Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela. Univ. Oriente, 29 (1&2): 67-89 (1990), 6 figs., 4 tabls.

DESARROLLO LARVAL DE MITHRAX CARIBBAEUS RATHBUN, 1920 (CRUSTACEA: DECAPODA: MAJIDAE) REALIZADO EN CONDICIONES DE LABORATORIO.

JUAN A. BOLAÑOS C.,* LUIS B. LARES** y JESÚS E. HERNÁNDEZ*

** Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar, Universidad de Oriente, Isla de Margarita, Venezuela & ** Instituto Oceanográfico, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.*

RESUMEN: Larvas de *Mithrax caribbaeus* fueron criadas en el laboratorio desde la eclosión de los huevos hasta el primer cangrejo. El desarrollo larval comprende dos estadios de zoea y una megalopa. Se describen e ilustran las diferentes fases larvarias así como los diferentes apéndices de éstas. Se compara la morfología de las larvas *M. caribbaeus* con la de otras especies del mismo género. Las zoeas de *M. caribbaeus* pueden distinguirse de aquellas de las otras especies del género descritas hasta el momento tomando como base las características concernientes a la setación posterolateral ventral del caparazón para las dos zoeas; setación de coxopodito de la maxílula y número de estetascos de la anténula en la segunda zoea. De la misma manera la megalopa de *M. caribbaeus* puede distinguirse de las otras especies utilizando la combinación de varios caracteres tales como: tubérculos gástricos y cardíacos del caparazón, número de estetascos de la anténula, número de setas del coxopodito, basipodito y epidodito del primer maxilípedo y del protopodito del segundo maxilípedo. Al comparar las características de las zoeas *M. caribbaeus* con las de otras especies del género, se sugiere que puede ser necesaria una revisión de los subgéneros (*Mithrax y Mithraculus*) en que se encuentra dividido el género *Mithrax*.

ABSTRACT: Larvae of *Mithrax caribbaeus* were cultured in the laboratory from eggs hatched up to the first crab stage. Larval development consists of two zoeal stages and one megalopal stage. Larval stages and their appendages are described and illustrated. Morphological feactures of larvae are compared with those exhibited by larvae of species within the same genus. Zoea of *M. caribbaeus* can be separated from those described for other species, withim the genus taking into account characters regarding ventroposterolateral setation of caparacial for both zoeae; setation of maxillular coxopodite and number of aesthetases of second zoea. Megalopa of *M. caribbaeus can be* separated from those of the other species by a combination of several characters such as: caparacial gastric and cardiac tubercles, number of antenullar aesthetases, number of first maxilliped coxopodite basipodite and endopodite setae, and number of second maxilliped protopodite setae. From comparison of morfphological feactures of zoeae of *M. caribbaeus* with those of other species in the genus a revision of the subgenenera (*Mithrax and Mithraculus*) of *Mithrax is* recommended.

INTRODUCCION

Los crustáceos decápodos comprenden aproximadamente unas 10.000 especies (MCLAUGHLIN, 1980), ubicadas en 1.200 géneros (BOWMAN & ABELE, 1982), de los, cuales, 45 están incluidos en la familia Majidae. Esta familia está constituída por aproximadamente unas 900 especies ampliamente distribuidas en aguas marinas y en especial en ambientes litorales de aguas someras (VÉLEZ, 1977). La mayoría de los májidos son pequeños y de escasa importancia económica directa, sin embargo son importantes como parte de las comunidades de diferentes biótopos ya que conforman eslabones de muchas cadenas tróficas costeras. Algunas especies soportan pesquerías comerciales, tal es el caso de *Mithrax spinosissimus* (BROWELL, *et al.* 1977; MONTERO & SMITH, 1984), otras (principalmente del género *Mithrax)* han sido consideradas como candidatos potenciales para ser cultivados (SCELZO, 1979; BOLAÑOS, 1980; QUINTERO, 1986; DE SOUSA *et al.*, 1988a y 1988b).

Del total de especies que conforman la familia Majidae, 30 pertenecen al género *Mithrax* (WILSON *et al.*, 1979), y de éstas sólo se les conoce el desarrollo larval a *M. spinosissimus* (PROVENZANO & BROWNELL, 1977), *M. forceps* (WILSON *et al., op. cit.*), *M. verrucosus* (BOLAÑOS & SCELZO, 1981), *M. coryphe* (SCOTTO & GORE, 1980), *M. pleuracanthus* (GOY *et al.*, 1981) y *M. hispidus* (FRANSOZO & HEBLING, 1982).

En Venezuela existen 12 especies pertenecientes al género *Mithrax* (Tabla 1), tal y como se deduce de la revisión de los trabajos de RODRÍGUEZ (1980), MORAO (1983), LARES (1983), SOLER (1984), RAMOS (1986) MAZA (1986) y MARCANO (1987). Entre este número de especies se encuentran todas aquellas que han sido señaladas en párrafos anteriores, más, *M. caribbaeus, M. pilosus, M. ruber, M. sculptus, M. tortugae y M. acuticornis.*

Los cangrejos de la familia Majidae se caracterizan por presentar un desarrollo larval relativamente abreviado en cuanto al número de estadios (consta de dos estadios de zoea y uno de megalopa) y corto en relación al tiempo de duración de los mismos ya que en la mayoría de los casos el desarrollo larval dura menos de 20 días.

M. caribbaeus es una de las especies de májidos cuyo desarrollo larval es desconocido hasta el momento. Su distribución comprende las islas del Caribe y la costa norte de Sur América (RODRÍGUEZ, 1980). Es un cangrejo tropical que vive bajo sustratos variados (piedras, corales, etc.) y en fondos arenosos de manglares (VÉLEZ, 1977). Puede alcanzar un gran tamaño (sobrepasando algunos animales 0,3 Kg de peso) y su carne posee buen sabor. Es por estas razones, entre otras, que ha sido señalado como un candidato potencial para fines de cultivo (QUINTERO, 1986).

El presente estudio, tuvo como objetivo criar las larvas de *Mithrax caribbaeus* para proveer una descripción completa de la morfología externa de los diferentes estadios que comprende el desarrollo larval de esta especie, así como también, discutir los caracteres distintivos de estas larvas con respecto a aquellos de las larvas de las otras especies del género que se conocen hasta el presente. Este trabajo pretende constituir un aporte al conocimiento del género *Mithrax,* además de suministrar información básica referente a *M. caribbaeus* que pudiera ser útil para futuros trabajos biológicos, ecológicos y de aplicación en acuicultura.

TABLA 1.- Especies de cangrenjos del género *Mithrax* que han sido registradas para Venezuela. Se indican que estadios larvales se conocen de ellas y los autores que lo han descrito

ESPECIES	I ZOEA	II ZOEA	MEGALOPA	REFERENCIAS
M. spinosissinus	SI	SI	SI	PROVENZANO y BROWNELL, 1977
M. forceps	SI	SI	SI	WILSON y GORE, 1979
M. verrucosus	SI	SI	SI	BOLAÑO, 1980
M. hispidus	SI	SI	SI	FRANSOZO y HEBLING, 1981
M. coryphe	SI	SI	SI	SCOTTO y GORE, 1980
M. pleuracanthus	SI	SI	SI	GOY *et al.*, 1981
M. caribbaeus	SI	SI	SI	Presente estudio
M. sculptu	NO	NO	NO	
M. ruber	NO	NO	NO	
M. acuticornis	NO	NO	NO	
M. pilosus	NO	NO	NO	
M. tortugae	NO	NO	NO	

MATERIALES Y METODOS

Las hembras ovígeras de *Mithrax caribbaeus* fueron colectadas en la Punta de Las Cabeceras, Isla de Cubagua, Venezuela (Fig. 1), utilizando refugios artificiales formados por láminas de asbesto-cemento colocadas sobre praderas de *Thalassia* (Fig. 2), a profundidades entre 4 y 8 metros.

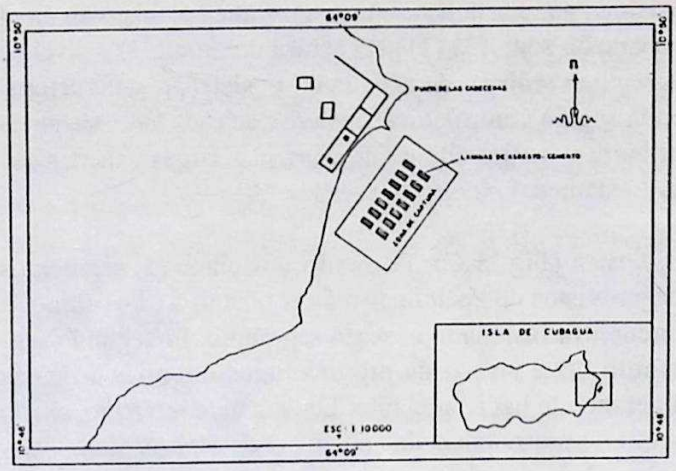


Fig. 1.- Mapa de la Isla de Cubagua. Se indica la zona de colecta de las hembras ovígeras de *Mithrax caribbaeus*.

La captura de los cangrejos se realizó en forma manual y mediante buceo en apnea o equipo autónomo, según fue requerido. Los ejemplares colectados fueron transportados hasta las instalaciones del Centro de Investigaciones Científicas (C.I.C.) de la Universidad de Oriente, Núcleo de Nueva Esparta en recipientes plásticos llenos con agua del sitio de captura y provistos de aireadores portátiles.

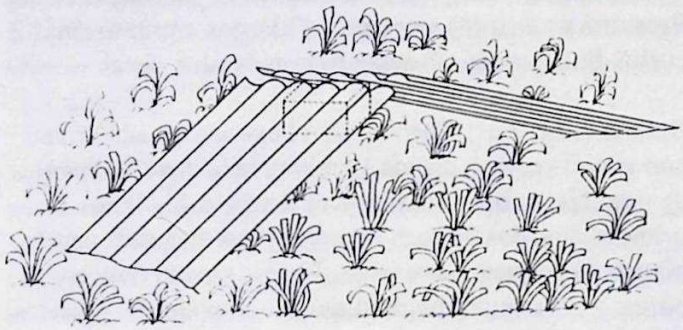


Fig. 2.- Esquema de la disposición de los colectores de asbesto-cemento utilizados para la captura de las hembras ovígeras de *Mithrax caribbaeus*.

Una vez en el C.I.C. los organismos fueron identificados utilizando las claves y descripciones de RATHBUN (1925), RODRÍGUEZ (1980) y MARCANO (1987).

Sólo se utilizaron hembras que estuviesen próximas a desovar, según lo recomendado por BOSCHI (1981), lo cual fue determinado utilizando el criterio de coloración marrón de los huevos y la presencia de manchas oculares bien formadas en los embriones.

Las hembras seleccionadas fueron colocadas en acuarios rectangulares de 54 l (30 cm x 60 cm x 30 cm)con agua de mar (36 - 38 %.) filtrada mediante un elemento de fibra de vidrio, carbón activado y papel Whatman Nº 1. Cada acuario estuvo provisto de difusores de aire y carente de filtro biológico, ya que éste, de acuerdo con lo señalado por BOLAÑOS (1982), hace engorrosa la obtención de las larvas, debido a que se introducen entre los espacios intersticiales de substrato quedando allí atrapadas.

Las hembras permanecieron en los mencionados acuarios hasta pocos momentos después de la eclosión de los huevos. Una vez ocurrida ésta las "madres" fueron retiradas y las larvas separadas utilizando una pipeta Pasteur, con abertura de 6 mm para evitar el maltrato de las larvas al ser succionadas.

Las larvas así obtenidas fueron colocadas en recipientes de 120 cc, con 100 cc de agua de mar filtrada, en grupos de 10 individuos por recipientes. Los envases con las larvas fueron cubiertos con cápsulas de Petri para reducir la evaporación y la introducción de agentes extraños que pudieran afectar la experiencia. El cambio de agua de los recipientes, así como el control de muda de las larvas se realizó diariamente. El alimento utilizado consistió en nauplios recién nacidos de *Artemia sp.* de acuerdo a lo recomendado por QUINTERO (1986) para cultivar larvas de *Mithrax caribbaeus*.

En la medida que las larvas fueron mudando, de cada estadio larval se separaron varios ejemplares y se fijaron (para su posterior estudio), en una solución de formol al 4 % neutralizado. Estos ejemplares fueron disecados bajo una lupa estereoscópica Zeiss M-4 y se hicieron dibujos de los distintos apéndices utilizando una cámara clara y un microscopio binocular Olympus CHA. Para cada apéndice se utilizó siempre la misma escala, de manera tal que se pudieran reconocer los cambios estructurales y los aumentos de tamaño que ocurrieran en cada muda. En algunos casos se requirió teñir los apéndices con fucsina ácida y rojo neutro para una mejor observación.

Se realizaron mediciones de los distintos estadios larvales, para ello se utilizó un ocular calibrado; las medidas que se tomaron fueron las siguientes: en los estadios de zoea y la megalopa se midió la longitud del caparazón, considerada como la distancia entre la mitad de la órbita

(comienzo de la espina rostral) hasta el borde posterior del caparazón, y el largo total, desde el comienzo de la espina rostral hasta el extremo posterior del telson. En la megalopa se medió además el ancho máximo del caparazón. También se estimaron los tiempos promedio de duración de los diferentes estadios larvales, para lo cual se utilizaron las formulas señaladas por BOLAÑOS (1980).

Otras observaciones efectuadas consistieron en la apreciación de la distribución y coloración de los cromatóforos, comportamiento de las larvas a estímulos luminosos y características de la natación y motilidad; todas estas consideraciones se efectuaron en ejemplares vivos criados en cultivos masivos para esos fines.

RESULTADOS

El desarrollo larval de los májidos usualmente comprende dos estadios de zoea y un estadio de megalopa, aunque a veces las zoeas son precedidas por un estadio de prezoea. Las larvas de *Mithrax caribbaeus* obtenidas de desoves realizados en el laboratorio, obedecieron esta regla general, salvo en el caso de la prezoea, estadio que fue raramente observado, por lo que fue considerado abortivo en el desarrollo larval de la especie.

Para la realización del presente estudio se obtuvieron un total de 18 desoves, cada uno de ellos provenientes de hembras diferentes y la morfología de las larvas y sus apéndices fue confirmada en cada uno de los mismos.

Las principales características de los estadios larvales de *M. caribbaeus* son las siguientes:

PRIMERA ZOEA: (Fig. 3-A y 3-B).

Longitud del caparazón: promedio 0,96 mm, rango 0,87-1,10 mm.
Largo total: promedio 2,90 mm, rango 2,59-3,26 mm.
Duración del estadio: promedio 3,81 días; rango 3-6 días.
Caparazón: Es globoso con una espina dorsal lisa ligeramente incurvada hacia la parte posterior, la espina rostral es corta, lisa y no sobrepasa la longitud del segmento basal de las antenas. El caparazón no presenta espina laterales, pero posee una pequeña prominencia frontal anterior supraocular, localizada a nivel medio entre las bases de la espinas rostral y dorsal; a ambos lados de esta prominencia existe una (1) seta lisa. Otras setas que se observan en el caparazón son: una (1) seta setosa dorsolateral a nivel de la región cardíaca de cada lado, y siete(7) setas setosas en la región ventrolateral posterior de cada lado, siendo la primera y las tres últimas de éstas, más largas y fuertes que las restantes. Los ojos son sésiles.

Abdomen (Fig. 3-C): Formado por cinco (5) segmentos desprovistos de apéndices más el telson, a éste último se encuentra fusionado el sexto segmento. El segundo segmento lleva un par de proyecciones laterales dirigidas ligeramente hacia adelante. Los segmentos tercero, cuarto y quinto presentan cada uno un par de espinas posterolaterales. Cada segmento posee un par de setas setosas posterodorsales a excepción del primero, en el cual, el par de setas se encuentra a nivel medio dorsal.

Telson (Fig. 3-C): Es trapezoidal, bifurcado y presenta la siguiente fórmula: tres más tres (3 + 3) procesos espinulosos en el margen interno y dos (2) procesos espinosos externos (ramas furcales) finamente denticulados. Cada rama furcal posee a su vez una espina externa lisa articulada. La muesca media del telson es levemente apreciable.

Anténula (Fig. 3-D): Cónica, unirramosa y no segmentada. Presenta cuatro (4) estetáscos (2 largos y gruesos más 2 cortos finos) y dos (2) setas lisas en la parte distal.

Antena (Fig. 3-E): Birramosa, el exopodito está armado con una (1) gruesa espina terminal, más dos (2) menores desiguales, subterminales y ubicadas a los lados de la primera. Las dos espinas menores presentan cada una dos hileras de pequeñas espinitas. El protopodito (proceso espinoso) es de igual longitud que el exopodito, y presenta en el tercio distal interno dos hileras longitudinales de pequeñas espinas dispuestas casi paralelamente. El endopodito está representado por una prominencia digitiforme insegmentada, sin setas y con una longitud que es casi un tercio del protopodito.

Mandíbulas (Fig. 3-H): Asimétricas, con los procesos incisivo y molar bien desarrollados, el primero presenta una serie de dientes mientras que el segundo es más romo. La dentición del proceso incisivo es diferente en ambas mandíbulas, presentando el de la mandíbula izquierda dos (2) dientes en el margen posterior y seis (6) más uno (1) en margen anterior. El proceso incisivo de la mandíbula derecha posee un (1) diente en el margen posterior y cinco (5) más uno (1) en el anterior. No existe palpo mandibular.

Maxílula (Fig. 3-I): El endopodito es bisegmentado, siendo el segmento proximal más corto y posee una seta lisa. El segmento distal es más largo y presenta seis (6) setas, de las cuales cuatro son setosas y terminales y dos (1 lisa y 1 setosa) son sublaterales. El basipodito presenta seis (6) espina setosas (5 apicales y 1 subapical) y una (1) seta setosa (subapical). El coxopodito posee siete (7) setas de las cuales cinco son setosas, siendo tres de ellas apicales. No existe exopodito.

Maxila (Fig. 3-J): El escafognatito (exopodito) está bordeado por doce (12) setas plumosas, más una (1) seta plumosa robusta terminal. El endopodito insegmentado lleva cinco (5) setas setosas. El basipodito y el coxopodito son bilobulados, teniendo cada uno cuatro (4) y cinco (5) setas en sus lóbulos respectivamente. El exopodito y basipodito poseen numerosas sedas en sus bordes laterales.

Primer maxilípedo (Fig. 3-G): Coxopodito con una seta lisa. El basipodito lleva diez setas (2, 2, 3, 3) de las cuales siete son setosas. El exopodito, bisegmentado, presenta cuatro (4) largas setas plumosas natatorias terminales. El endopodito está formado por cinco (5) segmentos en los cuales se observan, tres (3) setas setosas en el primero, dos (2) en el segundo, una (1) en el tercero, dos (2) en el cuarto y cuatro (4) setas apicales más una (1) subapical en el quinto; el segundo y tercer segmento presentan finas sedas en sus bordes.

Segundo maxilípedo (Fig. 3-F): Coxopodito sin setas. El basipodito presenta tres (3) setas de las cuales dos son setosas. Exopodito similar al del primer maxilípedo. El endopodito es trisegmentado, observándose una (1) seta setosa en el segundo segmento y tres (3) setas apicales más dos (2) subapicales (de las cuales una es setosa) en el tercer segmento; el primer segmento no presenta setas.

Tercer maxilípedo (Fig. 3-K): No armado, rudimentario, birramoso e insegmentado.

Pereiópodos (Fig. 3-K): Insegmentados pero ya diferenciados.

Este estadio se caracteriza por tener un marcado fototactismo positivo. Los movimientos en general no presentan una orientación definida y son realizados por el batir de los maxilípedos y flexiones del abdomen.

La distribución y coloración de los cromatóforos es la siguiente:

En el cefalotórax:

Uno (1) amarillo, dorsal a los ojos.
Uno (1), grande, negro-anaranjado, gástrico medio.
Uno (1) amarillo ventral a los ojos.
Uno (1) amarillo, antenal (proceso espino-
Uno (1) negro, labral
Uno (1) negro, mandibular
Uno (1) naranja en los coxopoditos del primero y segundo maxilípedo.
Uno (1) negro en los basipoditos del primero y segundo maxilípedo.

En el abdomen:

Uno (1) negro, supraintestinal que abarca primero y segundo segmentos abdominales
Dos (2) pares negros, ventrolaterales y subintestinales en el tercer segmento abdominal
Dos (2) anaranjados ventrolaterales (uno anterior y uno posterior) en el cuarto segmento abdominal
Uno negro-naranja, lateral en la unión del quinto segmento y el telson.

SEGUNDA ZOEA (Fig. 4-A).

Longitud del caparazón: promedio 1,04 mm, rango 0,96-1,18 mm.
Largo total: promedio 3,18 mm, rango 2,81-3,49 mm.
Duración del estadio: promedio 2,02 días; rango 1-4 días
Caparazón: De forma similar al de la primera zoea pero un poco mayor en tamaño. Presenta varias setas (todas setosas) distribuidas de la siguiente manera: una (1) en el extremo proximal dorsal de cada pedúnculo ocular, tres (3) a cada lado de la prominencia supracular, una(1) a cada lado de la base de la espina dorsal, una (1) en la parte posterior de la región cardíaca de cada lado y ocho (8) en la región ventrolateral posterior de cada lado del caparazón, de las cuales, las dos primeras y tres últimas son más largas y fuertes que las restantes. Los ojos son pedunculados.

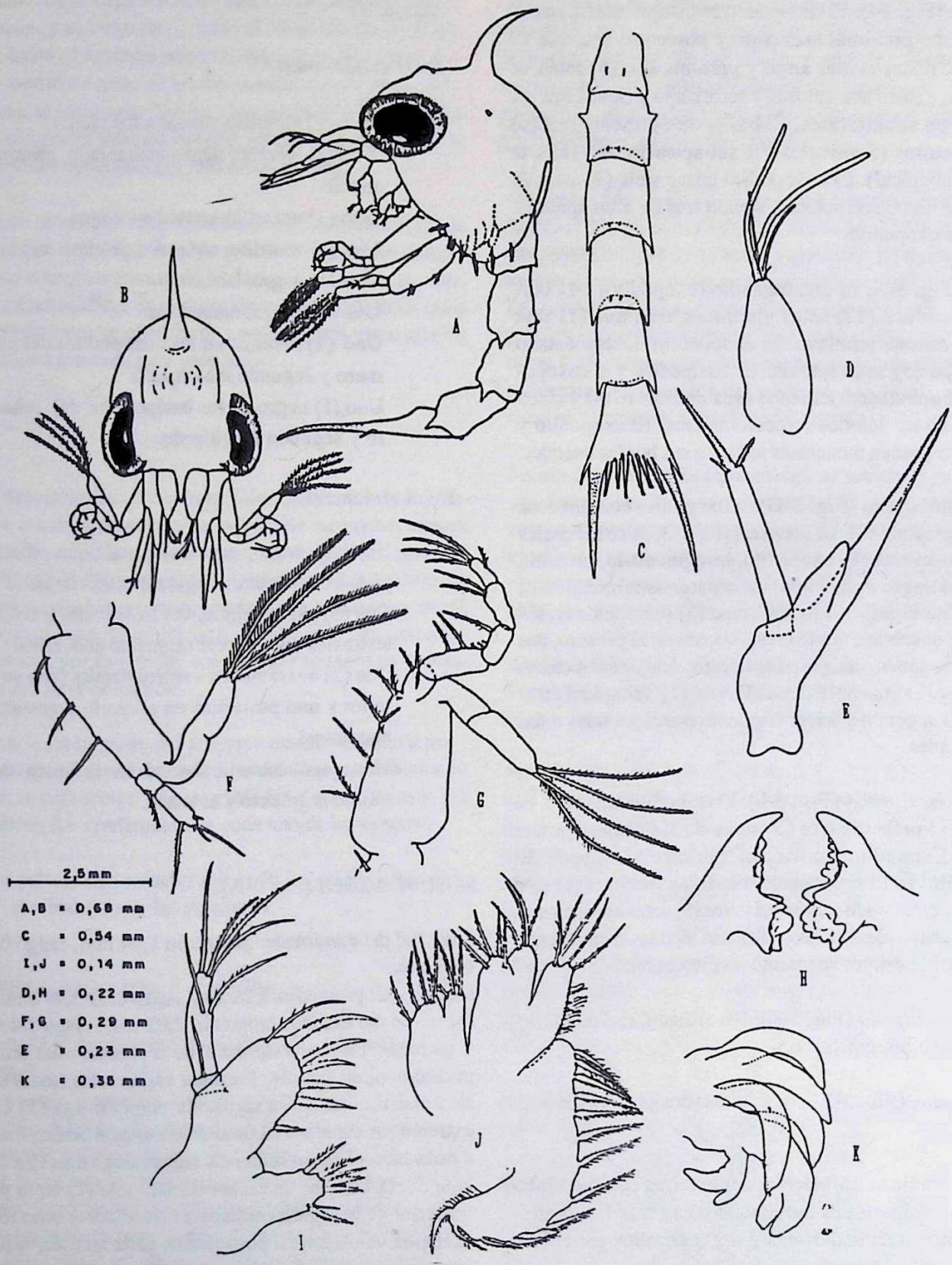


Fig. 3.- *Mithrax caribbaeus,* Primera zoea: A, Vista lateral; B, Vista frontal; C, Abdomen; D, Anténula; E, Antena; F, Segundo maxilípedo; G, Primer maxilípedo y periópodos.

Abdomen (Fig. 4-B y C): Constituido por seis segmentos más el telson. Las proyecciones laterales del segundo segmento y las espinas del tercero, cuarto y quinto segmentos observadas en el primer estadio se conservan. El primer segmento lleva tres (3) largas setas setosas en la región mediodorsal, el segundo presenta dos (2) setas lisas en la región mediodorsal y dos (2) setosas posterodorsales; los segmentos del tercero al quinto poseen cada uno un (1) par de setas setosas posterodorsales. En la parte ventral de cada uno de los segmentos del segundo al quinto existe un par de pleópodos bilobulados y rudimentarios.

Telson (Fig. 4-B y C): Presenta la misma estructura que en el primer estadio pero las ramas furcales son un poco menores en longitud.

Anténula (Fig. 4-D): Cónica, con un pequeño endopodito en forma de protuberancia redondeada y lleva ocho (8) estetáscos (6 largos y 2 cortos) y dos setas lisa apicales.

Antena (Fig. 4-G): Es similar a la del primer estadio, pero un poco mayor en tamaño. El exopodito conserva las espinas, apareciendo en este estadio pequeñas sedas en la espina menor. El endopodito alcanza ahora más de la mitad de la longitud del proceso espinoso.

Mandíbulas (Fig. 4-J): Semejante a las del estadio anterior, pero ahora, la dentición del proceso incisivo de ambas mandíbulas está formada por dos (2) dientes en el margen posterior y cinco (5) más uno (1) en el margen anterior. En este estadio cada mandíbula adquiere una estructura digitiforme de posición dorsolateral que representa los rudimentos de los palpos mandibulares.

Maxílula (Fig. 4-H): Endopodito con estructura similar a la del primer estadio, sólo que ahora las setas del segmento proximal son todas setosas. Basipodito con nueve (9) espinas setosas (7 apicales y 2 laterales) más una (1) seta setosa apical. Coxopodito con seis (6) espinas setosas (4 apicales y 2 laterales) más dos (2) setas lisas laterales. El Exopodito está presente en forma de una espina plumosa localizada en el borde externo del basipodito.

Maxila (Fig. 4-I): Es de mayor tamaño que en el primer estadio. El exopodito presenta ahora veinticuatro (24) setas plumosas. Basipodito bilobulado con cinco (5) setas en cada uno de sus lóbulos. El resto de las estructuras no presenta variaciones con respecto a las del estadio anterior, es decir, coxopodito bilobulado con cuatro (4) más cinco (5) setas setosas y endopodito con cinco (5) setas setosas.

Primer maxilípedo (Fig. 4-F): Con estructura semejante a la que posee en el estadio anterior pero el número de setas del exopodito aumentan a seis (6) y la seta del coxopodito es ahora setosa.

Segundo maxilípedo (Fig. 4-E): Similar al del primer estadio, pero ahora, el exopodito presenta seis (6) setas; las setas del basipodito (3) son todas setosas, y las setas (5) del segmento distal del endopodito son ahora tres (3) setosas y dos (2) lisas.

Tercer maxilípedo y pereiópodos (Fig. 4-K): Semejantes a los del primer estadio pero más evidentes y de tamaño aproximadamente dos veces mayor.

La segunda zoea es eminentemente nadadora, presentando mayor orientación en sus movimientos que en el estadio anterior. El batir de los maxilípedos y las flexiones del abdomen siguen siendo los movimientos motores principales, pero ahora ayudados por el constante batir de los pleópodos. La segunda zoea al igual que la primera presenta un marcado fototactismo positivo.

La distribución y coloración de los cromatóforos es semejante a la del estadio anterior, pero en un caso se observó además un cromatóforo negro-verdoso en el inicio de cada rama furcal.

MEGALOPA: (Fig. 5-A y B)

Longitud del caparazón: promedio 1,12 mm, rango 0,90-1,29 mm.
Largo total: promedio 2,09 mm, rango 1,63-2,39 mm.
Ancho máximo: promedio 1,07 mm, rango 1,05–1,10 mm.
Duración del estadio: promedio 4,22 días; rango 4-6 días.
Caparazón (Figs. 5-A y B): Subcuadrado, con la parte anterior (región frontal), ligeramente rectangular. Sin espina dorsal. Rostro de posición oblicua, casi perpendicular en relación al eje del cuerpo y ligeramente incurvado ventralmente. El borde posterolateral, de cada lado del caparazón lleva generalmente seis (6) setas setosas (algunas veces son cinco y raras veces siete). Las otras setas del caparazón están distribuidas como se señalan en las Figs. 5 –A y B. Los tubérculos del caparazón, según la terminología utilizada por KURATA (1969), son los siguientes:

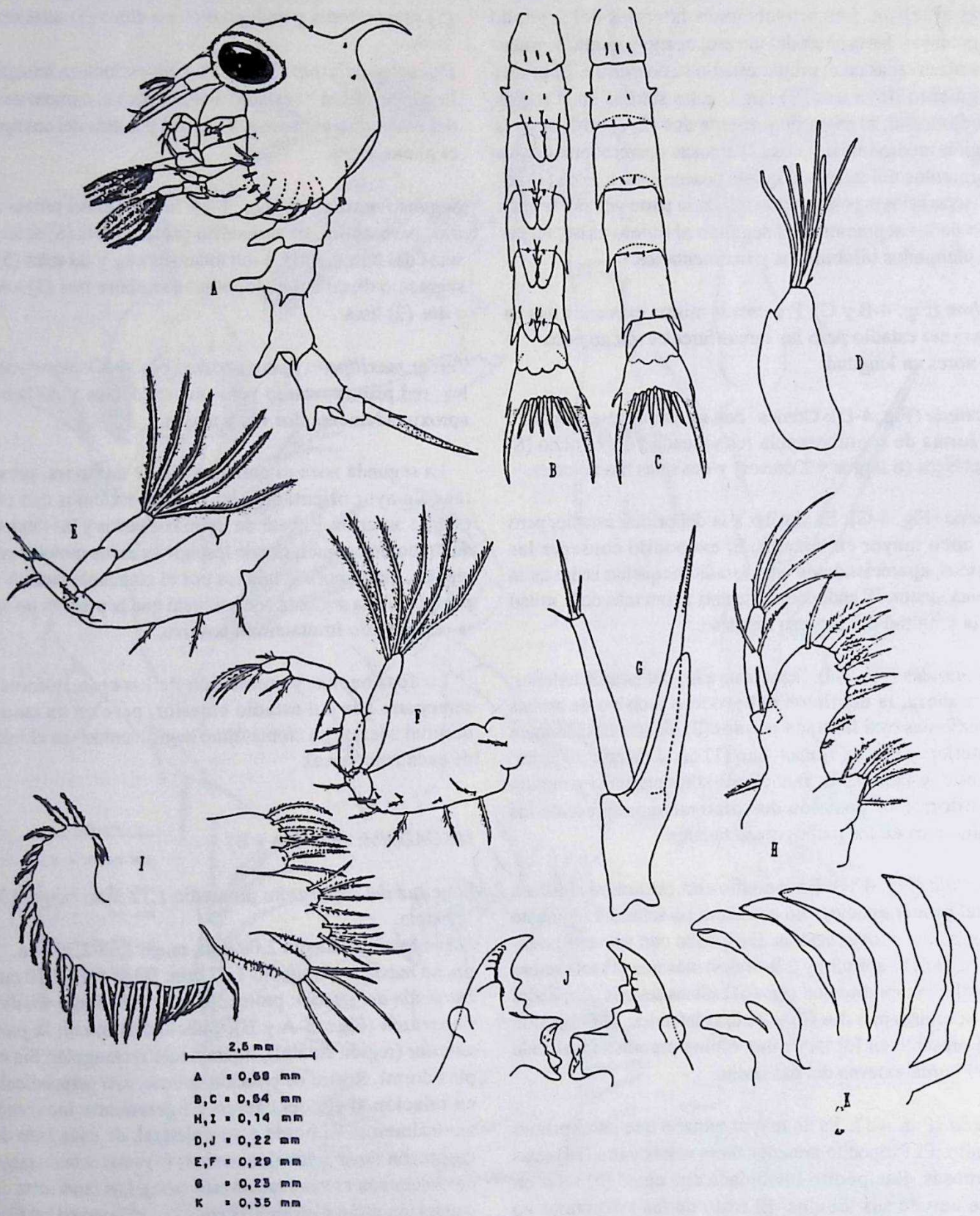


Fig. 4. - *Mithrax caribbaeus*, segunda zoea: A, Vista lateral; B, Abdomen vista dorsal; D, Anténula; , Segundo maxilípedo; F, Primer maxilípedo; G, Antena; H, maxílula; I, Maxila; J, Mandibulas; K, Tercer maxilípedo y pereiópodos.

dos (2) tubérculos rostrales laterales; dos (2) hepáticos; uno (1) mesogástrico, dos (2) gástricos laterales anteriores, dos (2) gástricos laterales posteriores; dos (2) cardíacos medios, dos cardíacos laterales y uno posterior medio. Los pedúnculos oculares presentan una seta lisa en el margen anterior.

Abdomen (Figs. 5-A y B): Formado por seis (6) segmentos y el telson. Los bordes posteroventrales de los segmentos del segundo al quinto son redondeados; el primer segmento presenta seis (6) setas setosas (2 dorsales y 2 en cada borde posteroventral); los segmento del segundo al sexto llevan ocho (8), seis (6), ocho (8), ocho (8) y dos (2) setas respectivamente. Los pleópodos (Fig. 6–A y E) son bisegmentados y están presentes en los segmentos del segundo al sexto (un par por segmento), los cuatro primeros pares son birramosos, con endopoditos rudimentarios, sin setas y con dos (2) ganchos (retináculos) distales; los exopoditos del primero, segundo, tercer y cuarto par de pleópodos están bien desarrollados, los del primero, segundo y tercer par presentan once setas plumosas en el segmento distal (10 apicales y 1 lateral); aquellos correspondientes al cuarto par presentan nueve setas plumosas (8 apicales más 1 lateral) y los del quinto par de pleópodos (urópodos), poseen cinco (5) setas plumosas en la porción distal.

Telson (Fig. 6-E): Subrectangular, más ancho que largo, con los bordes posteriores redondeados y con dos (2) setas setosas dorsomediales.

Anténula (Fig. 5-C): Con el pedúnculo trisegmentado, el segmento proximal no posee setas, el segundo lleva dos (2) setas lisas y el distal una (1); de este último segmento salen dos ramas, la rama inferior está formada por dos segmentos, llevando tres setas lisas en el segmento distal; la rama superior es bisegmentada (o parcialmente trisegmentada), y está provista de cinco (5) estetascos en el segmento distal y nueve (9) estetascos más una seta lisa distoventral en el segmento proximal.

Antena (Fig. 5-D): Pedúnculo basal con dos protuberancias tuberculares laterales más una (1) seta. Flagelo formado por seis segmentos, el primero de ellos lleva dos (2) setas lisas, el segundo tres (3), el tercero cero (0), el cuarto cero (0), el quinto cuatro (4) y el sexto tres (3) más una seta muy delgada (pelo).

Mandíbulas (Fig. 5-J): Asimétricas, la derecha con el proceso incisivo aguzado, mientras que la izquierda lo presenta más redondeado. Palpo de cada mandíbula incompletamente bisegmentado con cinco (5) setas setosas (4 apicales + 1 subapical).

Maxílula (Fig. 5-I): Endopodito parcialmente bisegmentado, con dos (2) setas muy pequeñas terminales. Basipodito con quince (15) procesos setosos distales (14 apicales + 1 subapical), más tres (3) laterales (uno de ellos liso). Coxopodito con diez (10) procesos setosos, (4 apicales + 6 subapicales). El protopodito presenta una (1) larga seta plumosa.

Maxila (Fig. 5-H): El escafognatito con treintidos (32) setas plumosas en su borde más dos (2) setas lisas laterales. Endopodito no segmentado, sin setas, pero con una serie de sedas en el borde lateral externo. Basipodito bilobulado, con seis (6) setas setosas en cada lóbulo. Coxopodito bilobulado, con siete (7) setas setosas en el lóbulo proximal y tres (3) en el distal.

Primer maxilípedo (Fig. 5-E): Coxopodito con cinco (5) setas setosas terminales más tres (2 setosas y una lisa) laterales. Basipodito con once (11) setas setosas. Endopodito parcialmente segmentado, sin setas. Exopodito bisegmentado con una (1) larga seta plumosa en el segmento proximal y cuatro (4) en el distal. Epipodito de forma aproximadamente triangular, con siete setas setosas (3 distales, 3 mediales y 1 proximal).

S*egundo maxilípedo* (Fig. 5-F): Endopodito con cuatro (4) segmentos, el proximal no presenta setas, el segundo posee una (1) larga seta setosa, el tercero tres (3) setas setosas y el cuarto (distal) seis (6) setas setosas. Exopoito bisegmentado con cuatro (4) largas setas plumosas distales. No existe epipodito*Tercer maxilípedo* (Fig. 5-G): Endopodito con cinco (5) segmentos, el primero de ellos presenta tres (3) denticiones en el borde interno y lleva además doce (12) setas setosas; el segundo tiene nueve setas (6 setosas + 3 lisas), el tercero cinco (2 setosas + 3 lisas), el cuarto seis (5 setosas + 1 lisa) y el quinto (distal), cuatro (4) setosas. Exopodito bisegmentado, con cinco (5) setas plumosas más una (1) setosa lateral en el segmento distal. Protopodito con siete (7) setas setosas. Epipodito con cinco setas setosas (3 terminales + 2 mediales).

Pereiópodos (Figs. 6-F,G,H,I, y J): similares a los del cangrejo adulto, con número de segmentos bien definidos y numerosas setas lisas en todo ellos. Quelípedo funcional, presentando en el coxopodito seis (6) setas setosas y una

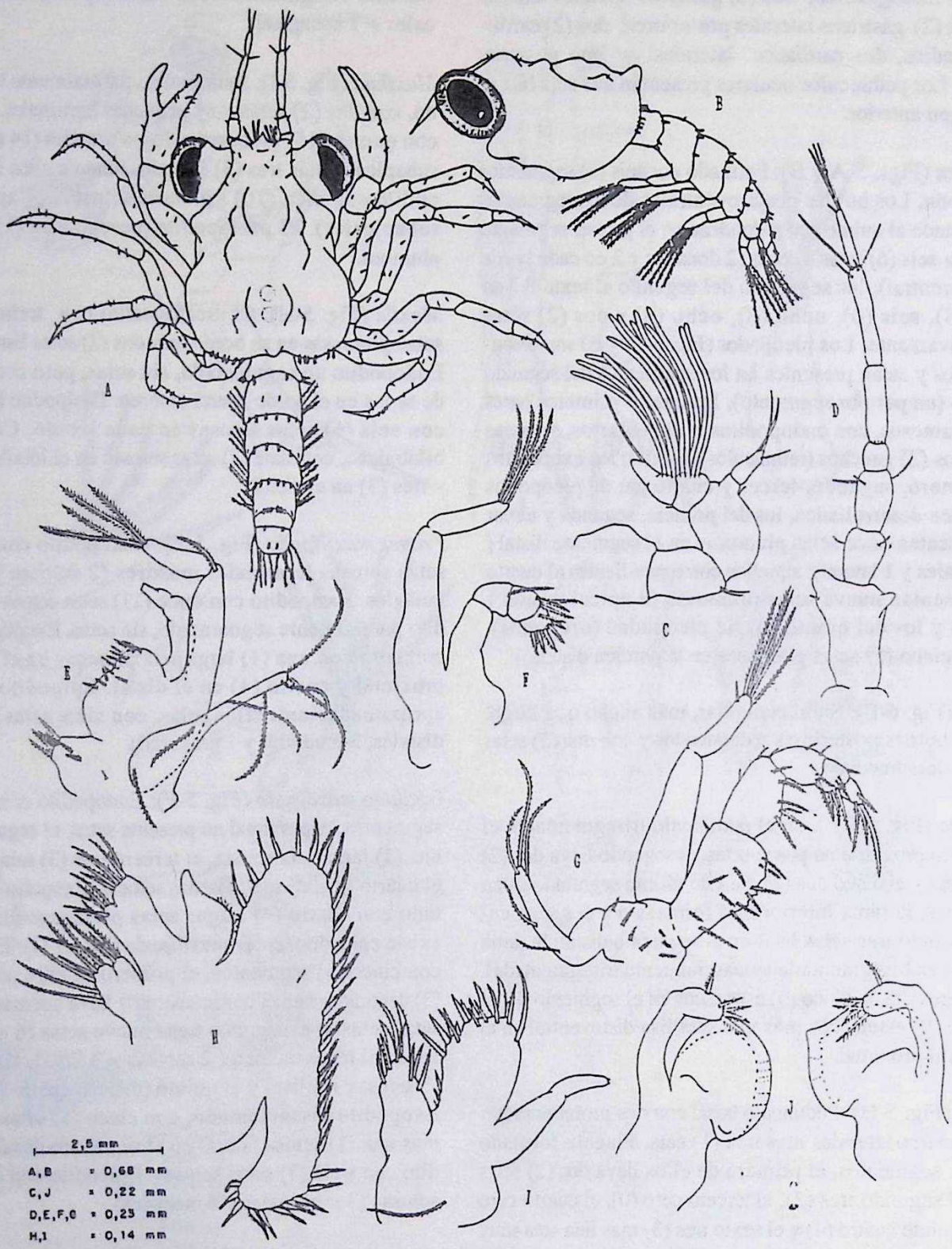


Fig. 5. - *Mithrax caribbaeus*, Megalopa: A, Vista dorsal; B, Vista lateral; C, Antenula; D, Antena; E, Primer maxilípedo; F, Segundo maxilípedo; G, Tercer maxilípedo; H, Maxila; I, Maxilula; J, Mandíbulas.

(1) lisa, el isquiopodito, posee una espina en su borde interno. El segundo pereiópodos posee una espina en lado interno del coxopodito y otra en el del isquiopodito. Los pereiópodos del segundo al cuarto presentan numerosas espinitas en los dactilopoditos.

En este estadio el organismo tiene mayor orientación de sus movimientos, puede caminar con los pereiópodos, o bien nadar flexionando el abdomen y batiendo los pleópodos. Al igual que en los estadios anteriores es evidente un marcado fototactismo positivo. La distribución y coloración de los cromatóforos es la siguiente:

En el cefalotórax:

Uno (1) amarillo en cada pedúnculo ocular.
Uno (1) negro y uno (1) amarillo en la región frontal
Uno (1) amarillo post-ocular a cada lado.
Uno (1) negro en la región gástrica anterior y otro en la posterior
Uno (1) naranja en la región metabranquial de cada lado.
Numerosos cromatóforos amarillos en cada uno de los pereiópodos.

En el abdomen:

Uno (1) negro supraintestinal que abarca el primero y parte del segundo segmento abdominal.
Un (1) par negro y un (1) par amarillo ventrolaterales en el segundo y tercer segmento abdominal.
Uno (1) naranja (posterior) y un (1) par amarillo (ventrolateral) en el cuarto segmento abdominal
Un (1) par negro postèrolateral en el quinto segmento abdominal
Uno (1) naranja dorsoposterior en el sexto segmento abdominal
Uno (1) negro en el telson

DISCUSION

Los crustáceos decápodos presentan un amplio rango de variación en el número de estadios que comprenden sus desarrollos larvales, existiendo variadas terminologías para nominar los diferentes estadios y subestadios. En el caso de los cangrejos Brachyura, la mayoría de los autores consideran tres estadios básicos: prezoea, zoea y megalopa.

El desarrollo larval de los cangrejos de la familia majidae puede ser distinguible de otros grupos de Brachyura en la base del hecho de estar integrado por dos estadios zoea y una megalopa (LEBOUR, 1928; PROVENZANO y BROWNELL, 1977; INGLE, 1979; RICE, 1980; BOSCHI, 1981; GORE *et al.*, 1982, entre otros). El desarrollo postembrionario de *Mithrax caribbaeus* no parece ser un excepción a esta regla, comprendiendo dos zoeas y una megalopa, lo que constituye la norma de las especies de la subfamilia Mithracinae en que se conoce el desarrollo larval.

PROVENZANO y BROWNELL (*op. cit.*) WILSON *et al.* (1979) y GOY *et al.* (1981), al describir los desarrollos larvales de *Mithrax spinosissimus, M. forceps, y M. Pleuracanthus,* respectivamente, incluyen un estadio de poca duración (apenas unas horas) denominado prezoea. Este estadio fue raramente observado en el desarrollo de *M. caribbaeus,* y cuando así sucedió estas larvas morían en su totalidad sin pasar a la fase siguiente. Esto conduce a afirmar de acuerdo con lo señalado por BOLAÑOS (1980) que la prezoea es un estadio abortivo en la especie anteriormente mencionada y que pudiera ser inducido por stress debido al transporte y/o aclimatación a las condiciones de laboratorio de las hembras ovígeras. Es significativo destacar que en la mayoría de los casos la eclosión de los huevos dió lugar al estadio de la primera zoea. En base a todos estos señalamientos se decidió considerar a la prezoea como un estadio anormal del desarrollo larval de *Mithrax caribbaeus.*

Las características generales de los estadios zoea de *Mithrax caribbaeus* pueden ser fácilmente enmarcadas en las señaladas por RICE (1980) para las zoeas de la familia Majidae. De la misma manera, estas características coinciden con las propuestas por INGLE (1979) para el grupo I de la subfamilia Mithracine; este autor divide las larvas conocidas de las especies de esta subfamilia en dos grupos, basándose en características comunes de las mismas, y señala que las zoeas de las especies del grupo I presentan

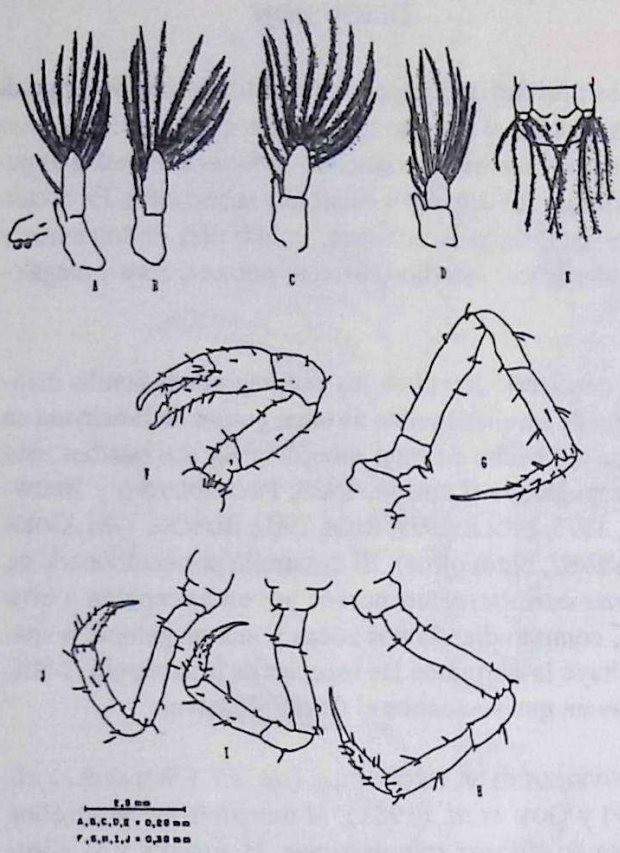


Fig. 6. *Mithrax caribbaeus*, Megalopa: A, Primer pleópodo; B, Segundo pleópodo; C, Tercer pleópodo; D, Cuarto pleópodo; E, Telson y quinto par de pleópodos; F, Primer pereiópoo; G, Segundo pereiópodo; H, Tercer P ereiópodo; I, Cuarpereiópodo; J, Quinto pereiópodo.

un caparazón desprovisto de espinas laterales, la espina dorsal es de longitud moderada, la espina rostral es corta, el abdomen está dividido en 5 segmentos en la primera zoea y en 6 en la segunda zoea, presentan un par de procesos dorsolaterales y un par de proyecciones posterolaterales en los segmentos segundo y del tercero al quinto respectivamente, presentan solamente una espina sobre cada rama furcal, el basipodito del segundo maxilípedo con 1,1,1 setas, y por último, presentan pleópodos desarrollados en la segunda zoea. Igualmente menciona que la megalopa de las especies de este grupo se caracterizan por: tener un rostro ligeramente doblado ventralmente, procesos submedianos presentes, espina cardíaca reducida o ausentes, basipodito del segundo pereiópodo sin espina y urópodos presentes.

En las Tablas 2 y 3 se resumen las principales características de las larvas primera y segunda zoea de las especies del género *Mithrax* de las cuales se tiene conocimiento. Al analizar estas características se observa una gran homogeneidad de las mismas entre las larvas de las diferentes especies, no pudiendo hallar (salvo en *M. spinosissimus*) distintivos muy notables. Sin embargo, las larvas primera y segunda zoea de las diferentes especies pueden ser distinguidas unas de las otras sobre la base de la setación de uno o más apéndices o sobre la combinación de algunas características. Así, la primera zoea de *M. caribbaeus* se diferencia de aquellas de las otras especies del género descritas hasta el presente por presenta r 1 + 6 setas setosas en la región posteroventral del caparazón. Mientras que la segunda zoea puede ser diferenciada por presentar 8 setas setosas en la región posteroventral del caparazón, característica que solo es compartida con *M. pleuracanthus*. Sin embargo, la segunda zoea de *M. caribbaeus* puede separarse de la de esta especie tomando como base la setación y número de estetascos de la anténula (*M. caribbaeus* presenta 8 estetascos + una seta y *M. pleuracanthus* presenta 7 estetascos + una seta), tal como se evidencia en la Tabla 3; la morfología de la anténula de la segunda zoea sólo es semejante a la de *M. verrucosus*, no obstante, la setación del borde posterolateral del caparazón permite diferenciar este estadio en estas dos especies. Otra característica que permite diferenciar la segunda zoea de *M. caribbaeus* de la de las otras especies es la presencia de 8 procesos en el coxopodito de la maxílula (Fig. 4-H, Tabla 3).

Las características de la megalopa de las diferentes especies del género *Mithrax* en las cuales este estadio es conocido presentan menos homogeneidad que en el caso de los dos estadios anteriores (primera y segunda zoea) por lo que las megalopas de esas especies son más fácilmente distinguibles las unas de las otras. esto se evidencia en la Tabla 4, donde se puede observar que la megalopa de *M. caribbaeus* se diferencia de aquellas de las otras especies del género en varios de los caracteres considerados en el presente estudio, resaltando particularmente el número de tubérculos gástricos y cardíacos del caparazón, el número de estetascos de la anténula, el número de setas del coxopodito, basipodito y epipodito del primer maxilípedo, y del protopodito del tercer maxilípedo.

El género *Mithrax* ha sido dividido en dos subgéneros (*Mithrax y Mithraculus)* basado en la presencia o ausencia de surcos branquiales oblicuos en el caparazón de los adultos (RATHBUN, 1925). De las especies consideradas en el presente estudio, *M. coryphe y M.*

TABLA 2.- Resumen de las principales características de la primera zoea de las especies de cangrejos del género *Mithrax* en las cuales este estadio es conocido

	M. caribbaeus	*M. verrucosus*	*M. forceps*	*M. spinosissimus*	*M. coryphe*	*M. pleuracanthus*	*M. hispidus*
CAPARAZON:							
Setas postero-laterales	1 + 6 setas	3 setas	1 + 5 setas	Sin datos	1 + 5 setas	1 + 5 setas	Sin datos
ANTENULA:							
Estetascos	4 + 2 setas	4 + 2 setas	4 + 1 setas	5 + 0 setas	4 + 1 setas	3 + 1 setas	5 + 0 setas
ANTENA:							
Relación Long. Exo.: Protopod.	Exo.= Protopod.	Exo.= Protopod.	Exo. ≥ Protopod.	Exo. < Protopod.	Exo. = Protopod.	Exo. = Protopod.	Exo. < Protopod.
MAXILULA:							
Endopodito	1, 2 + 4 setas	1, 2 + 4 setas	1, 2 + 4 setas	2 setas Term.	1, 2 + 4 setas	1, 2 + 4 setas	1, 2 + 4 setas
Basipodito	7 procesos	7 procesos	7 procesos	6 procesos	7 procesos	7 procesos	7 procesos
Coxopodito	7 procesos	6 procesos	7 procesos	5 procesos	7 procesos	7 procesos	6 procesos
MAXILA:							
Endopodito	5 setas	5 setas	5 setas	1 seta	5 setas	5 setas	1 seta
Basipodito	5 + 4 setas	5 + 4 setas	5 + 4 setas	3 + 3 setas	5 + 4 setas	5 + 4 setas	4 + 4 setas
Coxopodito	5 + 4 setas	5 + 4 setas	5 + 4 setas	1 + 1 seta	5 + 4 setas	5 + 4 setas	5 + 3 setas
Exopodito	13 setas Marg.	13 setas Marg.	13 setas Marg.	30 setas Marg.	13 setas Marg.	13 setas Marg.	13 setas Marg.

TABLA 2. - Continuación .-

	M. caribbaeus	*M. verrucosus*	*M. forceps*	*M. spinosissimus*	*M. coryphe*	*M. pleuracanthus*	*M. hispidus*
I MAXILIPEDO:							
Coxopodito	1 seta	1 seta	1 seta	0 setas (*)	1 seta	1 seta	Sin datos
Basipodito	2, 2, 3, 3 setas	2, 2, 3, 3 setas	2, 2, 3, 3 setas	0 setas (*)	2, 2, 3, 3 setas	2, 2, 3, 3 setas	1, 2, 2, 2, 3 setas
Endopodito	3, 2, 1, 2, 4+1 setas	3, 2, 1, 2, 4+1 setas	3, 2, 1, 2, 4+1 setas	0, 1, 1, 2, 3+1 setas	3, 2, 1, 2, 4+1 setas	3, 2, 1, 2, 4+1 setas	3, 2, 1, 2, 4+1 setas
Exopodito	4 setas Nat.	4 setas Nat.	4 setas Nat.	4 setas Nat.	4 setas Nat.	4 setas Nat.	4 setas Nat.
II MAXILIPEDO:							
Coxopodito	0 setas	0 setas	0 setas	0 setas (*)	0 setas	0 setas	Sin datos
Basipodito	1, 1, 1 setas	1, 1, 1 setas	1, 1, 1 setas	0 setas (*)	1 , 1, 1 setas	1 , 1, 1 setas	1 , 1, 1 setas
Endopodito	0, 1, 5 setas	0, 1, 5 setas	0, 1, 5 setas	1 ó 1, 1, 1 setas	0, 1, 5 setas	0, 1, 5 setas	0, 1, 5 setas
Exopodito	4 setas Nat.	4 setas Nat.	4 setas Nat.	4 setas Nat.	4 setas Nat.	4 setas Nat.	4 setas Nat.
III MAXILIPEDO:	Rudimentario birramoso	Rudimentario birramos	Rudimentario amorfo	Rudimentario birramoso	Rudimentario amorfo	Rudimentario amorfo	Sin datos
ABDOMEN:	5 segmentos. Sin pleópodos	5 segmentos. Sin pleópodos	5 segmentos. Pleópodos Rudiment.	5 segmentos. Pleópodos Rudiment.	5 segmentos. Sin pleópodos (*)	5 segmentos. Sin pleópodos	5 segmentos. Sin pleópodos
TELSON:	muesca media levemente apreciable	Mueca media apreciable (*)	Mueca media ausente (*)	Mueca media apreciable	Mueca media no apreciable	Mueca media apenas apreciable (*)	Mueca media no apreciable (*)

Exo.: Exopodito, **Endopod.**: Endopodito, **Protopod.**: Protopodito, **Marg.**: Marginales, **Nat.**: Natatorias, **Esp.**: Espina, **Dact.**: Dactilar, **(*)**: Dato tomado directamente de la ilustración original, **Rudiment.**: Rudimentario, **(?)**: El dato no está muy claro en la descripción original ni en las ilustraciones de ésta o se presta a confusión, **P**: Pelo o seta muy delgada, **~**: Parcialmente, **Periop.**: Pereiópodo, **Isch.**: Isquial, **Term.**: Terminal

TABLA 3.- Resumen de las principales características de la segunda zoea de las especies de cangrejos del género *Mithrax* en las cuales este estadio es conocido

	M. caribbaeus	*M. verrucosus*	*M. forceps*	*M. spinosissimus*	*M. coryphe*	*M. pleuracanthus*	*M. hispidus*
CAPARAZON: Setas postero-laterales	5 + 3 setas	6 setas	1 + 6 setas	Sin datos	1 + 6 setas	5 + 3 setas	Sin datos
ANTENULA: Estetascos	Endopod. Rudiment. 8 + 2 setas	Endopod. Rudiment. 8 + 1 setas	Endopod. Rudiment. 7 + 1 setas	Sin Endopod. 5 + 0 setas	Endopod. Rudiment. 7 + 1 setas	Endopod.Rudiment. 7 + 1 setas	Endopod.Rudiment. 6 + 0 setas
ANTENA: Relación Long. Exo.: Protopod.	Exo.= Protopod.	Exo.= Protopod.	Exo. ≥ Protopod.	Exo. < Protopod.	Exo. = Protopod.	Exo. ≥ Protopod.	Exo. < Protopod.
MAXILULA:							
Endopodito	1, 2 + 4 setas	1, 2 + 4 setas	1, 2 + 4 setas	2 setas Term.	1, 2 + 4 setas	1, 2 + 4 setas	1, 2 + 4 setas
Basipodito	10 procesos	9 procesos	10 procesos	7 procesos	10 procesos	10 procesos	10 procesos
Coxopodito	8 procesos	7 procesos	7 procesos	5 procesos	7 procesos	7 procesos	6 procesos
Exopodito	Presente	Presente	Presente	Sin datos	Presente	Presente	Sin datos
MAXILA:							
Endopodito	5 setas	5 setas	5 setas	2 seta	5 setas	5 setas	5 seta
Basipodito	5 + 5 setas	5 + 5 setas	5 + 5 setas	2 + 2 setas	5 + 5 setas	5 + 5 setas	4 + 5 setas
Coxopodito	5 + 4 setas	5 + 4 setas	5 + 4 setas	1 + 1 seta	5 + 4 setas	5 + 5 setas	4-5 + 6 setas
Exopodito	24 setas Marg.	26 setas Marg.	24 setas Marg.	31 setas Marg.	25 setas Marg.	24 setas Marg.	25-27 setas Marg.

TABLA 3. - CONTINUACION

	M. caribbaeus	*M. verrucosus*	*M. forceps*	*M. spinosissimus*	*M. coryphe*	*M. pleuracanthus*	*M. hispidus*
I MAXILIPEDO:							
Coxopodito	1 seta	1 seta	1 seta	Sin setas (*)	1 seta	1 seta	Sin datos
Basipodito	2, 2, 3, 3 setas	2, 2, 3, 3 setas	2, 2, 3, 3 setas	Sin setas (*)	2, 2, 3, 3 setas	2, 2, 3, 3 setas	2, 1, 2, 2, 2 setas
Endopodito	3, 2, 1, 2, 4+1 setas	3, 2, 1, 2, 4+1 setas	3, 2, 1, 2, 4+1 setas	0, 1, 1,1, 3-4 setas	3, 2, 1, 2, 4+1 setas	3, 2, 1, 2, 4+1 setas	3, 2, 1, 2, 4+1 setas
Exopodito	6 setas Nat.	6 setas Nat.	6 setas Nat.	6 setas Nat.	6 setas Nat.	6 setas Nat.	6 setas Nat.
II MAXILIPEDO:							
Coxopodito	0 setas	0 setas	0 setas	Sin datos	0 setas	0 setas	Sin datos
Basipodito	1, 1, 1 setas	1, 1, 1 setas	1, 1, 1 setas	Sin datos	1 , 1, 1 setas	1 , 1, 1 setas	1 , 1, 1 setas
Endopodito	0, 1, 5 setas	0, 1, 5 setas	0, 1, 5 setas	2 setas	0, 1, 5 setas	0, 1, 4 setas	0, 1, 4 setas
Exopodito	6 setas Nat.	6 setas Nat.	6 setas Nat.	6 setas Nat.	6 setas Nat.	6 setas Nat.	6 setas Nat.
III MAXILIPEDO:	Rudimentario birramoso	Rudimentario birramos	Rudimentario birramos	Rudimentario birramoso	Rudimentario birramoso	Rudimentario birramoso	Sin datos
ABDOMEN:	6 segmentos. Pleópodos Present.	6 segmentos. Pleópodos Present.	6 segmentos. Pleópodos Present.	6 segmentos. Pleópodos Present.	6 segmentos. Pleópodos Present.	5 segmentos. Pleópodos Present.	6 segmentos. Pleópodos Present.
TELSON:	muesca media levemente apreciable	Mueca media apreciable	Mueca media ausente	Mueca media apreciable	Mueca media no apreciable	Mueca media no apreciable	Mueca media no apreciable

Exo.: Exopodito, **Endopod.**: Endopodito, **Protopod.**: Protopodito, **Marg.**: Marginales, **Nat.**: Natatorias, **Esp.**: Espina, **Dact.**: Dactilar, **(*)**: Dato tomado directamente de la ilustración original, **Rudiment.**: Rudimentario, **(?)**: El dato no está muy claro en la descripción original ni en las ilustraciones de ésta o se presta a confusión, **P**: Pelo o seta muy delgada, **~**: **Parcialmente, Periop.**: Periópodo, **Isch.**: Isquial, **Term.**: Terminal

TABLA 4- Resumen de las principales características de la megalopa de las especies de cangrejos del género *Mithrax* en las cuales este estadio es conocido

	M. caribbaeus	*M. verrucosus*	*M. forceps*	*M. spinosissimus*	*M. coryphe*	*M. pleuracanthus*	*M. hispidus*
CAPARAZON:							
Setas Post.-Lat.	6 setas	6 setas	Sin datos (?)	Sin datos (?)	5 setas (*)	Sin datos	Sin datos
Tubérculos	5 gástricos 4 cardíacos	5 gástricos (*) 4 cardíacos (*,?)	5 gástricos 5 cardíacos	5 gástricos 3 cardíacos	6 gástricos 4 cardíacos	5 gástricos 1 cardíacos	3 gástricos (*) 6 cardíacos (*)
Rostro	Oblícuo	Incurvado	Incurvado	Incurvado	Incurvado	Oblícuo	Incurvado (* ?)
ANTENULA:							
Estetascos	(9 + 1 setas) (5)	(7) (5)	(7 + 1 setas) (5)	(5+1 setas)(3+1 seta)	(9 + 1 setas) (5)	(8 + 1 setas) (5)	(7) (5)
ANTENA:							
Setas del Flagelo	2, 3, 0, 0, 4, 3+1P	2, 3, 0, 0, 4, 3+1P	2, 3, 0, 0, 4, 3+1P	2, 2, 0, 4, 3	2, 3, 0, 0, 4, 3+1P	2, 3, 0, 0, 4, 2+1P	1, 2, 0, 0, 3, 3, (*)
MANDIBULA:							
Palpo	5 setas	5 setas	5 setas	5 setas	5 setas	5 setas	6 setas
MAXILULA:							
Endopodito	Bisegmentado ~ 2 setas	Bisegmentado ~ 2 setas	Bisegmentado 0 setas	No segmentado 0 setas	Bisegmentado 0 setas	Bisegmentado 2 setas	Insegmentado 0 setas
Basipodito	15 procesos	17 procesos	18 procesos	12-15 procesos	18 procesos	15 procesos	17-19 procesos
Coxopodito	10 procesos	10 procesos	10 procesos	8 procesos	10 procesos	10 procesos	7-8 procesos
Protopodito	1 seta	1 seta	1 seta	0 setas (*)	1 seta	0 setas	0 setas
MAXILA:							
Endopodito	0 setas	0 setas	0 setas	1 seta (?)	0 setas	2 setas	2 seta
Basipodito	6, 6 setas	5, 6 setas	6, 6 setas	5-6, 5-6 setas	6, 6 setas	6, 6 setas	8-9, 6 setas
Coxopodito	7, 3 setas	7, 3 setas	7, 3 setas	3-5, 3-5 seta	7, 3 setas	7, 3 setas	7, 3 setas
Exopodito	32 setas	31 setas Marg.	26-30 setas Marg.	33-37 setas Marg.	29-33 setas Marg.	28-34 setas Marg.	28-31 setas Marg.

TABLA 4.- CONTINUACION.-

	M. caribbaeus	*M. verrucosus*	*M. forceps*	*M. spinosissimus*	*M. coryphe*	*M. pleuracanthus*	*M. hispidus*
I MAXILIPEDO:							
Coxopodito	8 seta	7 seta	5-7 seta	6 setas (*)	7 seta	3 seta	7 setas
Basipodito	11 setas	10 setas	9-11 setas	8 setas (*)	10 setas	10 setas	9 setas
Endopodito	Bisegmentado ~ 0 setas	Bisegmentado ~(*) 2 setas (*)	Bisegmentado 0 setas	Insegmentado 0 setas	Bisegmentado ~ 0 setas	Bisegmentado ~ 2 setas	Insegmentado 0 setas
Exopodito	1, 4 setas	1, 5 setas	1, 4 setas	0, 4-6 setas	1, 4 setas	1, 4 setas	1, 3 setas
Epipodito	6 setas	7 setas .	5 setas .	4 setas .	6-7 setas	5 setas .	5 setas
II MAXILIPEDO:							
Endopodito	0, 1, 3, 6 setas	0, 1, 3, 6 setas	0, 1, 3, 6 setas	0, 0, 1, 3, 6 setas	0, 1, 3, 6 setas	1, 1, 4, 6 setas	0, 0, 4, 5 setas
Exopodito	0, 4 setas	0, 4 setas	0, 4 setas	0, 4-6 setas	0, 4 setas	0, 4 setas	0, 4 setas
III MAXILIPEDO:							
Protopodito	7 seta	6 setas (*)	5-7 setas	4 setas	6 setas	10 setas	3 setas
Endopodito	Dentado; 12, 9, 5, 6, 4 setas	Dentado; 10, 7, 5, 5, 4 setas	Dentado; 12, 9, 5, 4-6, 3-4 setas	Dentado; 12, 5, 5, 4, 4, (*) setas	Dentado; 12, 9, 5, 6, 4 setas	No dentado; 12, 7, 4, 6, 4 setas	Dentado(*); 9-10, 6, 4, 6, 4 setas
Exopodito	0, 6 setas	0, 6 setas	0, 6 setas	0, 4 setas	0, 6 setas	0, 6 setas	0, 4 setas
Epipodito	5 setas	4 setas (*)	5 setas	4-6 setas	2-8 setas (?)	5 setas	3 setas

TABLA 4.- CONTINUACION.-

	M. caribbaeus	*M. verrucosus*	*M. forceps*	*M. spinosissimus*	*M. coryphe*	*M. pleuracanthus*	*M. hispidus*
Esp. PEREIOP.:							
Segundo	Coxal presente Isch. presente Dact. ausente	Coxal sin dato Isch. presente Dact ausente	Coxal presente Isch. presente Dact ausente	Coxal sin datos Isch. sin datos Dact ausente	Coxal presente Isch. presente Dact ausente	Coxal presente Isch. presente Dact presente	Coxal sin datos Isch. presente Dact ausente
Tercero	Coxal ausente Isch. ausente Dact. ausente	Coxal sin dato Isch. ausente Dact ausente	Coxal sin datos Isch. sin datos Dact ausente	Coxal sin datos Isch. sin datos Dact ausente	Coxal sin datos Isch. sin datos Dact ausente	Coxal presente Isch. ausente Dact presente	Coxal sin datos Isch. ausente Dact ausente
Cuarto	Dact. ausente	Dact ausente	Dact ausente	Dact ausente	Dact ausente	Dact presente	Dact ausente
PLEOPODOS:							
Exopoditos (setas)	11, 11, 11, 9, 5	11, 11, 11, 9, 5	11, 11, 11, 9, 5	9-10, 11, 10-11, 9, 5-6	11, 11, 11, 9, 5	11, 11, 10, 9, 5	11, 11, 11, 9, 5
TELSON:	2 setas dorsales	2 setas dorsale	2 setas dorsales	2 setas dorsales	2 setas dorsales	2 setas dorsales	0 setas

Exo.: Exopodito, **Endopod.**: Endopodito, **Protopod.**: Protopodito, **Marg.**: Marginales, **Nat.**: Natatorias, **Esp.**: Espina, **Dact.**: Dactilar, **(*)**: Dato tomado directamente de la ilustración original, **Rudiment.**: Rudimentario, **(?)**: El dato no está muy claro en la descripción original ni en las ilustraciones de ésta o se presta a confusión, **P**: Pelo o seta muy delgada, **~**: Parcialmente, **Periop.**: Periópodo, **Isch.**: Isquial, **Term.**: Terminal

forceps están incluidas en el subgénero *Mithraculus*, el resto pertenece al subgénero *Mithrax*. La existencia de una gran cantidad de características comunes entre las larvas primera y segunda zoeas, más varias de la megalopa de algunas especies del subgénero *Mithrax (M. caribbaeus, M. verrucosus y M. pleuracanthus*) y las del subgénero *Mithraculus (M. forceps y M. coryphe*), así como también la gran diferencia existente entre las características de los estadios de *M. spinosissimus (*en mayor grado) y *M. hispidus* (en menor grado), ambas pertenecientes al subgénero *Mithrax*, con todas las de las especies anteriores señaladas, tal y como se evidencia en las Tablas 2, 3 y 4, hace sugerir al igual que lo hicieron WILSON *et al.* (1979) y GOY *et al.* (1981) que se debe realizar una reevaluación de los subgéneros del género *Mithrax*, en la cual deben ser tomadas en consideración las características de las larvas. Igualmente se sugiere hacer una revisión del desarrollo larval de *M. spinosissimus* ya que, tal y como lo señala RICE (1980), lo simplificado de las ilustraciones del trabajo de PROVENZANO y BOWNELL (1977), probablemente acarreen omisiones o errores. Igualmente ocurre en el caso de la descripción del desarrollo larval de *M. hispidus* realizado por FRANSOZO y HEBLING (1982).

La clasificación de los Majidae se fundamenta en caracteres de los adultos tales como, el grado de desarrollo de las órbitas y de las formas del rostro, lo que ha dado lugar al agrupamiento de las diferentes especies de esta familia en siete subfamilias. Estas consideraciones ha llevado a contrastes entre caracteres considerados como avanzados y otros primitivos dentro de una misma subfamilia y aún dentro de las mismas especies. Una de las alternativas propuestas para solventar este problema es el tratar de realizar un ordenamiento con lógica filogenética de los grupos de la familia utilizando como base los caracteres de las larvas zoea (INGLE, 1979; RICE, 1980), sin embargo, muchas de las descripciones y dibujos existentes de las larvas no son lo suficientemente adecuados para este fin (INGLE op. cit.), además de no existir, todavía, suficiente información como para delimitar con cierto grado de exactitud las líneas filogenéticas factibles.

No obstante a lo anteriormente señalado y dados los resultados del presente estudio, se sugiere que las especies del género *Mithrax* podrían separarse a manera provisional o temporal en dos grupos, tomando en cuenta algunas características de las larvas zoea:

Grupo I: con la primera zoea caracterizada por presentar la maxila con 5 setas en el endopodito, 13 setas marginales en el exopodito, 5 + 4 setas en los lóbulos del basipodito 3 a 7 setas en la región posterolateral ventral del caparazón; 3 a 4 estetascos en la anténula y exopodito de la antena no menor que el protopodito de la misma. La segunda zoea estaría caracterizada por presentar 6 a 8 setas en la parte posterolateral ventral del caparazón; 7 a 8 estetascos en la anténula; exopodito de la antena no menor que el protopodito, y coxopodito de la maxílula con 7 a 8 procesos en su borde. Este grupo incluiría a *M.caribbaeus, M. verrucosus. M. pleuracanthus, M. forceps y M. coryphe.*

Grupo II: representado por *M. spinossisimus y M. hispidus*, especies en las cuales las características señaladas son totalmente diferentes (a excepción de la setación del exopodito de la maxila de *M. hispidus*), tal como consta en las Tablas 2 y 3.

CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados obtenidos en la presente investigación se puede concluir:

1. El desarrollo larval de *Mithrax caribbaeus* comprende dos estadio zoea y una megalopa.

2. El estadio prezoea no debe ser considerado como tal para *M. caribbaeus.*

3. La característica distintiva principal que permite diferenciar la primera zoea de *M. caribbaeus* de aquellas de las otras especies del género descritas hasta el momento, es el número de setas de la región posterolateral ventral del caparazón.

4. La combinación de las características: número de setas de la región posterolateral ventral del caparazón, (5 + 3), el número de procesos del coxopodito de la maxílula (8) y el número de estetascos y setas de la anténula (8 estetascos + 2 setas), permite diferenciar la segunda zoea de *M. caribbaeus* de aquellas de las otras especies del género descritas hasta el presente.

5. La megalopa de *M. caribbaeus* puede distinguirse de las de las otras especies del género tomando como base la combinación de las siguientes

características: número de tubérculos gástricos (5) y cardíacos (4) del caparazón, número de esta tascos de la anténula (9, 5), número de setas del cocoxopodito (8), basipodito (11) y epipodito (6) del primer maxilípedo, y del protopodito (7) del tercer maxilípedo.

6. Las zoea de *M. caribbaeus* presentan mayor número de características comunes con las de *M. forceps* y *M. coryphe* (subgénero *Mithraculus*), a pesar de pertenecer a subgéneros diferentes, que con las de *M. spinosissimus y M. hispidus*, que pertenecen al mismo subgénero (*Mithrax*).

7. Dada la gran similitud que existe entre las zoeas de algunas especies del subgénero *Mithrax* con aquellas de las especies del subgénero *Mithraculus* conocidas hasta el momento, se concluye que es necesaria una evaluación y revisión de la conformación de estos subgéneros, ya que en ella no parece contemplarse una razón filogenética sino más bien características externas de los adultos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a los profesores GONZALO HERNÁNDEZ, JUAN I. GAVIRIA y JOSÉ L. PALAZÓN por sus importantes sugerencias en la lectura del manuscrito. A JOSÉ CARRILLO, WILMER MARVAL y SERGIO GARCÍA por la colaboración prestada en la elaboración de las ilustraciones. Al Consejo de Investigaciones de La Universidad de Oriente por el financiamiento parcial del presente estudio. Al Sr. JULIÁN VÁSQUEZ, al Lic. LUIS QUINTERO y a los Brs. GIORGIO SCANABISSI y GAUDYS FERMÍN por la ayuda prestada en la colecta y mantenimiento de los ejemplares y a todas aquellas personas que en una u otra forma contribuyeron a la culminación de esta investigación.

REFERENCIAS

BOLAÑOS, J., 1980. Desarrollo larval de *Mithrax verrucosus* Milne Edwars, 1832 (Crustácea, Decapoda, Majidae) y efectos de algunas combinaciones de salinidad y temperatura en la sobrevivencia y tiempo de duración de los diferentes estadios larvales. *Tesis de Grado. U.D.O. Escuela de Ciencias Núcleo de Sucre.* 122 pp.

--------. 1982. Efectos de varias dietas en la sobrevivencia de los estadios larvales del cangrejo *Mithrax verrucosus* en condiciones de laboratorio. *Trabajo de Ascenso. U.D.O. Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar*. 46 pp.

----------. & M. SCELZO. 1981. Larval development of the spider crab *Mithrax verrucosus* reared in the laboratory. *Bull. Amer. Soc. Zool.* 436-438.

BOSCHI, E. 1981. Larvas de Crustácea Decapoda. Pags. 699 - 758. En "Boltoskoy, D. (Ed.). ATLAS DEL ZOOPLANCTON DEL ATLÁNTICO SUDOCCIDENTAL. *Institituituto nacional de investigación y desarrollo pesquero* (INIDEP). Argentina. 935 pp.

BOWMAN, T. E. & L. ABELE. 1982. Classification of the Recent Crustacea. Pags. 1-27. In L. G. Abele, L. (Ed)." THE BIOLOGY OF CRUSTACEA, Vol. 1. Systematics, Fossil Record and Biogegraphy. *Academic Press. New York.* 319 pp."

BROWNELL, W., A. PROVENZANO & M. MARTÍNEZ. 1977. Culture of the West Indian spider crab *Mithrax spinosissimus* at Los Roques, Venezuela. *Proc. World Maricut. Soc.*, 8:1 57-168.

DE SOUSA, F., B. CHIAL, M., CHIAL & M . ARAUZ. 1988a. Efecto comparativo de los parámetros fisicoquímicos normales sobre el desarrollo embrionario de *Mithrax spinosissimus* en aguas panameñas del Caribe y del Pacífico. *SCIENTIA (Panamá)* 3 (1): 41-47.

----------. 1988b. Estudio de factibilidad del cultivo de la centolla *Mithrax spinosissimus* (Lamark), en acuarios de circuito cerrado con agua del Caribe y del Pacífico de Panamá. *Ibid.*, 3, (1), 49-60.

FRANSOZO, A. & N. J. HEBLING. 1982. Desemvolvimento pós-embrionario de *Mithrax hispidus* (HERBST, 1970) [Decapoda, Majidae] en

Laboratorio. *Cien. e Cult.*, 34 (3): 385-395.

GORE, R., L. SCOTTO & W. YANG. 1982. *Microphrys bicornutus* (LATREILLE, 1825); The complete larval development under laboratory conditions with notes on other Mithracinae larvae (Decapoda: Brachyura: Majidae). *J. Crust. Biol.*, 2 (4): 514-534.

GOY, J. W., G. BOOKHOUT, & J. COSTLOW. 1981. Larval development of the spider crab *Mithrax pleuracanthus* Stimpson reared in the laboratory (Crustaceas: Brachyura: Maji dae). Ibedem , 1(1): 51-62.

INGLE, R. W. 1979. The larval development of the spider crab *Rochinia carpenteri* (Thomson) [Oxyrhyncha: Majidae] with a review of majid subfamilial larval feactures. *Bull. Brit. Mus.* (*Nat. Hist.*) (*Zool.*), 37; 47-66.

KURATA, H. 1969. Larvae of decapod Brachyura of Arasaki, Sagami Bay. IV. Majidae. *Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.* 57: 81-127.

LARES, L. B. 1983. Distribución y taxonomía de los Oxystomatos, Xánthidos, Grápsidos y Oxyrhynchas (Decapoda, Brachyura) de las costas del Estado Sucre. *Trabajo de Ascenso, U.D.O., Sucre.* 1 35 pp.

LEBOUR, M. V. 1928. The larval stages of the Plymouth Brachyura. *Proc. Zool. Soc. Lond.* (1928): 473-560.

MCLAUGHIIN, P. 1980. *Comparative Morphology of Recent Crustacea.* W. H. Freeman Co., *San Francisco.* 177 pp.

MARCANO, J. 1987. Cangrejos Brachyura de la Isla de Margarita, Estado Nueva Esparta. *Tesis M. Sc. Cs. Mar., Menc. Biol. Mar. U.D.O.*, Sucre. 124 pp.

MAZA, M. 1986. Taxonomía, distribución y abundancia de los crustáceos de la Laguna del Morro, Isla de Margarita, Estado Nueva Esparta - Venezuela. *Tesis de Grado Lic. Biol. Menc. Marina,* U.D.O., Sucre. 94 pp.

MONTERO, G. A. & F. S. SMITH. 1984. The Centolla A potencial substitute for the Alaska King crab. *Infofish Marketing Digest,* 6, 25-26.

MORAO, A. 1983. Diversidad y fauna de los moluscos y crustáceos asociada a las raíces del mangle rojo *Rhizophora mangle* en laLaguna de La Restinga, Isla de Margarita, Venezuela. *Tesis de Grado Lic. Bol. Menc. Marina*, U. D. O., Sucre. 95 pp.

PROVENZANO, A. & W. BROWNELL. 1977. Larval and early post-larval stages of the West Indian Spider Crab *Mithrax spinosissimus* (Lamark) (Decapoda: Majidae). Proc. Biol. Soc. Wash., 90 (3): 735-752.

QUINTERO, L. G. 1986. Efecto de varias dietas en la sobrevivencia y tiempo de duración de los diferentes estadios larvales de los cangrejos *Mithrax caribbaeus* Rathbun, 1920 y *Stenorhynchus seticornis* Herbst, 1788 (Decapoda: Brachyura) en condiciones de laboratorio. *Tesis de Grado. U.D.O. Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar. Núcleo de Nueva Esparta.* 97 pp.

RAMOS, H. 1986. Los cangrejos braquiuros del Parque Nacional Archipiélago de Los Roques. *Tesis de Grado Lic. Biol. U.C.V., Carcas.* 281 pp.

RATHBUN, M. 1925. The Spider Crabs of America. Proc. U.S. Nat. Mus. 129, I-XX, 1-613.

RICE, A. L. 1980. Crab zoeal morphology and its bearing on the classification of the Brachyura. *Trans. Zool. Soc. London*, 35: 271-424.

RODRÍGUEZ, G. 1980. *Crustáceos Decápodos de Venezuela. I.V.I.C. Venezuela. 496 pp.*

SCELZO, M. 1979. Lista de crustáceos decápodos marinos de importancia comercial y cultivados en América Latina. *Curso latinoamericano de capacitación en maricultura. O. E. A. 1979. Cent. Invest. Cient. U.D.O. Venezuela.*

SCOTTO, L. & R. GORE. 1980. Larval development under laboratory conditions of of the tropical spider crab *Mithrax coryphe* (Herbst, 1801) (Brachyura: Majidae). *Proc. Biol. Soc. Wash.*, 93 (3): 551-562.

SOLER, M. 1984. Crustáceos Decápodos de la Laguna La Restinga, Isla de Margarita, Venezuela. *Tesis de Grado Lic. Biol. U.D.O. Sucre,* 139 pp.

VELEZ, M. 1977. Distribución y Ecología de los Majidae (Crustácea Brachyura) en la región de Santa Marta, Colombia. *An. Inst. Inv. Mar. Punta Betín,* 9: 109-140.

WILSON, K., L. SCOTTO & R. GORE. 1979. Studies on Decapod Crustace from the Indian River Region of Florida XIII. Larval development of the spider crab *Mithrax forceps* (A. Milne Edwards, 1875) (Brachyura: Majidae). *Proc. Biol. Soc. Wash.* 92 (2): 307-327.