seis estetes, el tercero con dos estetes, el cuarto con dos setas marginales escasamente plumosas (Fig. 2).

**Antena:** con diez segmentos, el primero con dos setas marginales simples, del segundo al cuarto segmento presenta una seta marginal cada uno, el quinto segmento carece de setas, el sexto segmento con tres setas marginales simples, el séptimo segmento carece de setas, el octavo segmento con cinco setas marginales, las dos proximales son el doble de largo que las tres distales, el noveno segmento con una seta marginal simple y el décimo segmento presenta en la parte distal dos setas marginales simples y largas (Fig. 3).

**Mandíbula:** con el margen distal visiblemente endurecido y un palpo dividido en dos segmentos, el segundo segmento con cinco setas marginales simples (Fig. 4a).

**Maxila:** escafognatito con cuarenta y cinco setas marginales plumosas y cuatro setas submarginales simples, endopodito no segmentado con una seta marginal simple en la región proximal; endito basal bilobulado, lóbulo distal con seis setas marginales plumosas y una seta submarginal simple, lóbulo proximal con seis setas marginales plumosas delgadas; endito coxal bilobulado, en lóbulo distal ocho setas marginales plumosas delgadas y lóbulo proximal tres setas marginales delgadas plumosas (Fig. 4b).

**Maxílula:** el endito basal esta dividido en dos segmentos, en el proximal tiene dos setas marginales simples y en el distal hay siete setas marginales escasamente plumosas y gruesas, cuatro setas marginales plumosas delgadas y cinco setas submarginales plumosas cortas; el epipodito consta de cuatro segmentos, ninguno presenta setas y el último es muy reducido. Endito coxal con cuatro segmentos, el primero con una seta marginal simple, el segundo con cuatro setas marginales simples, el tercero con una seta marginal simple y el cuarto con cinco setas marginales plumosas (Fig. 5a).

**Primer maxilípodo:** endopodito sin segmentación con cinco setas marginales simples en la parte distal y dos setas simples en la parte proximal, exopodito con dos setas marginales simples en la parte media y en la región distal tres setas marginales largas escasamente plumosas; endopodito con dos setas marginales simples; endito basal con seis setas marginales simples y una seta submarginal simple; endito coxal con seis setas marginales simples y un seta submarginal simple (Fig. 5b).

**Segundo maxilípodo:** endopodito con cinco segmentos, primero y segundo segmentos sin setas, tercer segmento con una seta marginal simple, cuarto segmento con tres setas marginales simples largas y una seta submarginal simple; quinto segmento con siete setas simples y gruesas; exopodo con tres segmentos el primero con una seta marginal simple, el segundo no presenta setas, el tercer segmento es pequeño y tiene cuatro setas marginales simples largas (Fig. 6).

**Tercer maxilípodo:** endopodito con cinco segmentos, el primero con siete setas marginales simples, dos setas submarginales simples de tamaño mediano y tres setas submarginales simples cortas; segundo segmento con cinco setas marginales simples y dos setas submarginales simples cortas; tercer segmento con una seta marginal simple; cuarto segmento con cuatro setas marginales simples y una seta submarginal larga; quinto segmento con cinco setas marginales aserradas gruesas y una seta marginal simple corta; exopodito dividido en dos segmentos, el primero con una seta simple submarginal y el segundo con tres setas marginales simples largas en la parte distal; epipodito sin segmentación, con cinco setas marginales plumosas en la parte basal y catorce setas marginales simples largas en la región distal (Fig. 7).

**Pereiópodos:** de forma subcilíndrica todos constan de siete segmentos, el primero termina en una quela sujetadora, del segundo al cuarto son similares, con una variación en cuanto al tamaño que es poco notoria siendo el segundo más largo y fuerte, el tercero es un poco más corto con respecto al segundo y da una apariencia de resistencia, el cuarto es un poco más grande que el segundo pero no tan grande como el primero, y es más delgado; presentan como último segmento un dactílo como el de los apéndices caminadores de los adultos, el quinto pereiópodo presenta una modificación con respecto a los anteriores, del quinto segmento parten tres setas marginales aserradas (en el esquema se muestran cinco segmentos, siendo el proximal el isquium) (Fig. 8).

**Pleópodos:** divididos en dos segmentos, del primero al tercero con quince setas plumosas largas en el exópodo y tres setas en forma de gancho en el endópodo; el cuarto con catorce setas largas plumosas en el exópodo y tres setas en forma de gancho en el endópodo; quinto pleópodo con ocho setas plumosas largas en el exópodo y una seta plumosa larga en el endópodo (Figs. 9 y 10).

**Telson:** con dos setas marginales simples en la parte distal colocadas hacia el centro, en la parte submarginal entre los quintos pleópodos tiene cinco setas simples (Fig. 9e).

### **Morfología externa del caparazón en los estadios de cangrejo 1-7**

En los estadios de cangrejo se observaron cambios en la forma corporal de acuerdo al crecimiento. En el primer estadio el caparazón es cuadrangular con los ángulos sin definir y un aspecto liso y redondeado; para el estadio dos los ángulos anterolaterales se comienzan a definir junto con líneas ornamentales en la superficie del caparazón ; hasta el estadio cinco prácticamente el cambio es únicamente de tamaño, midiendo al rededor de tres veces la longitud inicial. En el sexto y séptimo estadio los ángulos anterolaterales se vuelven más prominentes apareciendo protuberancias redondeadas entre dichos ángulos y la parte frontal del caparazón. Las ornamentaciones en la superficie son más marcadas, además se nota una marcada diferencia en el tamaño de la parte frontal y trasera, siendo esta última más pequeña que la frontal (Fig. 11).

## DISCUSION

Las estructuras utilizadas para la descripción de las megalopas de *U. marguerita* fueron comparadas con las descritas por Hyman, 1920, Rabalais y Cameron, 1983, Anger, 1990 y Rodríguez y Jones, 1993, cabe resaltar que son pocos los trabajos realizados en cuanto a descripciones larvales de *Uca*, siendo este trabajo el primero en México enfocado a *U. marguerita*. Las diferencias observadas estuvieron básicamente en el número de setas; el criterio para presentar las estructuras no es el mismo en los diferentes autores. En el presente trabajo se utilizaron los propuestos por Costlow y Bookhout (1959), por eso se pueden comparar con precisión sólo algunas estructuras como la antena, maxila, maxílula y tercer maxilipedo; dentro de estas diferencias las más significativas por ejemplo para *Uca thayeri* (Anger, 1990) es la anténula que presenta 10 segmentos igual que en el presente trabajo y el realizado para *U. tangeri* (Rodríguez y Jones, 1993); Rabalais y Cameron, 1983, reportan sólo siete para *U. subcylindrica*; dentro de estos segmentos la setación es diferente para cada especie siendo menor para *Uca marguerita*.

En cuanto a la maxila, el escafognatito en *U. marguerita* presenta 45 setas marginales plumosas y cuatro setas submarginales simples, *U. thayeri* presenta 35 setas marginales plumosas, *U. tangeri* 60 setas marginales plumosas y *U. subcylindrica* posee 56-61 setas marginales plumosas y ocho setas submarginales simples, en donde se puede observar que difieren entre si. Para el epipodito del tercer maxilipedo *U. thayeri*, *U. tangeri* y las otras tres especies presentan 16 setas marginales simples en la parte distal y *U. subcylindrica* mientras que *U. marguerita* solo presenta 14. También se pudieron observar diferencias en los exópodos de los pleópodos de *U. marguerita* con 15, 15, 15, 14, 8; *U. thayeri* con 14, 14, 11, 14, 7 y *U. subcylindrica* con 17-18, 17-18, 17-18, 15, 6 del primero al quinto respectivamente.

Las diferencias observadas pueden explicarse porque el número de setas no se puede comparar con especies que habiten una región geográfica y condiciones ambientales diferentes, al respecto Margalef (1974) menciona que las modificaciones en la conformación y el número de espinas y de setas o bien de superficies estabilizadoras u orientadoras de la trayectoria están en función de la viscosidad del agua o de otras características que cambian según la estación del año. Otro factor a considerar y que puede delimitar el tipo y número de setas durante el desarrollo larval de los crustáceos es el alimento, tal como menciona Broad (1957) quién consideró que la abundancia o escasez de alimento puede variar en la naturaleza; mencionando además que el desarrollo larval de los decápodos puede cambiar incluso, en cada época del año.

Dentro de la morfología de las megalopas también se comparó el tamaño del caparazón, utilizando las medidas de ancho y largo del mismo (Tabla 1). Se aprecia que la megalopa de *U. marguerita* está dentro del intervalo de tamaño de caparazón con respecto a las otras especies de *Uca*, excepto por *U. subcylindrica*, *U. tangeri* y *U. lactea* que presentan un caparazón más grande.

Por otra parte, la forma adulta se alcanzó en el estadio VII (Fig. 12); de acuerdo con lo anterior Fotheringham y Brunenmeister (1989) afirman que los cangrejos del género *Uca* atraviesan por cinco estadios de zoea, uno de megalopa y por metamorfosis pasan a cangrejo y pasan por cinco estadios antes de adquirir la forma del adulto. Al igual que en el estadio de

megalopa no existen trabajos al respecto. Vázquez, (1996) trabajó con tres especies del género *Callinectes* encontrando que los mayores incrementos se alcanzaron en el estadio III y los menores en los estadios mayores al V. El mismo autor reportó que la talla adulta se alcanza primero en condiciones de laboratorio que en condiciones naturales; sin embargo, *U. marguerita* alcanzó el estado adulto aunque el tamaño fue menor que los colectados en ambientes naturales. Posiblemente esto se puede explicar por las condiciones del agua en el sistema de cultivo, Quijano-Fernández (1985) y Ortega y Reyes (1994), expresan que para las jaibas la salinidad baja es un factor determinante del crecimiento ya que los incrementos de tamaño de estos crustáceos ocurren solamente en el momento de la muda cuando el cangrejo esta suave, mediante la ingestión de agua. Establecen que el contenido de sales en el agua determina la cantidad de líquido que ingieren los organismos, posiblemente dichos factores afectaron el crecimiento de los cangrejos de *U. marguerita*, de los cuales no se han efectuado estudios de este tipo posiblemente por no ser una especie de interés comercial.

Por lo tanto se puede concluir que a) A pesar de las pequeñas tallas de las megalopas de *U. marguerita*, es posible realizar la disección y descripción de las estructuras tróficas, sensoriales y locomotoras, así como la morfología externa de la misma, b) Se logró determinar la especie en el séptimo estadio de cangrejo, después de haber transcurrido 172 días de cultivo.

Tabla 1. Tamaño del caparazón de diferentes especies del género *Uca* (incluida *U. marguerita*). (1) descrita por Rabalais y Cameron, 1983, (2, 3 y 4) descritas por Fest., 1969, (5) descrita por Novak y Salmon, 1974, (6) descrita por Muraoka, 1976, (7) descrita por Murata, 1970 y (8) presente trabajo

<b>Especie</b>	<b>Ancho(mm)</b>	<b>Largo(mm)</b>
<i>U. subcylindrica</i> (1)	1.24	1.42
<i>U. annulipes</i> (2)	0.65	0.80
<i>U. triangularis</i> (3)	0.59	1.00
<i>U. tangeri</i> (4)	1.03	1.47
<i>U. panacea</i> (5)	0.72	1.04
<i>U. lactea</i> (6)	1.02	1.35
<i>U. pugnax</i> (7)	0.68	1.00
<i>U. marguerita</i> (8)	<b>0.62</b>	<b>1.02</b>

## FIGURAS

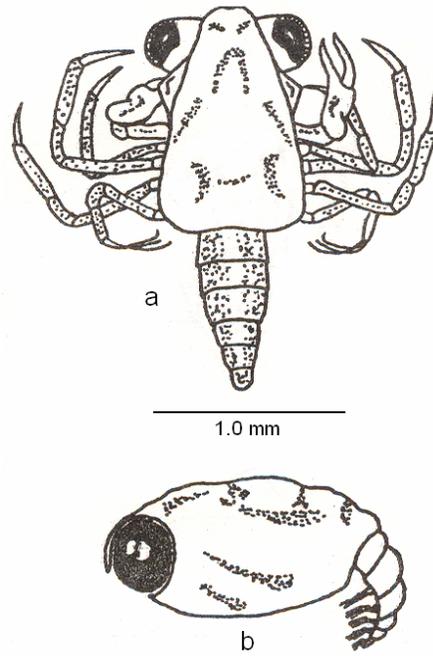


Fig. 1. Megalopa de *Uca marguerita*, (a) vista dorsal, (b) vista lateral



Fig. 2. Anténula de *U. marguerita*

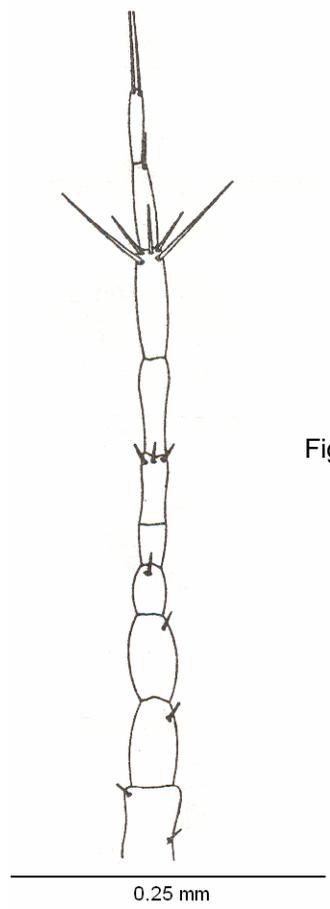


Fig. 3. Antena de *U. marguerita*

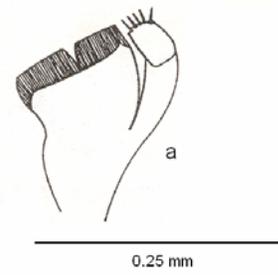
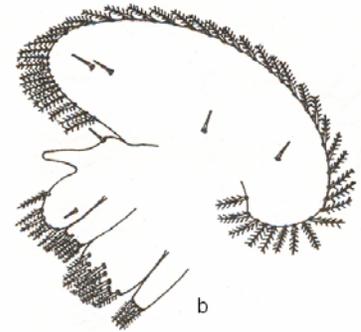


Fig. 4. (a) Mandíbula, (b) maxila de *U. marguerita*



0.25 mm

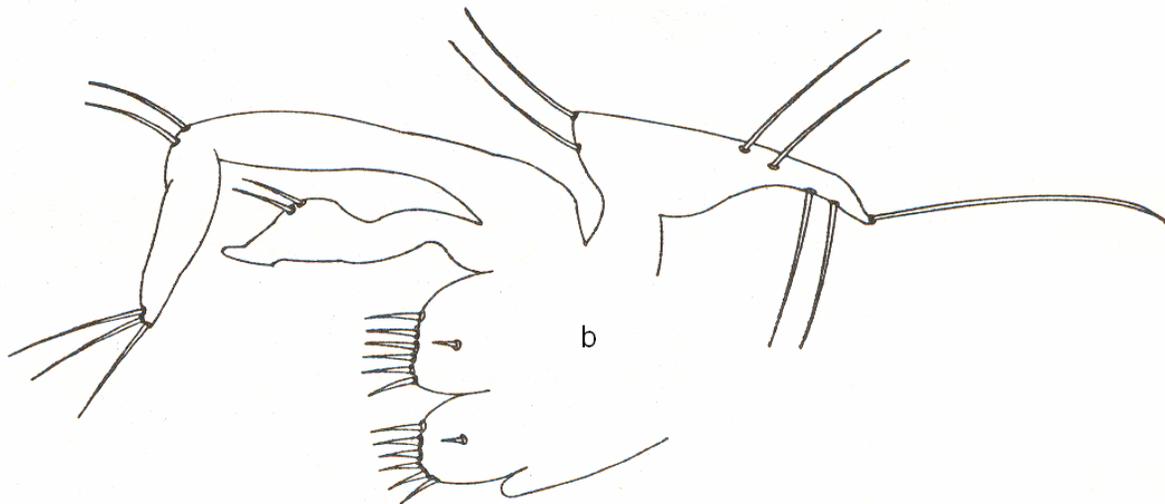


Fig. 5. (a) Maxílula, (b) primer maxilípedo de *U. marguerita*

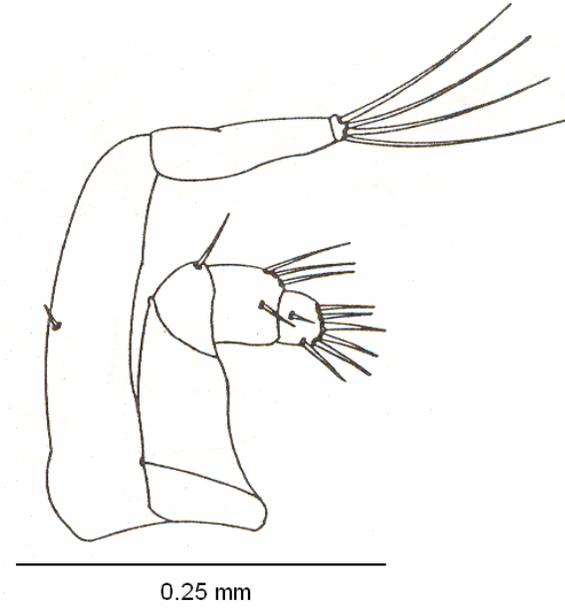
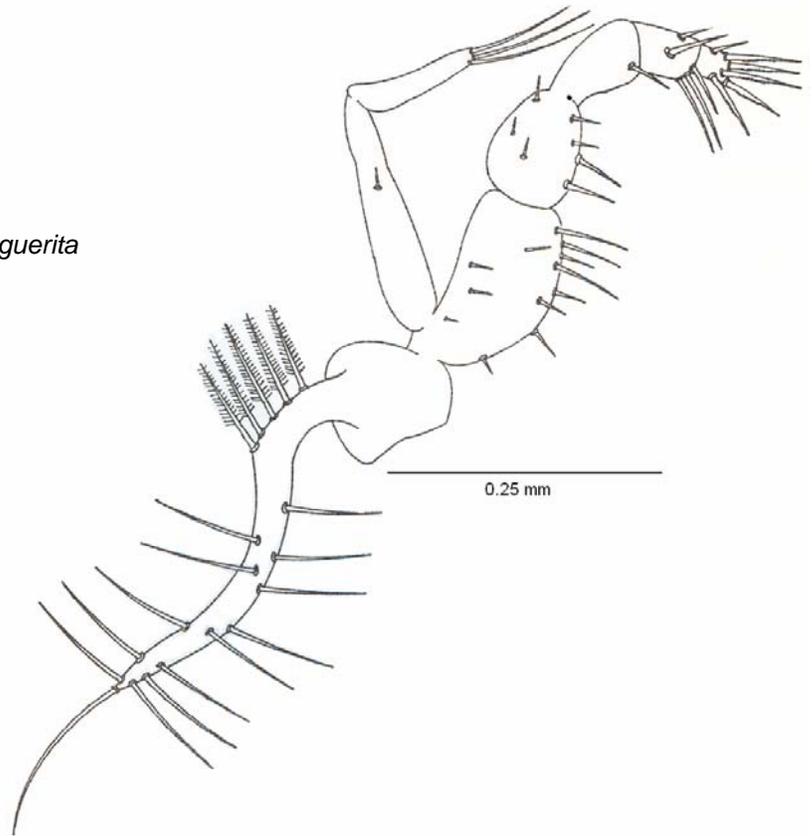


Fig. 6. Segundo maxilípido de *U. marguerita*

Fig. 7. Tercer maxilípido de *U. marguerita*



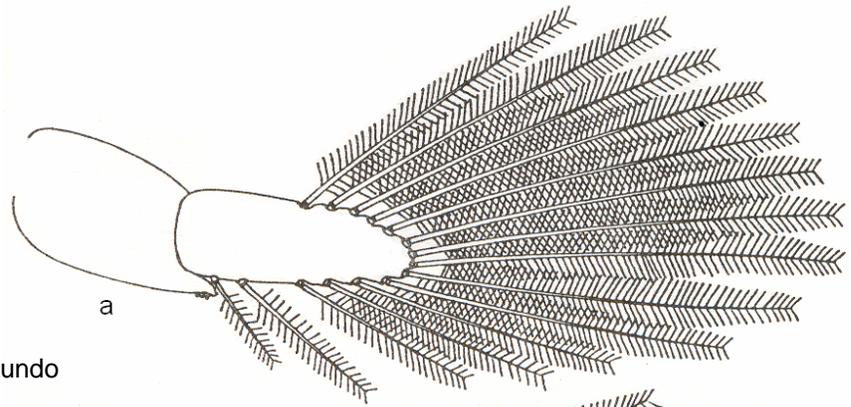


Fig. 8. (a) Primer pleópodo, (b) segundo pleópodo de *U. marguerita*

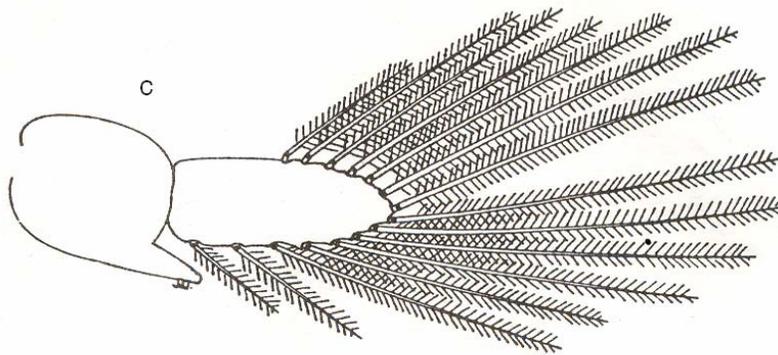
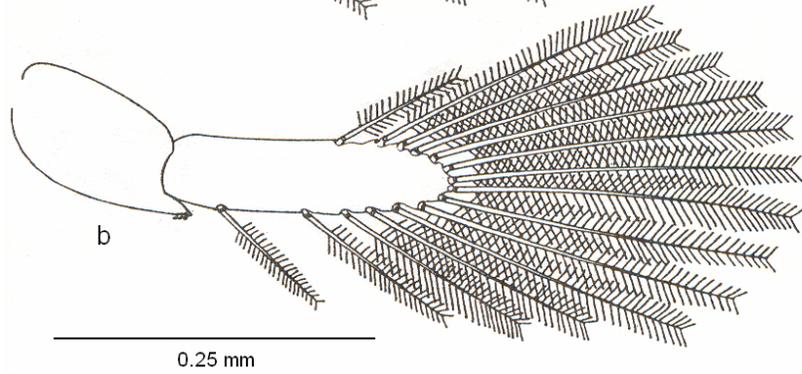
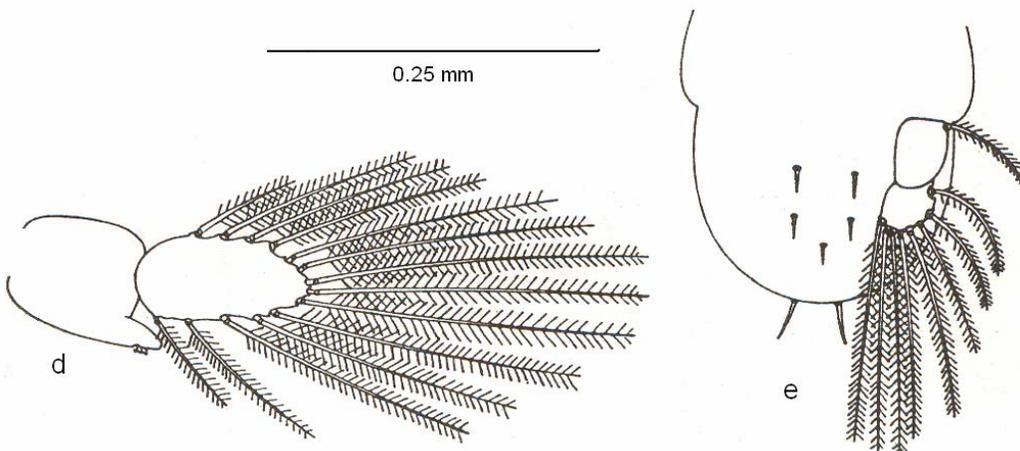


Fig. 9. (c) Tercer pleópodo, (d) cuarto pleópodo, (e) quinto pleópodo y telson de *U. marguerita*



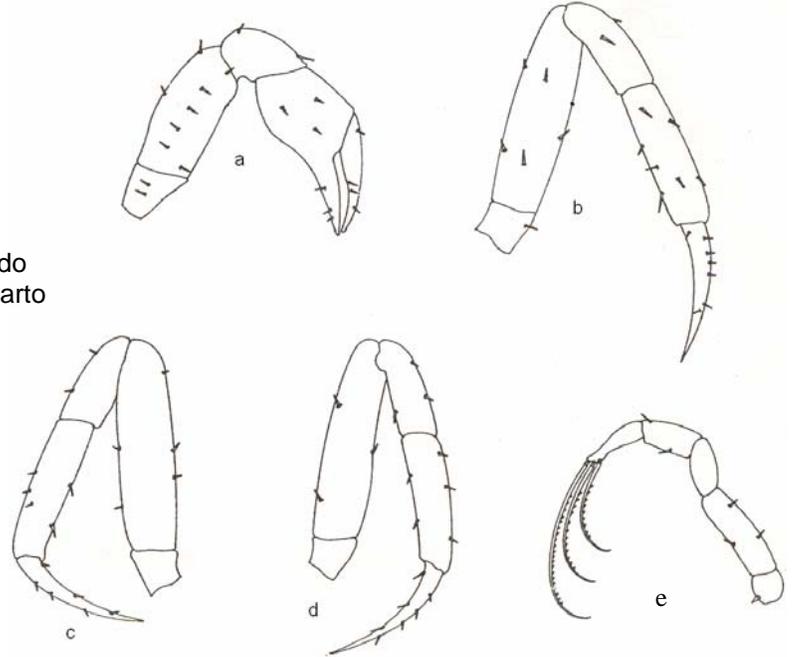


Fig. 10. (a) Primer pereyópodo, (b) segundo pereyópodo, (c) tercer pereyópodo, (d) cuarto pereyópodo, (e) quinto pereyópodo de *U. marguerita*

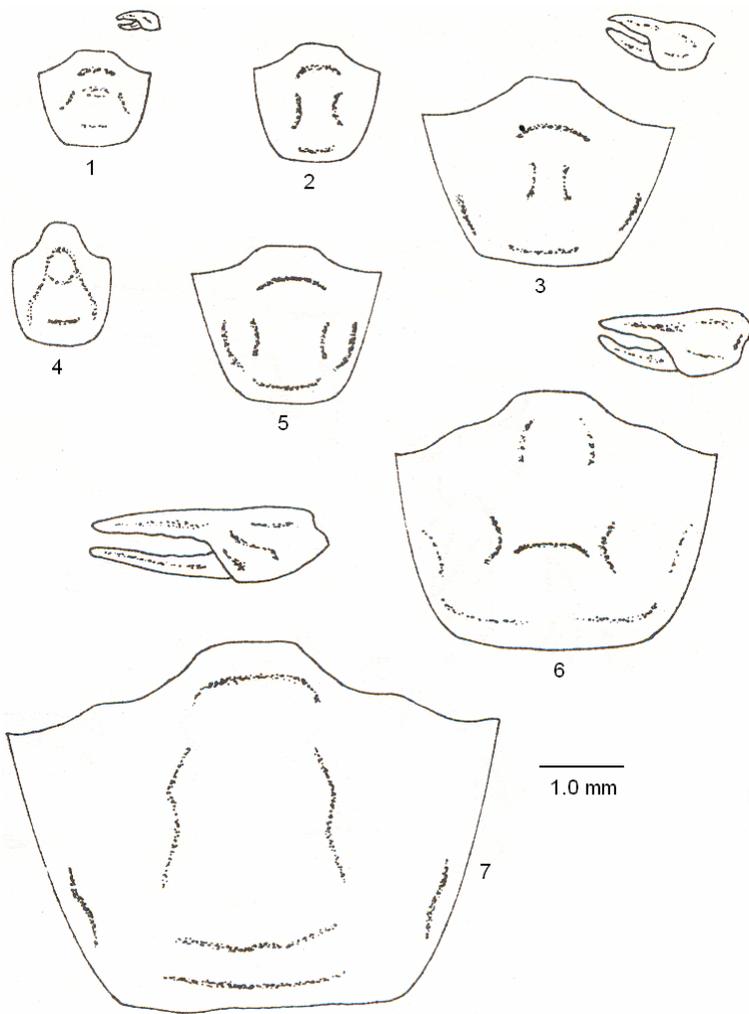


Fig. 11. Contorno del caparazón de los estadios 1-7 de *U. marguerita*

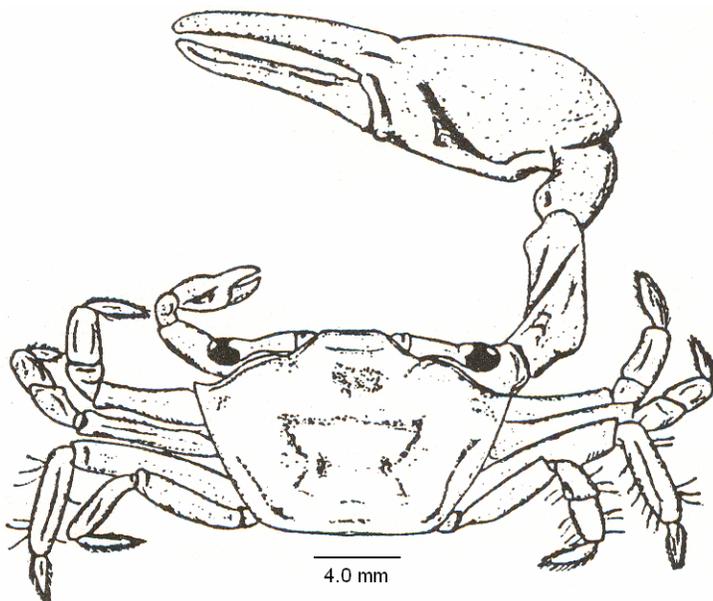


Fig. 12. Macho adulto *Uca marguerita*

## REFERENCIAS

- Anger, K. 1990. Larval development of *Uca thayeri* Rathbun, 1900 (Decapoda: Ocypodidae) reared in the laboratory. *Meeresforsch.* 32: 276-294.
- Barnes, D. R. 1996. Zoología de los invertebrados. McGraw-Hill Interamericana, México, 1120 p.
- Barnwell, F. H. y C. L. Thurman, 1984. Taxonomy and biogeography of the fiddler crabs (Ocypodidae: Genus *Uca*) of the Atlantic and Gulf coasts of eastern North America. *Zoological Journal of the Linnean Society.* 81: 23-87.
- Broad, A. C. 1957. Larval development of *Palaemonetes pugio* Holtius. *Biological Bulletin.* 11 (2): 144-161.
- Cházaro, O. S. y H. Vázquez. 1994. Crecimiento de crustáceos decápodos en condiciones de laboratorio. XI Coloquio de Investigación, ENEPI, UNAM. Resumen.
- Cházaro, O. S. 1996. Descripción de las megaJopas de las especies *Callinectes sapidus* Rathbun, *C. similis* Williams, *C. rathbunae* Contreras, *Arenaeus cribrarius* (Lamarck) y *Pachygrapsus gracilis* (Saussure) de la boca de comunicación de la Laguna Camaronera, Alvarado, Veracruz. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, UNAM. 103 p.
- Costlow, J. D. y C. G. Bookhout. 1959. The larval development of *Callinectes sapidus* Rathbun reared in the laboratory. *Biological Bulletin.* 116 (3): 373-396.
- Costlow, J. D. y C. G. Bookhout. 1962. The larval development of *Sesarma Reticulatum* Say- Reared in the Laboratory. *Crustaceana.* 4(4): 281-294 (14)
- Costlow, J. D. y C. G. Bookhout. 1968. The complete larval development of the landcrab, *Cardisomma guanhumii* Latreille in the laboratory (Brachyura. Gecarcinidae). *Crustaceana.* Supplement 2: Studies on Decapoda larval development: 259-270.
- Crane, J. 1975. Fiddler crabs of the World. Ocypodidae: Genus *Uca*. University Press, Princeton, New Jersey. 736 p.
- Feest, J. 1969. Morphophysiological untersuchunge zur ontogenese und fortpflanzungsbiologie von *Uca annulipes* und *Uca triangularis* mit vergleichsbefunden an *Ilyoplax gangetica*. *Forma et functio.* 1: 159-225.
- Fotheringham, N. y S. Brunenmeister. 1989. Beachcomber's guide to Gulf Coast Marine life, Florida, Alabama, Mississippi, Louisiana and Texas. Gulf publishing Company Book, Houston Texas. 142 p.
- Gore, R. H. 1985. Molting and growth in decapod larvae. *Larval Growth, Crustacean Issues 2.* A. A. Balkema, Rotterdam, Boston. Pp 1-53.
- Margalef, R. 1974. Ecología. Omega, Barcelona. 951 p.
- Martin, J. W. 1988. Phylogenetic significance of the brachyuran megalopa: evidence from Xanthidae. *Symposia of the Zoological Society of London.* 59: 69-102.
- McConnaughey, H. B. 1974. Introducción a la biología marina. Acribia. Zaragoza, España. Pp 7-8, 103 - 104, 132 - 136.

- Muraoka, K. 1976. The post-larval development of *Uca lactea* (de Haan) and *Macrophthalmus* (Mareotis) *japonicus* (de Haan) (Crustacea, Brachyura, Ocypodidae). Zoological Magazine. 85(1): 40-51.
- Novak, A. y M. Salmon. 1974. *Uca panacea*, a new species of fiddler crab from the Gulf coast of the United States. Proceedings of the Biological Society of Washington. 87: 313-326.
- Ortega A. A. y H. Reyes B. 1994. Biotecnologías para el cultivo de la jaiba. SEPESCA-UNAM. México, pp 1-95.
- Quijano-Fernández, A. D. 1985. Fecundidad y crecimiento en la jaiba *Callinectes arcuatus* Ordway 1863, en el sur de Sinaloa, México. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. 65 p.
- Rabalais, N. N. y N. J. Cameron. 1983. Abbreviated development of *Uca subcylindrica* (Stimpson, 1859) (Crustacea, Decapoda, Ocypodidae) reared in the laboratory. Journal of Crustacean Biology. 3: 519-541.
- Rice, A. L. 1979. Notes and News. A plea for improved standards in descriptions of crab zoeae. Crustaceana. 37(2): 214-218.
- Rice, A. L. 1981. The megalopa stage in brachyuran crabs. The podotremata Guinot. Journal of Natural History. 15: 1003 - 1011.
- Rodríguez, A. B. E. 1991. Taxonomía y distribución de tres familias de cangrejos Oxystomatos (Dorippidae, Calappidae, Leucosiidae) de la Plataforma Continental del sureste del golfo de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM. 110 p.
- Rodriguez, A. y D. A. Jones. 1993. Larval development of *Uca tangeri* (Eydoux, 1835) (Decapoda: Ocypodidae) reared in the laboratory. Journal of Crustacean Biology. 13 (2): 309-321.
- Tavares, M. 2002. The living marine resources of the Western Central Atlantic. Volume 1 Introduction, molluscs, crustaceans, hagfishes, sharks, batoid fishes and chimaeras. (Carpenter, K. E., Ed), FAO, Rome, Italy. Pp 327-343.
- Vázquez, L. H. 1996. Cultivo de las jaibas *Callinectes sapidus*. *C. simillis* y *C. ratbhunae* bajo condiciones de laboratorio. Tesis de licenciatura, Campus Iztacala, UNAM. 67 p.