



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
IZTACALA

Consideraciones taxónomicas y ecológicas de las megalopas del género Callinectes (Crustacea: Portunidae) en la Laguna de Alvarado, Veracruz, México.

BO1199/96
Eº. 2

T E S I S
Que para obtener el Título de
B I O L O G O
P r e s e n t a
RUTH ESCAMILLA MONTES

Director: BIOL. SERGIO CHAZARO OLVERA





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A MIS PADRES:

Por enseñarme con el ejemplo a encarar la vida con valor, por brindarme lo más preciado para mí, amor, confianza, libertad y el deseo de sobresalir en la vida.

A MIS HERMANOS:

Por darme siempre su apoyo incondicional al igual que su comprensión.

A MI CUÑADA Y A MI SOBRINA:

Por compartir conmigo lo más preciado que tengo en la vida mi familia.

A VERONICA Y MARIA DE LA LUZ:

Por brindarme su amistad incondicional, en los momentos buenos y malos, al igual que su cariño y comprensión.

A MIS AMIGOS:

Los cuales nos cito por temor a omitir algunos de ellos.

Y A ALGUIEN MUY ESPECIAL.

AGRADECIMIENTOS.

Hago patente mi más profundo agradecimiento al Biol. Sergio Cházaro Olvera, por su dirección, amistad e incondicional apoyo al brindarme el espacio, tiempo y paciencia desde el primer momento que decidí realizar esta investigación.

Al M.en C. Manuel Elias Gutierrez por facilitar el acceso, uso y asesoría en la utilización de la técnica de microscopía de cámara clara por medio de la cual fue posible la realización de los esquemas y por las observaciones realizadas en la revisión final del trabajo.

Al M. en C. Jonathan Franco López, M. en C. Arturo Rocha Ramírez y al Biol. Ignacio Winfield Aguilar, por sus atinadas observaciones y sugerencias en la revisión final del trabajo.

A todos mis compañeros y amigos del Laboratorio de Ecología y Biologías de Campo de la E.N.E.P. Iztacala que de alguna manera cooperaron para la realización de dicho trabajo.

INDICE.

* RESUMEN.....	1
* INTRODUCCION	2
* CLASIFICACION TAXONOMICA.....	9
* JUSTIFICACION	10
* ANTECEDENTES	11
* OBJETIVOS	14
* AREA DE ESTUDIO	15
* MATERIAL Y METODOS	18
* RESULTADOS	22
- Descripción por Especie	22
- Densidad por especie	38
- Párametros Fisicoquimicos	38
* ANALISIS DE RESULTADOS	40
* CONCLUSIONES.....	51
* BIBLIOGRAFIA	53
* LAMINAS Y FIGURAS	60
* APENDICE I	81
* APENDICE II	82

RESUMEN.

Las larvas de los crustáceos decápodos son importantes ecológicamente ya que representan una considerable fracción del zooplancton y enriquecen la producción secundaria de los mares costeros, están ubicadas en las tramas tróficas del segundo y tercer nivel. A pesar de esto, el conocimiento taxonómico básico en México es escaso. Considerando lo anterior los objetivos del presente estudio fueron: realizar las descripciones del estadio de megalopa de las especies del género Callinectes, obtener la densidad de cada especie en las estaciones establecidas en el Sistema Lagunar de Alvarado Veracruz, así como en una estación en la boca de la Laguna Camaronera, en la cual se realizaron ciclos de 24 horas, determinando la salinidad, temperatura y la velocidad de la corriente in situ y su relación con la densidad de los organismos durante el periodo de febrero a diciembre de 1990. Se realizaron 7 muestreos con una periodicidad de 40 días, estableciéndose 6 estaciones en el Sistema Lagunar y 1 estación en la boca artificial de la Laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz. El material biológico fue colectado con una red pirámidal, siendo los arrastres de 20 m. Las muestras se fijaron con formol al 4% para su traslado al laboratorio de Ecología de la UNAM, Campus Iztacala. Los organismos fueron separados en el estadio de megalopas e identificadas. Se llevaron a cabo preparaciones de las estructuras más importantes: antena, anténula, apéndices bucales y pleópodos abdominales de cada especie, las cuales se disectaron y se tñieron empleando la técnica de Paracarmín de Mayer modificada. Se realizaron los esquemas correspondientes con una cámara clara acoplada a un microscopio óptico. Se encontraron diferencias significativas en el patrón de setación en aparatos bucales y pleópodos, se llevo a cabo la primera descripción de la megalopa de la especie C. rathbunae, se distinguieron tres estructuras que ayudaron a diferenciar a las especies siendo: la anténula, escafognatito de la maxila y el endopodito del tercer maxilípedo. Se identificaron 4020 megalopas pertenecientes al género Callinectes, presentando la mayor densidad por estación C. rathbunae y por ciclo C. similis debido al flujo de la corriente y que poseen una mayor capacidad osmorreguladora en las etapas tempranas de su ciclo de vida. Se encontraron en rangos de temperatura de 19°C a 35°C y salinidades de 0.0 ‰ a 10.5 ‰ y una velocidad de corriente de 0.25 a 0.57 m/s. De acuerdo al amplio rango de tolerancia a la salinidad y temperatura, se considero poca influencia de estos parámetros sobre los valores de la densidad.

INTRODUCCION.

El orden Decápoda comprende la mayoría de los crustáceos más familiares y de mayor tamaño conocidos como gambas, langostinos, langostas, falsos cangrejos, cangrejos verdaderos y camarones, que por lo general, son animales bentónicos en el estadio adulto (Mc Laughlin, 1980).

Una de las familias mejor representada en el suborden Brachyura es la Portunidae. Se distribuye a lo largo de las costas rocosas tropicales y templadas del este de los Estados Unidos, las costas oeste y este de América Central, occidente de Africa, islas del Pacífico Sur y Atlántico Occidental. En nuestro país se les localiza en el Caribe, Golfo de México y Océano Pacífico (Williams, 1984). Dentro de la familia, el género Callinectes presenta algunas especies que habitan en esteros, bahías, lagunas costeras y desembocaduras de ríos, así como en el litoral rocoso y arenoso de las playas tanto continentales como insulares a profundidades entre los 0.40 y 90 m (Ruíz, 1978; Williams, 1984). Entre las "jaibas" como se les conoce comúnmente, destacan por su importancia comercial la "jaiba azul" Callinectes sapidus Rathbun, la "jaiba prieta" C. rathbunae Contreras y la "jaiba enana" C. similis Williams.

De acuerdo a su ciclo de vida, las "jaibas" maduras salen de las aguas protegidas durante la primavera y el verano, en aguas próximas a la costa. Son especies con dimorfismo sexual marcado. Las hembras inmaduras presentan el abdomen en forma triangular, mientras que las maduras el abdomen es más ancho en forma semicircular. Los machos presentan el abdomen en forma de "T" (Williams, 1984). Los machos de C. *sapidus* maduran después de 18 a 19 mudas postlarvales y la hembra después de 18 a 20 mudas (Millikin y Williams, 1984) (Figs. 1 y 2).

El periodo de apareamiento de las especies del género Callinectes presenta ciertas diferencias, en el caso de C. *sapidus* y C. *rathbunae* es de mayo a octubre en estuarios de salinidad reducida (Kaestner, 1980); mientras que C. *similis* ocurre de marzo a julio y de octubre a noviembre en los litorales oceánicos, con salinidades altas (Tagatz, 1969). El apareamiento ocurre de día o noche y posiblemente se realiza en un periodo de 5 a 12 horas (Millikin y Williams, 1984).

Hay una fase de cortejo previa a la muda, durante la cual el macho deambula sobre la hembra de modo que el caparazón de ésta, queda debajo de su esternón. El abrazo se rompe solo para permitir la muda de la hembra (Barnes, 1980).

Las hembras al término de la muda se encuentran listas para el apareamiento, estas son sujetadas por el macho, el cual las monta verticalmente, después utilizando sus estiletes copulatorios introduce el espermatóforo en los receptáculos seminales. Ahí los espermias son almacenados, los cuales pueden ser viables durante un año o más. La copulación dura varias horas después de la cual, la hembra vuelve a su posición normal. El macho se aparea más de una vez durante sus 3 intermudas siguientes, la hembra solo en una ocasión (Kaestner, 1980).

En los primeros 7 u 8 días del periodo de incubación, la ovimasa es de color naranja-amarillento. Posteriormente los huevecillos se tornan más oscuros hasta que concluye dicho periodo. El número total de huevos producidos va de 700,000 a dos millones, para C. sapidus y C. rathbunae (Newcombe, 1945) y para C. similis de 125,734 a 986,393 (García-Montes et al , 1987) en una sola masa de huevos, los cuales se encuentran unidos por las setas de los apéndices en el abdomen, a través de una secreción glandular. Se requiere de 2 horas para depositar dicha masa (Newcombe, 1945). Los huevos eclosionan en 15 días a temperaturas de 25° y salinidad de 20.1 a 31.1 ‰ en el primer estadio llamado zoea (fase planctónica) (Costlow y Bookhout, 1959). La zoea tiene una longitud casi de 0.25 mm, presenta una notoria espina dorsal, ojos prominentes y partes bucales (Newcombe, 1945).

La fase de zoea presenta de 7-8 estadios antes de mudar (Costlow y Bookhout, 1959). Después del último estadio de la zoea, una muda caracterizada por un cambio conspicuo marca el comienzo de la etapa postlarval denominada megalopa (Newcombe, 1945).

Las megalopas y los cangrejos jóvenes son acarreados por la corriente nuevamente a los estuarios (Williams, 1984). El paso de zoea a megalopa dura de 31 a 49 días a una temperatura de 25 °C y una salinidad de 30 ‰ (Bookhout y Costlow, 1977). La megalopa es un poco más parecida a un cangrejo que la zoea, es la etapa que representa la transición entre, los hábitats pelágicos y bentónicos; posee apéndices torácicos que no son utilizados para la natación, sino que se han desarrollado como apéndices de función alimenticia (maxilípedos) quelípedos y apéndices caminadores. La postlarva nada con los apéndices abdominales. El abdomen permanece extendido durante la natación; sin embargo, puede flexionarse bajo el tórax cuando camina. Los pedúnculos oculares están más desarrollados (Barnes, 1980). Presentan pinzas cortantes así como articulaciones puntiagudas en los extremos de los apéndices (Kaestner, 1980). Esta postlarva mide de 1.42 a 1.50 mm de largo del cefalotórax; muda directamente al primer estadio de cangrejo, después de 6 a 20 días.

La primera etapa de cangrejo mide 2.54 mm de ancho. Al principio muda cada 3 o 4 días (Newcombe, 1945).

El cangrejo juvenil muda de 18 a 20 veces antes de la madurez (Kaestner, 1980). Durante las 4 últimas mudas hay un lapso de tiempo aproximado de 25 días entre una muda y la siguiente. En busca de protección y de mejores condiciones ambientales, los cangrejos (en proceso de muda) se presentan en gran número en aguas poco profundas y de baja salinidad (Kaestner, 1980).

Desde el punto de vista comercial en nuestro país la jaiba reviste gran importancia en las zonas productoras, debido a su amplia aceptación y gran demanda en el mercado local, generando fuentes de trabajo para los pescadores que las explotan. La pesquería de la jaiba es típicamente artesanal, pues carece de tecnología moderna y apoyo organizativo. Además, todas las especies de "jaiba" son consumidas, destacándose entre éstas, la "jaiba azul" C. *sapidus*, siendo la de mayor valor comercial en esta pesquería (Rocha et al 1992).

FIGURA 1.- CICLO DE VIDA DE *C. sapidus* Rathbun y *C. rathbunae* Contreras.

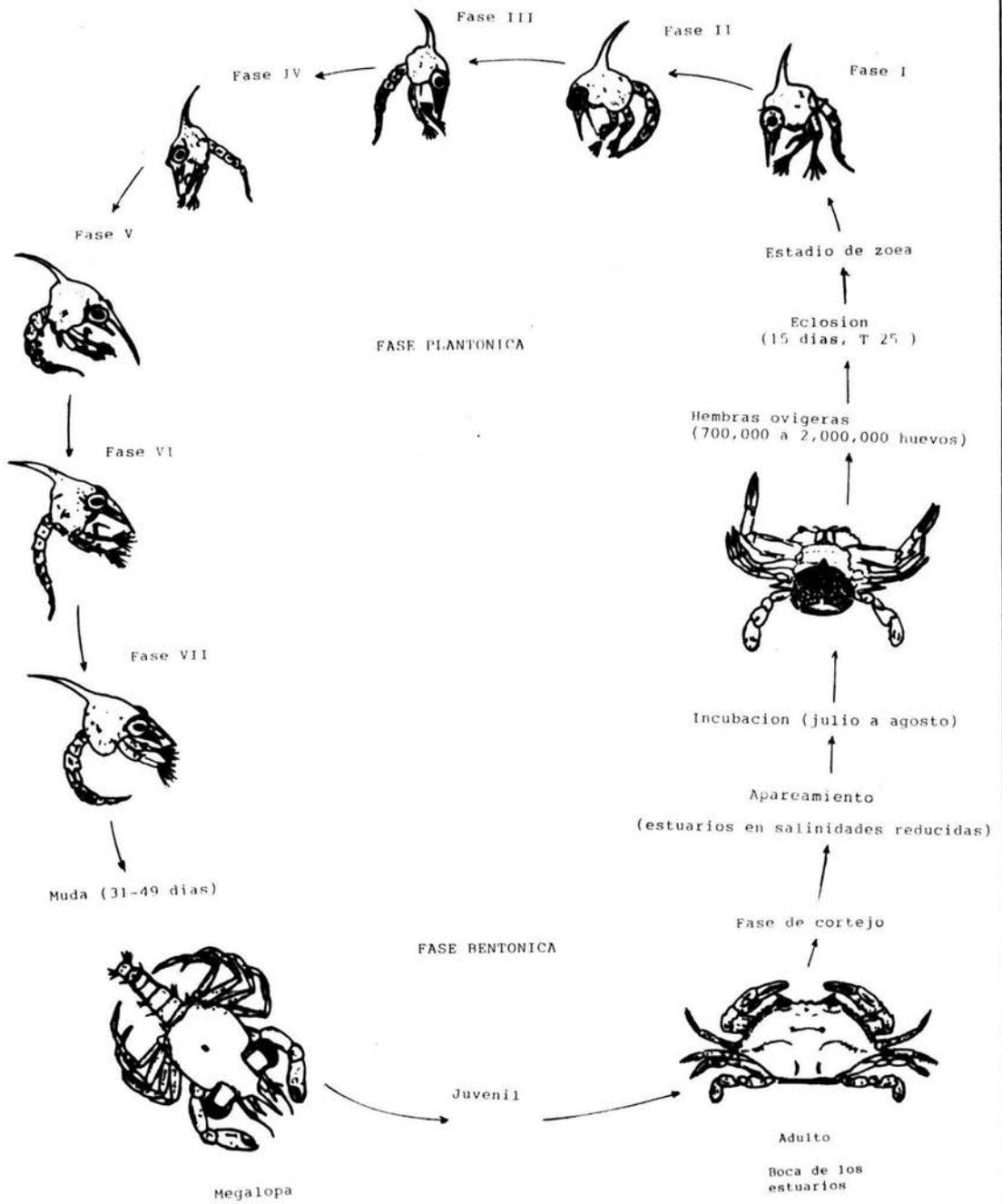
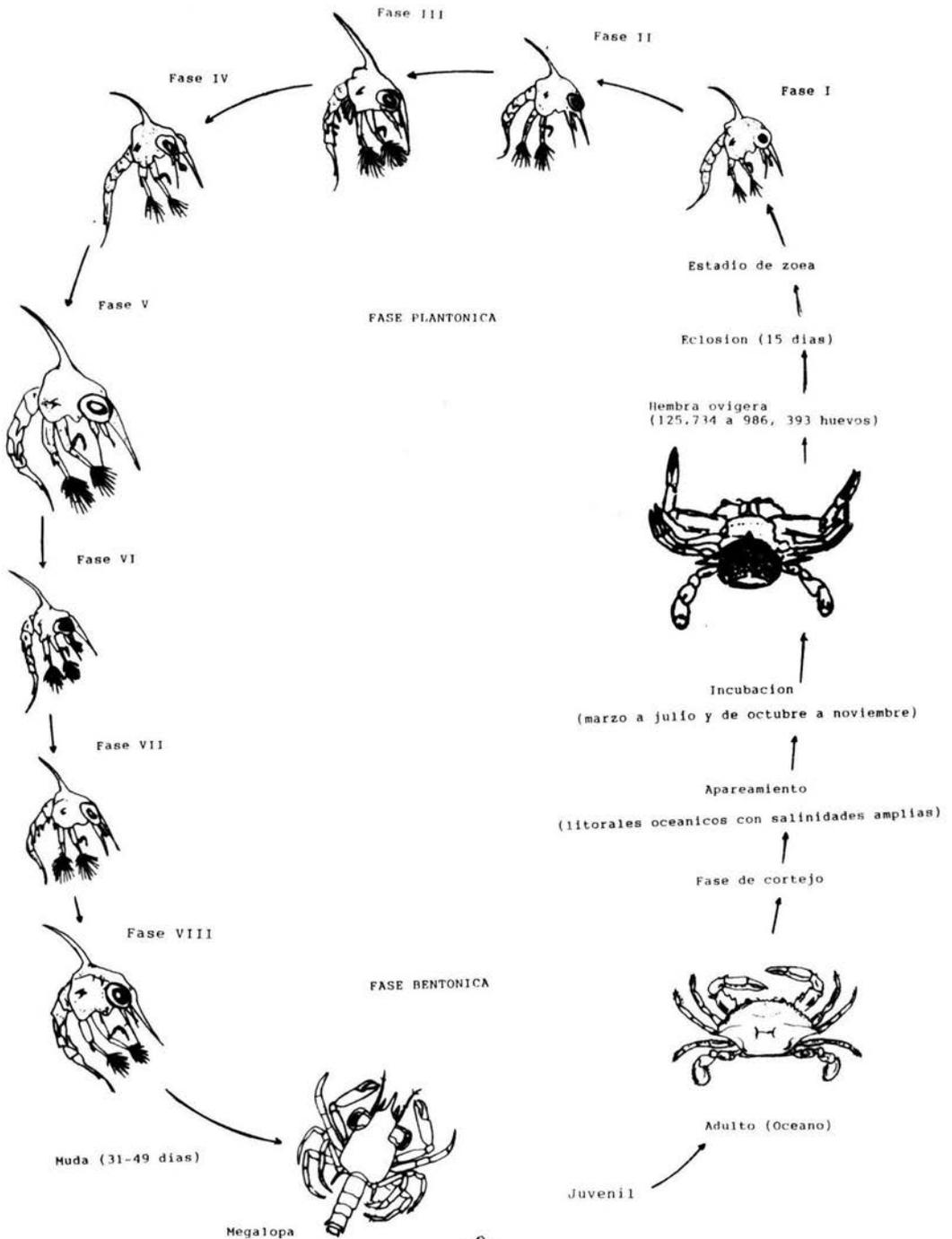


FIGURA 2.- CICLO DE VIDA DE *C. similis* Williams.



CLASIFICACION TAXONOMICA.

La clasificación propuesta por Bowman y Abele (1982) para ubicar a las especies de "jaiba" es la siguiente:

Filo: Arthropoda

Superclase: Crustacea Pennat, 1777

Clase: Malacostraca Latreille, 1806

Subclase: Eumalacostraca Grubben, 1892

Orden: Decapoda Latreille, 1803

Suborden: Pleocyemata Burkenroad, 1963

Infraorden: Brachyura Latreille, 1803

Sección: Brachyrhyncha Borradaile, 1907

Superfamilia: Portunoidea Rafinesque, 1815

Familia: Portunidae Rafinesque, 1815

Género: Callinectes Rathbun, 1896

Especies: Callinectes sapidus Rathbun, 1896

Callinectes rathbunae Contreras, 1930

Callinectes similis Williams, 1966

JUSTIFICACION.

Debido a la importancia económica que tienen estos crustáceos decápodos, son de enorme trascendencia las investigaciones de sus estadios larvales, con el objeto de estudiar aspectos básicamente taxónomicos y ecológicos, a fin de que con ello se pueda generar información suficiente del ciclo de vida y parámetros poblacionales, que permitan un mayor conocimiento de los organismos que habitan en las lagunas costeras, lo cual en un futuro permitirá su aprovechamiento comercial de manera racional.

De acuerdo a lo anterior Navarro (1989) comenta que el desarrollo de la taxonomía en México depende de los trabajos realizados en el extranjero y la mayoría de ellos se llevan a cabo a nivel de laboratorio, induciendo el desarrollo de los estadios larvales a diferentes temperaturas y salinidades.

Existen ya algunas descripciones de especies de importancia económica, sin embargo, se debe tomar en cuenta que su hábitat natural se localiza en diferentes latitudes y esto origina que morfológicamente difieran dichas especies debido a la alimentación y desplazamiento (Margalef, 1986).

ANTECEDENTES:

Gore (1985) hizo una recopilación de los estudios sobre estadios larvales de los decápodos que comenzaron con las observaciones a mediados del siglo XVIII por Leewenhoek y Slabber. A principios del siglo XIX se describió una zoea como un organismo pelágico puntualizando erróneamente que se trataba de un adulto, posteriormente se determinó que existe una metamorfosis durante el ciclo de vida de estos organismos.

Desafortunadamente muchos trabajos que se desarrollaron en esta época son poco detallados o incompletos debido a la limitación en el equipo de laboratorio. Sin embargo, se destaca que los estadios de zoea exhiben una gran variación morfológica y que después de una serie de mudas hay cambios morfológicos y que además en los cangrejos se presenta un estadio de megalopa.

En las últimas décadas sobre todo en los Estados Unidos que es el mayor productor de "jaibas", es donde se han llevado a cabo gran cantidad de estudios sobre la biología, distribución, ecología, etología, fisiología, reproducción y zoogeografía, de los Portúnidos. Destacándose los referentes a C. *sapidus* obtenidas de colectas de plancton; Hopkin

(1943-1944, en Costlow y Bookhout 1959), obtuvo el desarrollo de las zoeas I a III y señala que las descripciones de Churchill (1942) no coincidieron con lo que analizó y concluyó que podría tratarse de más de una especie. Costlow y Bookhout (1959), realizaron el cultivo de C. *sapidus*, señalando básicamente la duración de los estadios. Bookhout y Costlow (1977) hicieron aportaciones sobre el desarrollo larval de C. *similis* en el laboratorio, llevando a cabo las descripciones de cada uno de los estadios y haciendo una comparación con C. *sapidus*.

McConaughy et. al. (1983) trabajó con los sucesos reproductivos de zoeas y megalopas de C. *sapidus*, considerando los picos de abundancia en los meses de julio, agosto y septiembre y su correlación con la temperatura como factor determinante de la abundancia en las aguas adyacentes de Chesapeake Bay. Epifanio et. al. (1984) realizó una comparación de la abundancia y densidad de los estadios larvales de C. *sapidus* en la superficie y cerca del fondo del agua, obtuvo picos de abundancia en agosto y septiembre para las zoeas y megalopas y lo atribuyó a la migración vertical que presentan en las columnas de agua cerca de los estuarios. Fielder et. al. (1984) describieron el estadio de megalopa en larvas de portúnidos, así como una breve descripción de las zoeas. Balkema, (1985) en California dió a conocer un compendio de trabajos acerca del desarrollo larvario de los

decápodos, tomando en cuenta su nutrición, factores ambientales, así como la descripción morfológica de cada uno de los estadios larvales.

En México los estudios carcinológicos se han incrementado paulatinamente donde los más notables sobre organismos adultos son los realizados por Contreras (1930), que contribuyó con el conocimiento sobre las jaibas de nuestro país; Manrique (1965) realizó una investigación en los estados de Tamaulipas y Veracruz, donde dió a conocer una redescrición de C. rathbunae, tomando medidas morfométricas para observar el patrón de crecimiento de dicha especie; Cedeño-Campos (1976), trabajaron sobre el conocimiento de los portúnidos en las costas del Golfo de México; Soto (1979), discutió sobre el origen y paleogeografía de los braquiuros y analizó el proceso evolutivo conocido como braquiurización; Hernández y Sosa (1982), trabajaron con los decápodos de las costas de Campeche y Tabasco, además realizaron un monitoreo faunístico de los braquiuros de los litorales de Tamaulipas, aportando algunas notas ecológicas.

Algunas descripciones larvales fueron realizadas por Cabrera (1965); Dittel y Epifanio (1984); Ramírez (1988); Gómez Aguirre y Flores Morán (1990); Cházaro y Rocha (1990) y Ultrera y Chávez (1991).

OBJETIVOS.

El presente estudio pretende aportar información acerca de la morfología y ecología del estadio de megalopa del género Callinectes, en la Laguna Camaronera de Alvarado Veracruz, México, por lo que se plantearon los siguientes objetivos particulares:

- Realizar las descripciones del estadio de megalopas de las especies del género Callinectes colectadas en la boca de comunicación de la Laguna Camaronera y el Sistema Lagunar de Alvarado Veracruz de febrero a diciembre de 1990.
- Obtener la densidad de cada especie en la boca de comunicación de la Laguna Camaronera y el Sistema Lagunar de Alvarado Veracruz de febrero a diciembre de 1990.
- Determinar los valores de los parámetros de salinidad, temperatura, dirección de la corriente en relación con la abundancia de los organismos.

AREA DE ESTUDIO.

El presente trabajo se llevo a cabo en la Laguna de Alvarado Veracruz, se localiza en las llanuras costeras del Golfo de México, a 63 kms al suroeste del Puerto de Veracruz entre los paralelos $18^{\circ} 43'$ y $18^{\circ} 43' 15''$ de latitud norte y el meridiano $95^{\circ} 42' 20''$ y $95^{\circ} 57' 32''$ de longitud oeste. El sistema ha sido clasificado según su origen como desembocadura de río inundado con barrera (Lankford, 1977)(Fig. 3).

El sistema lagunar-estuarino de Alvarado está conformado propiamente por tres subsistemas denominados: Laguna de Alvarado, Laguna Buen País y Laguna Camaronera. Se extiende longitudinalmente en dirección este-oeste a lo largo de aproximadamente de 27 kms, desde la Isla Vives al extremo sur de la Laguna Camaronera. Se conecta al mar mediante una boca de 400 metros de longitud orientada hacia el norte. Actualmente hay un canal artificial con dos tubos de dos metros de diámetro cada uno, que conecta a la Laguna Camaronera, directamente con el mar (Contreras, 1993).

La Laguna tiene una profundidad promedio de dos metros hacia el centro y profundidades mayores en las zonas de los canales. El sistema presenta en términos generales dos características sedimentarias. La primera incluye sedimentos

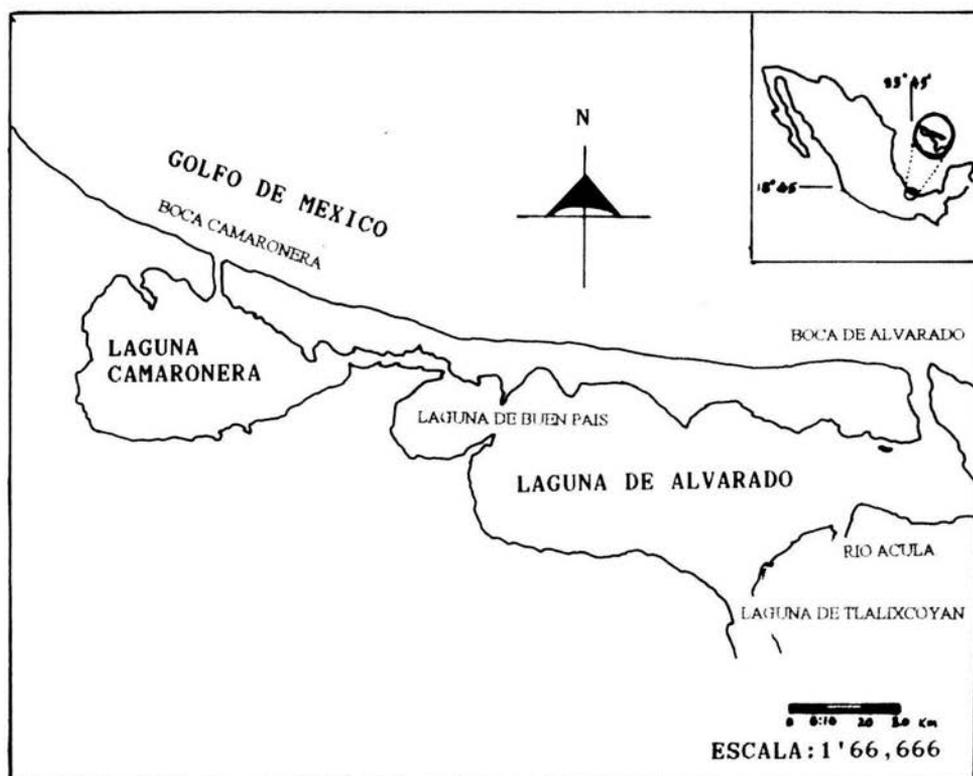


FIGURA 3.- Localización del área de estudio en la Laguna de Alvarado, Veracruz, México.

limo-arcillosos con altos contenidos de materia orgánica en especial en el extremo noreste de la Laguna Camaronera y la parte central de la Barra de la Laguna de Alvarado (Punta Grande y Punta Arbolillo), la segunda comprende sedimentos arenosos pobres en materia orgánica en el resto de la laguna (Lankford,1977).

El principal río que desemboca en el complejo lagunar es el Papaloapan, que llega por el suroeste de la laguna, tiene la particularidad de vencer siempre las barreras provocadas por la marea, como un balance positivo siempre aporta agua a la laguna, en un promedio diario aproximado de 40 millones de metros cúbicos (García-Montes, 1988).

Prácticamente todo el contorno de la laguna está rodeado por los manglares Rizophora mangle, y Laguncularia racemosa. Además son significativos el palmar Scholeo sp. que tiene como especie común a Brosinum allicastrum y otras especies como Bursea simarubia y Byrsenia crassifolia (INEGI,1988). Se registran pastos sumergidos de la especie Ruppia maritima. El clima según Köppen modificado por García (1973), es cálido subhúmedo con lluvias en verano.

MATERIAL Y METODOS.

Considerando el ciclo de muestreos que se realizó por parte del proyecto "Estudio de las larvas de crustáceos decápodos de sistemas estuarinos del estado de Veracruz", se llevaron a cabo 7 muestreos que abarcarón de febrero a diciembre de 1990, con una periodicidad de 40 días aproximadamente.

Se establecieron 7 estaciones de muestreo en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz, elegidas en base a la presencia de pastos sumergidos, ya que estas zonas sirven de refugio, crecimiento y alimentación para los estadios larvales de numerosas especies de peces, moluscos y crustáceos (Rodríguez *et al.* 1990). Así mismo se estableció una estación en la boca artificial de la Laguna Camaronera con el fin de determinar la entrada y salida de larvas durante los muestreos (Fig. 4).

El material biológico fue colectado con una red pirámidal de boca rectangular de 1.5 m de ancho por 0.75 m de alto, dos metros de longitud del copo y abertura de malla de 700 micras. En los sitios de muestreo localizados en el sistema lagunar se realizaron arrastres de 20 m. En la estación de la boca artificial se colocó la red en los tubos que conectan a la laguna y se filtró agua cada 6 horas

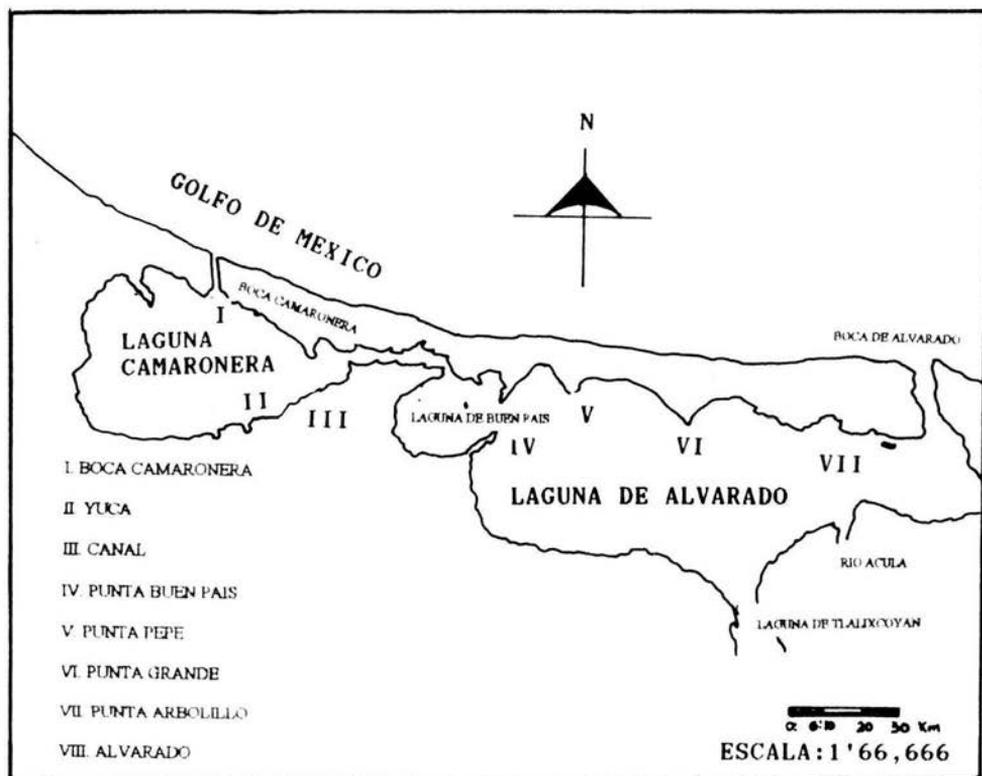


FIGURA 4.- Localización de las estaciones de muestreo en el Sistema Lagunar y en la boca artificial de la Laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz, México.

durante 15 minutos, esto se planteó de acuerdo al calendario de mareas para el puerto de Veracruz.

Obtenidas las muestras, se colocaron en frascos de vidrio previamente etiquetados fijándolas con formol al 4%.

Las muestras se transportaron al laboratorio de Ecología de la UNAM, Campus Izatacala, donde los organismos fueron separados en el estadio de megalopas e identificadas apoyándose en las descripciones hechas en cultivos de laboratorio de Costlow y Bookhout (1959) para *C. sapidus*, y Bookhout y Costlow (1977) para *C. similis*, así como en la descripción de los tipos de setas especificados por Stuck y Truesdale (1988)

Se realizaron preparaciones de las estructuras, utilizando la técnica de Paracarmin de Mayer (Salgado, 1979) modificada (APENDICE I).

Para la elaboración de las preparaciones se disectaron las estructuras más importantes de acuerdo a las descripciones realizadas por Boukhout y Costlow (1977) que son: antena, anténula, maxílula, maxila, mandíbula, primero, segundo y tercer maxilípedo y los pleópodos, utilizando pinzas entomológicas, agujas de disección, microscopio estereoscópico y microscopio óptico.

Para obtener las estructuras antes mencionadas de manera más eficiente se procedió a desprender el abdomen del caparazón, para posteriormente obtener las estructuras del cefalotórax y del abdomen (Parra, 1993).

Hechas las preparaciones se realizaron esquemas de las estructuras utilizando la cámara clara la cual consta de un sistema de lentes en combinación con la torreta "L Nikon" de dibujo que facilita la realización de dibujos de especímenes por la superposición de la imagen del mismo sobre una superficie plana adaptada a un microscopio óptico.

En cada estación de muestreo se registró la salinidad por el método hidrométrico (APHA, 1980) al igual que la temperatura con un termómetro de mercurio graduado de -10 a 100°C. Se establecieron los valores que corresponden a la densidad de cada especie en relación con los parámetros anteriormente mencionadas de manera directa, dependiendo del sitio de muestreo, tal como lo puntualizaron Tagatz (1969) y Lefler (1972) que la temperatura y salinidad se relacionan en forma directa con la distribución, abundancia y crecimiento de Callinectes sp.

RESULTADOS.

Se identificaron tres especies de megalopas pertenecientes al género Callinectes: Callinectes sapidus Rathbun, 1896, C. similis Williams, 1965 y C. rathbunae Contreras, 1930.

DESCRIPCION POR ESPECIE.

De acuerdo a las preparaciones realizadas de cada especie del género Callinectes se obtuvieron las siguientes descripciones.

Callinectes similis Williams, 1965

LAMINAS DE I a la V.

Williams 1966:87, figs.3,4 I,F.-1974b:731, figs.4,18a-20c, 22a; Felder 1973:58 lám.8, fig 1; Powers 1977:81.

Material revisado: 50 organismos colectados en la boca artificial de la Laguna Camaronera de Alvarado, Veracruz.

Nombre común: Jaiba enana azul, cangrejo del Golfo.

Caparazón rectangular, carece de espinas dorsales y laterales; el rostro presenta 1 par de espinas pequeñas laterales. (Lámina Ia)

Antena (Lámina IIa): Consiste en 11 segmentos, los 8 segmentos distales con 1.05 veces la longitud de los 3 segmentos proximales; la base de la antena presenta 1 seta marginal simple y 3 setas simples submaginales pequeñas. La setación de los segmentos proximales está distribuida de la forma siguiente: el primer segmento con 2 setas marginales simples, 1 seta submarginal pequeña; el segundo segmento con 1 seta marginal pequeña simple; el tercer segmento con 2 setas multidenticuladas y 2 setas simples pequeñas. En cuanto a los segmentos distales se ubican de la siguiente forma: el cuarto y el quinto segmento no presentan setas, el sexto segmento tiene 2 setas marginales simples; el séptimo segmento con 2 setas simples pequeñas, 1 seta simple más larga que las otras dos; el octavo segmento tiene 2 setas largas simples y 1 seta pequeña; el noveno segmento con 1 seta lateral pequeña; el décimo segmento con 3 setas marginales simples y el undécimo segmento con 3 setas simples terminales.

Antenóla (Lámina IIb): Segmento basal bulboso, con 11 setas marginales periféricas y 1 seta submarginal pequeña en la parte superior, mientras que en la parte inferior hay 2 setas marginales: 1 simple y 1 aserrada, además 1 seta submarginal simple. En el centro del segmento hay 3 setas simples cortas y una seta larga; el segundo segmento presenta 2 setas largas marginales: 1 simple y 1 multidenticulada y 2

setas simples pequeñas submarginales; el tercer segmento bulboso poco elongado tiene 2 setas simples pequeñas cerca de la base de la rama interior; la rama interior unisegmentada con 1 seta simple submarginal y 4 setas simples terminales; la rama exterior con 5 segmentos: el primer segmento tiene 1 seta pequeña marginal y 1 estetasco segmentado (este tipo de estetasco se presenta en los 4 segmentos posteriores); el segundo segmento con 5 estetascos; el tercer segmento de 5-6 estetascos; el cuarto segmento presenta 4-5 estetascos y en el margen lateral hay 1 seta simple; el quinto segmento tiene 6-7 estetascos y 2 setas plumosas terminales.

Mandíbula (Lámina IIIa): Superficie con 1 diente medial; palpo de 2 segmentos, el segmento distal tiene 8-9 setas: 6 setas multidenticuladas, 1 plumodenticulada y 2 aserradas.

Maxílula (Lámina IIIb): Endopodito bisegmentado presenta 3 setas multidenticuladas proximales y 2 setas simples pequeñas cerca de la parte terminal; el endito basal en el lóbulo proximal presenta 13 setas marginales: 8 setas cuspidatadas, 3 setas multidenticuladas, 1 aserrada y 1 plumosa; 10 setas submarginales: 6 setas simples, 2 aserradas, 1 plumosa esparcida y 1 aserrada; el endito coxal con 9 setas marginales: 4 setas simples, 3 aserradas, 2 cuspidatadas y 1 seta multidenticulada submarginal.

Maxila (Lámina IIIc): Escafognatito con 68 setas plumosas marginales y 11 setas simples submarginales; endopodito unisegmentado, con 3 setas simples cerca de la base, con 20-21 setas simples marginales y 2 setas submarginales largas; el endito basal presenta 3 setas marginales en el lóbulo distal; en el lóbulo proximal tiene 5 setas marginales; en el endito coxal con 6 setas en el lóbulo proximal y 9 setas en el lóbulo distal.

Maxilípodo 1 (Lámina IVa): Exopodito trisegmentado con 1 seta pequeña plumosa en el segmento proximal; el segmento distal con 3 setas plumosas terminales; endopodito unisegmentado con el margen distal ancho tiene 6 setas simples; el endito basal con 17 setas marginales: 2 setas, 5 plumosas, 1 simple, 9 aserradas y 9 setas submarginales: 1 seta simple, 1 plumodenticulada y 7 aserradas. Endito coxal con 5 setas aserradas marginales y 4 setas aserradas submarginales, en el centro del segmento presenta 4 setas simples pequeñas.

Maxilípodo 2 (Lámina IVb): La base no presenta setas; endopodito con 5 segmentos: el primer segmento (proximal) con 3 setas simples cerca de la parte marginal dos de un lado y una opuesta; el segundo segmento con 2 setas simples pequeñas y 3 setas simples submarginales; en el margen distal del tercer segmento tiene 1 seta plumosa y 1 seta pequeña

submarginal; en el cuarto segmento tiene 3 setas marginales aserradas, 4 submarginales arregladas como sigue: 1 seta simple, 3 aserradas; el quinto segmento con 7 marginales aserradas y 3 submarginales: 1 seta simple y 2 aserradas; exopodito de 3 segmentos, en los dos segmentos proximales no presenta setas, en el segmento distal tiene 4 setas plumosas terminales.

Maxilípodo 3 (Lámina IVc): Endopodito de 5 segmentos: el arreglo de las setas en el primer segmento (proximal) es como sigue: cerca de la base terminal hay 9 setas aserradas, 11 submarginales: 5 simples y 6 aserradas. El segundo segmento tiene 3 setas marginales, de las cuales una es simple y 2 aserradas, además hay 6 setas submarginales: 1 simple y 5 aserradas; en el margen lateral derecho del segmento presenta 5 setas simples pequeñas y en el centro 1 seta simple. En el tercer segmento presenta 7 setas marginales: 6 setas simples, 2 laterales más pequeñas que las otras y 1 seta aserrada adicionalmente, 3 setas submarginales, 2 de ellas simples y 1 aserrada. En el cuarto segmento tiene 4 setas marginales: 2 simples y 2 aserradas y 17 submarginales arregladas como sigue: 6 setas simples, 11 setas aserradas, además existe una pequeña espina. El quinto segmento tiene 3 setas marginales, 2 dientes fuertemente aserrados, una seta pequeña simple y 6 setas submarginales, 2 de ellas simples y 4 aserradas.

Exopodito con 3 segmentos, los proximales sin setas, el distal con 5 setas plumosas terminales; epipodito alargado con 17 setas simples largas distales y un grupo de 4 setas plumosas proximales.

Abdomen y pleópodos (Lámina Ia,c): Abdomen con 6 segmentos y un telson. En el quinto segmento presenta 2 espinas laterales posteriores extendidas sobre el margen del sexto segmento abdominal. Telson con el borde distal convexo. Pleópodos presentes en los segmentos abdominales del 2-6. Exopoditos de los pleópodos del 2-6 con 22,21,20,19 y 12 setas plumosas respectivamente; los endopoditos de los pleópodos del 2-6 tienen la siguiente fórmula espinal: 4,3,3,3,1, todas las espinas con forma de ganchos respectivamente.

Callinectes sapidus Rathbun, 1896

LAMINAS DE VI A X

Rathbun 1896:352, lám.12, lám. 24, fig. 1, lám. 25, fig. 1, lám. 27, fig. 1; Williams 1974:778, figs. 16-19, 21-23b-c; Felder 1973:53, lám.8, fig. 7; Powers 1977:78; Williams 1984:376, figs.293-299.

Material revisado: 50 organismos colectados en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz.

Nombre común: Jaiba azul

Caparazón rectangular, carece de espina lateral y dorsal, rostro con 0.7 veces el largo de la antena, un par de espinas extendidas desde el séptimo segmento esternal posterior al margen anterior del tercer segmento abdominal (Lámina VIa, b).

Antena (Lámina VIIa): Consiste en 11 segmentos, los 8 distales una vez más largos que los otros 3 proximales, los segmentos presentan el siguiente arreglo: en el primer sin setas, en el segundo con una seta simple, en el tercero con 2 setas multidenticuladas y una pequeña, cuarto y quinto sin presencia de setas, sexto con 2 setas pequeñas, séptimo con una seta larga y dos pequeñas, en el octavo dos espinas largas y 1 seta pequeña simple, en el noveno una seta pequeña en el décimo 2 setas simples laterales y el último segmento con 3 setas marginales simples.

Anténula (Lámina VIIb): Segmento basal bulboso con 4 setas simples marginales periféricas y 5 setas pequeñas submarginales dentro del segmento; el segundo y el tercer segmento no presenta setas. La rama interna unisegmentada, una seta grande subterminal y 4 largas terminales. La rama externa con 5 segmentos; el primer segmento sin setas, el segundo segmento con 12 estetascos largos. El tercer segmento tiene 10 estetascos. El cuarto segmento tiene 8 estetascos y una seta marginal larga; el quinto segmento con 9 estetascos y 2 setas largas plumosas terminales .

Mandíbula (Lámina VIIIa): El palpo esta dividido en 2 segmentos, el distal tiene 17 setas: 2 plumosas difusas y 15 setas cuspidatadas.

Maxilula (Lámina VIIIb): Endopodito tiene 4 setas cuspidatadas, una de ellas la que se encuentra cerca de la base es más pequeña, en la parte terminal tiene 2 setas simples; el endito basal tiene 13-14 setas marginales: 5 cuspidatadas y 8 multidenticuladas y 7 setas submarginales cerca de la base del endito hay 1 seta plumosa grande. El endito coxal tiene 11-12 setas marginales y 3 submarginales.

Maxila (Lámina VIIIc): Escafognatito tiene 63 setas marginales plumosas y 8 setas submarginales simples.

Endopodito unisegmentado, con 4 setas en el margen proximal y 14 setas en el margen distal, el endito coxal tiene 4 setas marginales plumosas difusas en la parte terminal, la primera más pequeña que las otras dos, 2 setas submarginales plumosas difusas y 3 marginales, 1 seta submarginal plumosa esparcida en el lóbulo distal; el endito basal tiene 9 setas plumosas difusas marginales, las 2 centrales son más pequeñas, 1 seta submarginal pequeña, cubierta de pequeños pelos en el margen derecho; en el lóbulo distal 7 setas plumosas difusas marginales y 1 seta submarginal.

Maxilípodo 1 (Lámina IXa): Endopodito unisegmentado con 5 setas simples las setas laterales son más pequeñas que las otras. Exopodito trisegmentado, con 1 seta plumosa en el segmento proximal, en el distal con 4 setas plumosas en la parte terminal. El endito basal tiene 19 setas marginales: 4 son plumosas difusas y 15 son multidenticuladas; además tiene 7 setas submarginales multidenticuladas. El endito coxal tiene de 7 a 8 setas marginales multidenticuladas y 5 submarginales plumosas.

Maxilípodo 2 (Lámina IXb): La base no presenta setas; el endopodito con 5 segmentos que presenta el arreglo siguiente: el primer segmento sin setas, el segundo con 3 setas simples en el margen; el tercero con 3 setas, 2 setas más pequeñas y

una seta plumosa; el cuarto con 6-7 setas: 1 simple y 6 cuspidatadas; en el quinto con 8 setas marginales que se presenta así: 4 multidenticuladas y 4 cuspidatadas y 2 simples submarginales. Exopodito con 3 segmentos, el proximal no presenta setas y el distal con 4 setas plumosas terminales.

Maxilípodo 3 (Lámina IXc): Endopodito con 5 segmentos: en el primer segmento cerca de la parte basal tiene 2 setas: una simple y una cuspidatada; con 11 setas marginales: 1 plumosa dispersa y 10 cuspidatadas además con 7 setas submarginales simples y una cuspidatada con 4 setas pequeñas en el centro del segmento. El segundo segmento tiene 5 setas marginales multidenticuladas y 3 setas submarginales, en el margen lateral derecho presenta 2 setas pequeñas simples. En el tercer segmento tiene 4 setas simples marginales y una seta multidenticulada. En el cuarto segmento con 7 setas multidenticuladas marginales y de 3-4 submarginales multidenticuladas, una de las setas más pequeña que las otras. En el quinto segmento con 5 setas marginales multidenticuladas, las 2 setas de la parte media más grandes y 5 setas submarginales: 2 simples, 2 aserradas, 1 multidenticuladas. Exopodito de 2 segmentos, el segmento proximal no se observan setas, en el segmento distal tiene 5 setas plumosas terminales.

Abdomen y pleópodos (Lámina Xa-e): Con 6 segmentos, el quinto segmento con 2 espinas fuertes laterales que se extienden más allá del telson, este último ligeramente convexo en el borde distal. Pleópodos presentes en los segmentos abdominales 2-6. Exopoditos de los pleópodos 2-5 tiene 24,22,21,19 setas plumosas respectivamente; los endopodito de los pleópodos 2-5 tiene la siguiente fórmula espinal: 4,3,3,3. Todas las espinas con forma de ganchos respectivamente. En el sexto pleópodo se observa en el endopodito 1 seta simple en el segmento basal y 12 setas plumosas en el exopodito.

Callinectes rathbunae Contreras, 1930

LAMINAS DE X A XV

Contreras 1930:227-241, figs.8 y 10; Provenzano 1961:3

Material revisado para las descripciones: 50 organismos colectados en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz.

Nombre común: Jaiba prieta.

Caparazón rectangular con pigmentación; rostro 0.7 veces más largo que la antena, sin espinas. Con un par de espinas fuertes extendidas desde el séptimo segmento posterior

esternal hasta la parte final del tercer pereiópodo. (Lámina XIa,c)

Antena (Lámina XIIIa): Consiste en 11 segmentos, en el primero presenta 2 espinas laterales pequeñas, en el segundo tiene una espina lateral pequeña, en el tercero presenta 2 setas: 1 cuspidatada y 1 simple y dos submarginales, en el séptimo 3 setas simples pequeñas y 1 simple larga, en el décimo 3 setas simples y en la parte terminal 3 setas simples.

Anténula (Lámina XIIb): Segmento basal bulboso con una seta simple marginal periférica y 3 submarginales, el segundo segmento presenta una seta plumosa y una plumosa difusa. El tercer segmento es bulboso sin setas. La rama interna unisegmentado tiene una seta subterminal grande y 3 marginales un poco más pequeñas. La rama externa tiene 5 segmentos: el primer segmento sin setas, el segundo segmento tiene de 12-10 estetascos. El tercer segmento con 8-9 estetascos. El cuarto segmento cuenta con 5 estetascos. En el quinto segmento tiene un grupo de 7 estetascos y 2 setas plumosas terminales.

Mandíbula (Lámina XIIIa): El palpo esta dividido en dos segmentos, el distal tiene 11 setas: 3 multidenticuladas y 8 cuspidatadas.

Maxilula (Lámina XIIIb): Endopodito bisegmentado, presenta 5 setas multidenticuladas proximales y 3 simples pequeñas cerca de la base terminal. El endito basal presenta 13 setas marginales: 4 cuspidatadas, 7 multidenticuladas, 2 aserradas y una plumosa además 13 setas submarginales: 10 simples, 2 cuspidatadas y 1 plumosa dispersa. El endito coxal con 12 setas marginales: 5 simples, 3 aserradas, 2 cuspidatadas y 2 multidenticuladas submarginales.

Maxila (Lámina XIIIc): Escafognatito con 63-64 setas marginales plumosas y 9 setas simples submarginales; endopodito unisegmentado tiene 2 setas simples cerca de la base. En el endito basal presenta de 9-10 setas plumosas difusas marginales y 4 setas submarginales en el lóbulo proximal, de 6-7 setas plumosas difusas marginales y 2 setas submarginales en el endito distal. El endito coxal tiene de 4 setas plumosas difusas marginales y 2 setas submarginales en el lóbulo distal y de 2-3 setas plumosas difusas marginales y 3 submarginales en el lóbulo proximal.

Maxilípodo 1 (Lámina XIVa): Endopodito unisegmentado en el ancho del margen distal tiene 6 setas simples, la última seta más pequeña. Exopodito con 3 segmentos, sin setas en el proximal y en el distal con 4 setas plumosas terminales. En el endito tiene de 18-19 setas: 3 multidenticuladas y 2

simples y 14 cuspidatadas. El endito coxal tiene de 15-16 setas: 5 cuspidatadas marginales y 6 submarginales, 3 setas más grandes que se encuentran en el extremo izquierdo que las que se localizan en el extremo derecho que son más pequeñas. Epipodito elongado con 5 setas simples en el margen proximal, 2 submarginales una más larga que la otra, en el primer y segundo tercio distal de 14-15 setas simples largas.

Maxilípodo 2: La base no presenta setas; endopodito con 5 segmentos, el primero con 2 setas simples, el segundo con 3 setas marginales laterales pequeñas simples; el tercero no presenta setas, el cuarto tiene 5 setas multidenticuladas en el margen lateral derecho, 1 seta simple submarginal, el quinto tiene 8 setas: 4 multidenticuladas y 4 cuspidatadas y 2 simples submarginales. Exopodito de 3 segmentos, en el primero no presenta setas, en el segundo tiene 4 setas plumosas en la parte terminal.

Maxilípodo 3: Endopodito de 5 segmentos: cerca de la base del primer segmento presenta una seta cuspidatada y una seta simple pequeña, además tiene 12 setas marginales: 3 multidenticuladas, 9 cuspidatadas y 7 submarginales que se encuentran de la siguiente manera: 5 simples y 2 multidenticuladas, en el centro del segmento hay 6 setas pequeñas. El segundo segmento presenta 5 setas submarginales:

2 multidenticuladas y 3 simples con 6 marginales cuspidatadas, en el margen lateral presenta una seta pequeña. El tercer segmento tiene 3 setas en el margen lateral, las dos primeras setas son más pequeñas que la tercera; en el margen lateral cerca de la parte terminal del segmento presenta 7 setas que están arregladas de la siguiente manera: 2 simples pequeñas, 2 cuspidatadas y 3 multidenticuladas. El cuarto segmento presenta 8 setas: 3 aserradas y 5 plumosas. El quinto segmento tiene 7-8 setas: 3 plumosas difusas, 2 simples y 2 aserradas, en la parte terminal presenta una seta simple pequeña. Exopodito con 3 segmentos, en el primero y segundo no presenta setas y en el terminal presenta 3 setas plumosas.

Abdomen y pleópodos (Lámina XVa-e): Con 6 segmentos, en el quinto segmento con 2 espinas fuertes laterales que se extienden hasta el telson. El telson es ligeramente convexo, se observan setas en el borde distal. Pleópodos presentes en los segmentos abdominales 2-6. Exopoditos de los pleópodos 2-5 con 23, 22, 21, 19 setas plumosas respectivamente. Los endopoditos de los pleópodos 2-5 con la fórmula espinal: 4,4,3,3 las espinas en forma de ganchos respectivamente. En el sexto pleópodo se observa en el endopodito una seta simple en el segmento basal y de 12-13 setas plumosas en el exopodito.

Tomando en cuenta las descripciones anteriores, se obtuvieron las características diacríticas del estadio de megalopas entre las especies del género Callinectes, las cuales se resumen en la Tabla 1.

TABLA 1. Características diacríticas de las especies del género Callinectes

ESTRUCTURA	<u>C. similis</u>	<u>C. sapidus</u>	<u>C. rathbunae</u>
Anténula	segmento bulboso con 13 setas m. y 6 subm.	segmento bulboso con 4 seta m. y 5 subm.	segmento bulboso con 1 seta m. y 3 subm.
Escafognatito	68 setas m. y 11 setas subm.	63 setas m. y 8 setas subm.	64 setas m. y 4 setas subm.
endopodito del tercer max.	4 setas m. y 17 setas subm.	8 setas m. y 4 setas subm.	6 setas m. y 4 setas subm.

m.= marginal, subm.= submarginal, max.= maxilipedo

DENSIDAD POR ESPECIE.

Se identificaron en total 4020 megalopas pertenecientes al género Callinectes, representado por las especies: Callinectes sapidus; C. similis, y C. rathbunae.

La densidad promedio obtenida por estación fue: 90 megalopas de C. sapidus (Fig. 5) y 262 de C. rathbunae (Fig. 6) en 100 metros cúbicos en las estaciones Punta Grande, Canal Camaronera-Buen País y Alvarado Punta Pepe. En cuanto a C. similis no se observó la presencia de megalopas en las estaciones anteriores.

En el ciclo se registraron 370 megalopas de C. similis (Fig. 7), 232 de C. rathbunae (Fig. 8) y 186 de C. sapidus (Fig. 9) sólo a las 02:00 y 08:00 horas que fueron las dos horas en que se observó la presencia de organismos.

PARAMETROS FISICOQUIMICOS.

Los parámetros fisicoquímicos registrados durante el ciclo entre las 02:00 y 08:00 horas fueron: temperatura máxima de 30°C en agosto y mínima de 19°C en febrero; salinidad máxima de 8.5 ‰ en marzo y mínima de 0.0 ‰ (Fig. 10), observando que los valores de temperatura permanecen constantes en la temporada de secas (marzo a

junio) y un marcado descenso de temperatura en la temporada de lluvias (julio a octubre) y nortes (noviembre a febrero); en lo que se refiere a la salinidad los valores disminuyeron hasta cero en la temporada de secas, aumentando paulatinamente hasta permanecer estable en la temporada de nortes. Para las estaciones los parámetros obtenidos fueron: temperatura máxima de 32°C en abril y mínima de 17°C en diciembre, salinidad máxima de 12 ‰ en abril y de 4 ‰ en septiembre (Fig. 11). Los valores de temperatura y salinidad no fluctuaron en la temporada de secas, sin embargo, en la época de nortes se apreció una baja en los valores de dichos parámetros.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

DESCRIPCIÓN

De acuerdo a las estructuras obtenidas en el presente estudio, se realizó una comparación con lo reportado anteriormente por otros autores, las cuales evidenciaron diferencias en el patrón de setación de los apéndices bucales y pleópodos, considerando básicamente los trabajos bajo condiciones de laboratorio y en latitudes mayores.

Para C. similis, Bookhout y Costlow (1977) (Tabla 2) reportaron que el pedúnculo de la anténula consiste en un segmento basal bulboso, el segundo segmento elongado con 2 setas plumosas, la rama interior presenta 4 setas terminales y 2 setas submarginales, la rama exterior tiene 5 segmentos, el segmento basal carece de setas donde el segundo segmento presenta 11 estetascos, el tercer segmento de 8 a 10 estetascos, 1 seta larga y una corta en el cuarto segmento; en el quinto segmento tiene 5 estetascos y una larga seta marginal plumosa y una seta submarginal. Lo registrado en este trabajo fue (Tabla 2): el segmento basal bulboso alrededor presenta 13 setas marginales y una seta submarginal pequeña en la parte superior mientras que en la inferior 2 setas marginales y una seta submarginal, en el centro del segmento hay 3 setas simples cortas y una seta simple larga; el segundo segmento con 2 setas largas y 2 setas simples pequeñas submarginales una seta submarginal; la rama interior

unisegmentada con 1 seta simple submarginal y 4 setas simples terminales; la rama exterior con 5 segmentos: el segundo segmento con 5 estetascos, el tercer segmento con 5-6 estetascos, el cuarto segmento con 4-5 estetascos y en el margen lateral una seta simple; el quinto tiene de 6-7 estetascos y dos setas plumosas terminales.

En el caso de la mandíbula el palpo dividido en dos segmentos el segmento distal con 9 setas. Con respecto a esta estructura los mismos autores reportaron que la mandíbula en el segmento distal tiene 12 setas plumodenticuladas y una seta simple en la parte final de dicho segmento. Referente a la maxílula, Bookhout y Costlow (1977) reportaron que en el endito basal, en el lóbulo proximal presenta tres setas papiladas, 1 plumodenticulada terminal y 5 setas plumodenticuladas subterminales. En el lóbulo distal una seta plumodenticulada y 4 setas plumosas subterminales. En el endito coxal con 8 setas terminales, 5 setas multidenticuladas, 2 plumodenticuladas y 1 denticulada. En el presente trabajo se encontró que el endito basal de la maxílula presenta 13 setas marginales: 8 setas cuspidatadas, 3 multidenticuladas, 1 aserrada y 1 plumosa; hay 10 setas submarginales. ; en el endito coxal tiene 9 setas marginales: 4 setas simples, 3 aserradas, 2 cuspidatadas y 1 seta multidenticulada submarginal (Tabla 2).

Referente a los maxilípedos Bookhout y Costlow (1977) reportaron el exopodito bisegmentado con 2 setas largas plumosas en el extremo distal del segmento basal y 5 setas plumosas largas en el extremo distal del primer maxilípodo. Los pleópodos del segmento abdominal del 2 al 6 con 22,22,21,19,12 setas plumosas en los exopodos respectivamente, de los endopoditos son 4,3,3,3,1 espinas en forma de gancho.

Lo observado en esta investigación fue en el primer maxilípodo el exopodito tiene 3 segmentos, en el segmento basal hay 4 setas plumodenticuladas de 21 a 23 setas plumosas difusas cerca del margen, de 4 a 5 difusas submarginales y en el segmento terminal de 12 a 13 plumosas difusas. Los pleópodos del segmento abdominal del 2 al 6 con 22,21,20,19 y 11 setas plumosas en los exopodos respectivamente. En los dos primeros endopoditos presentan 4 a 5 espinas en forma de gancho (Tabla 2).

TABLA 2. Cuadro comparativo de las estructuras de *C. similis* con lo reportado por otros autores.

Estructura	Costlow y Bookhout (1977)	Escamilla (1995)
Anténula		
Segmento bulboso	sin setas	13M, 2SB, 3S
Segundo segmento	2 PL.	2L, 2SB
Rama interna	4T, 2SB	4T, 1SB
Rama externa	sin setas	con setas
Segmento basal		
Segundo segmento	11A	5A
Tercer segmento	8-10A	5-6A
Cuarto segmento	1L, 1C	4-5A
Quinto segmento	5A, 1M, 1SB	6-7A, 2TPL
Mandíbula		
Segmento distal	12PL, 1T	9 PL
Maxílula		
Endito basal (lóbulo proximal)	3P, 1PL, 1T	13M, 10SB
Endito coxal	8T	9M, 1SB
Primer maxilípodo		
Exopodito	2S con 2M, 5PL	3S con 21-23PLE
Pleópodos		
Exopoditos	22, 21, 20, 19 y 11T -39-	22, 22, 21, 19 y 12T
Endopoditos	4, 4, 4, 3, 1	4, 3, 3, 3, 1

M=Marginal, SB= Submarginal, L=Larga, PL=Plumosas, A=Aestetascos, C=Corta, P=Papiladas, PLUM=Plumodenticuladas, S=Segmento, PLE=Plumosas difusas.

Costlow y Bookhout (1959) reportaron para *C. sapidus* que el endopodito de la maxilula tiene 4 espinas en el segmento terminal y 6 espinas en el primer segmento (Tabla 3). En esta revisión se observó que el endopodito presenta 2 setas en el segmento terminal y 4 setas en el primer segmento. El endito basal y coxal tiene 14 y 12 setas respectivamente, mientras que en lo reportado por los autores anteriores, el endito basal tiene 25 y el coxal 17 setas. En los maxilípedos los mismos autores reportaron que el endopodito del primer maxilípodo tiene 8 setas no plumosas en el borde distal, en el segundo maxilípodo el exopodito tiene 6 setas terminales; en el tercer maxilípodo el exopodito es unisegmentado con 6 setas terminales. De acuerdo con lo obtenido en este trabajo, el endopodito del primer maxilípodo tiene 5 setas simples, las setas laterales son más pequeñas que las centrales, en el segundo maxilípodo, el exopodito tiene 3 setas terminales; en el tercer maxilípodo, el exopodito es bisegmentado con 5 setas terminales (Tabla 3).

Con referencia al número de setas de los exopoditos de los pleópodos, Costlow y Bookhout (1959) reportaron que el tercero, cuarto y quinto segmento abdominal tiene 23, 22, 21 setas no plumosas respectivamente, mientras que los resultados del trabajo muestran en los mismos segmentos hay 22, 21, 19 setas plumosas (Tabla 3).

TABLA 3. Cuadro comparativo de las estructuras de *C. sapidus* con lo reportado por otros autores.

Estructura	Costlow y Bookhout (1959)	Escamilla (1995)
Maxilula (Endopodito)	6E	2
Segmento terminal	4E	4
Endito basal	14PLE	25PLE
Endito coxal	12PLE	17PLE
Primer maxilípodo Endopodito	8S	5S
Segundo maxilípodo Exopodito	6T	3T
Tercer maxilípodo Exopodito	6T	5T
Pleópodos Exopodos	23,22,21	22,21,19

E= Espinas, T= Terminal, S= Simples, PLE= Plumosas difusas.

En el caso de *C. rathbunae* por ser una especie con distribución restringida, solo se cuenta hasta el momento con la presente descripción.

ABUNDANCIA Y FACTORES ABIOTICOS

De las 3 especies identificadas *C. similis* presentó mayor densidad en la boca artificial de la Laguna Camaronera a las 2:00 y 8:00 hrs durante los meses de agosto y septiembre. Esto se relaciona con la temporada de reproducción que ocurre de marzo a julio y dado que Costlow y Bookhout (1959) han reportado que el tiempo que transcurre de huevecillo a megalopas es de 31 a 35 días, esto podría ser un factor que explique el registro de las mayores densidades en los meses de verano. Otro factor a considerar es el flujo de agua hacia la laguna, permitiendo la entrada de los organismos a través de las corrientes que entran a los tubos de comunicación (Contreras, 1993).

La capacidad osmorreguladora a salinidades bajas (Engel, 1977; Williams, 1974) es una condición que determina la distribución en los sistemas costeros de los organismos juveniles y adultos. Sin embargo, en etapas tempranas de su ciclo de vida dicha capacidad es mayor (Rocha, et al, 1992). Las megalopas de *C. similis* son capaces de soportar el cambio de salinidad al entrar a la laguna, sin embargo durante el desarrollo esta capacidad fisiológica disminuye, lo cual se ve reflejado en el decremento de la densidad de juveniles y adultos.

Las megalopas de C. similis se presentaron en rangos de temperatura de 27 a 30 °C, con valores de salinidad de 2.5 a 6.5 ‰ , durante agosto y septiembre, Bookhout y Costlow (1977) reportaron que esta especie fue capturada en temperaturas de 13.2 a 29 °C y rangos de salinidad de 24.9 a 37.4 ‰ , la temperatura es similar y se encuentra dentro de los límites establecidos por dichos autores, en cambio la salinidad en este estudio muestra un rango menor, esto confirma que las megalopas de C. similis poseen una mayor facultad de sobrevivir a los cambios en los valores de salinidad que la que puede tener un organismo juvenil o adulto.

C. rathbunae (jaiba prieta) fue la segunda especie con mayor densidad de febrero a diciembre a las 2:00 y 8:00 hrs. en la boca de la Laguna Camaronera durante el periodo de flujo de agua hacia la laguna (Contreras, 1993). Los rangos de temperatura y salinidad en las que se encontraron las megalopas de C. rathbunae fueron de 19 a 30 °C y de 3 a 12 ‰ respectivamente, esto muestra que los organismos de esta especie tienen una mayor tolerancia a cambios de temperatura en combinación con valores de bajas salinidades, debido a que las megalopas de dicha especie son eurihalinas, dado que resisten grandes cambios en dichos parámetros, pues se pueden encontrar en aguas con salinidad muy baja o casi nula a aguas con salinidades muy elevadas.

En el caso de C. *sapidus* tambien se registró su mayor densidad a las 2:00 y 8:00 hrs, aunque en menor proporción respecto de C. *similis* y C. *rathbunae*. Los meses de colecta fueron de febrero a mayo y de agosto a septiembre. McConaugha et al. (1983) reporto que en el Golfo de México las megalopas de C. *sapidus* se ha encontrado en mayor proporción con un pequeño pico de abundancia durante los meses de mayo a julio y un segundo pico en agosto y septiembre. Esto es similar con lo reportado por Epifanio et al (1984), donde los resultados del muestreo de las megalopas durante septiembre, indican que la mayor parte de las larvas son comunes en periodos cuando sube la marea (fase de pleamar).

Los organismos de C. *sapidus* están adaptados a vivir en ambientes diferentes, sobreviven en lugares con una salinidad de 0.5 a 35 ‰, por lo que se les considera eurihalinos y euritéricos, ya que soportan temperaturas de 15 a 33 °C (Williams, 1984). Los valores de temperatura y salinidad registrados en este trabajo fueron de 21 a 30 °C y 0 a 12 ‰ respectivamente, observando que estos valores se encuentran dentro de lo estimado por Costlow y Bookhout (1959). Al igual que Boolootion et al. (1959); Little (1968); Cheung (1969); Sulkin et al. (1980); McConaugha et al. (1980) donde ellos sugieren que la temperatura mínima en

la que se encuentra la especie es de 20 a 25°C, la cual es requerida para la reproducción. Mientras que Nichols y Keney (1963) reportaron que las larvas de C. *sapidus* fueron colectadas en aguas cuya temperatura es de 16.4 a 29.9 °C. McConaughy et.al (1983) encontro que las larvas se presentan en rangos de temperatura de 21.1 a 25.5 °C con picos de abundancia los cuales ocurren a los 25 °C.

Cabe mencionar que para C. *sapidus* la salinidad va a ser un factor importante en términos de supervivencia de los huevos y los primeros estadios. De acuerdo a García y Franco (1990), C. *rathbunae* es más abundante que C. *sapidus* en estadios juveniles y adultos, por lo que este aspecto es reflejo de la abundancia de las megalopas.

En cuanto a la densidad por estación de las 3 especies identificadas C. *rathbunae* fué la que presentó mayor densidad, en los meses de febrero a agosto, siendo la máxima en los meses de abril y junio, dichos resultados concuerdan con lo observado por Carrasco (1984) quien reporto que las mayores capturas de C. *rathbunae* se obtuvieron entre los meses de abril y junio señalando que la abundancia de esta especie esta relacionada con temperaturas altas y salinidades bajas en zonas alejadas de las bocas de conexión con el mar. Según Manrique (1965) es una especie cuya abundancia en las

costas del Golfo de México es enorme e incluso sobrepasa en este aspecto a *C. sapidus* la cual se encontró en menor proporción en la investigación. Otro aspecto es la distribución de esta especie dada por Contreras (1930), en su trabajo menciona únicamente tres localidades para la especie que son Boca del Río, Buen País y Alvarado en Veracruz, constituyendo las mismas zonas muestreadas en este estudio y donde se observó la presencia de megalopas.

En el caso de *C. sapidus* se colectaron muy pocos organismos dentro de la laguna, esto puede deberse a que en el estadio de megalopa no soportan periodos de tiempo prolongados en condiciones dulceacuícolas.

Por otra parte la ausencia de *C. similis* dentro de la laguna se puede deber a que es un organismo estenohalino y su ciclo biológico lo lleva acabo básicamente en condiciones oceánicas (Williams, 1984).

Debido a la capacidad osmorreguladora en diferentes salinidades de las megalopas de las especies del género *Callinectes* y la tolerancia a los cambios en temperatura puede considerarse poca influencia de estos parámetros sobre los valores de densidad.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo, se concluye:

- * La descripción de las megalopas de cada especie evidenció diferencias significativas en el patrón de setación de los apéndices bucales y pleópodos considerando básicamente los reportes hechos en condiciones de laboratorio y en latitudes mayores.
- * El presente trabajo proporciona la primer descripción en estadio de megalopa de la especie C. rathbunae.
- * Las características morfológicas diácríticas que marcan la diferencia entre las especies del género Callinectes son la anténula, escafognatito y el tercer maxílpedo.
- * Se determinó que la mayor densidad por ciclo en la boca artificial de la Laguna Camaronera fue la especie C. similis debido al transporte de las corrientes y a su capacidad osmorreguladora a salinidades bajas en etapas tempranas de su ciclo de vida.

- * La mayor densidad por estaciones la presentó C. rathbunae ya que es una especie cuya abundancia en las costas del centro y sur del Golfo de México es mayor sobrepasando incluso a C. sapidus.

- * La mayor densidad de las megalopas del género Callinectes se encontró a las 2:00 y 8:00 hrs, dado el comportamiento migratorio nocturno y la fase de flujo durante la pleamar.

- * Debido a la capacidad osmoreguladora en diferentes salinidades de las megalopas de las especies del género Callinectes y la tolerancia a los cambios en temperatura puede considerarse poca influencia de estos parámetros sobre los valores de densidad.

BIBLIOGRAFIA

- Balkema, A.A. 1985. "Crustacean Issues 2" Larval Growth. Ed. Adrian M. Wenner. University of California, U.S.A pp. 1-51; 163-182
- Barnes, D.R. 1980. **Zoología de los invertebrados**. 3a. ed. Editorial Interamericana. México, D.F.805 p.
- Bookhout, C.G. y J.D.Costlow JR. 1977. Larval development of Callinectes similis reared in the laboratory **Bull. of Mar. Sci.**, 24(1):20-51.
- Booolotion, R.A.; A.C. Giese; A. Farmanformaian y J.Tucker. 1959. Reproductive cycle of five west coast crabs-**Physiol. Zool.**, 32:213-220.
- Bowman, T.E., L.G. Abele. 1982. **The Biology of Crustacea Systematics, the fossil record and Biogeography**. Vol. I Edited by L.G. Abele. U.S.A. p. 319
- Cabrera, J.J. 1965. El primer estadio de zoea en Gecarcinus lateralis (Freminuille) (Brachyura, Gecarcinidae) procedente de Veracruz, México. **Anal. del Inst. de Biol.**, México. XXXVI:173-183.
- Carrasco, L.A. 1984. **Análisis poblacional y aspectos ecológicos de la jaiba prieta Callinectes rathbunae Contreras (1930) en la Laguna de San Juan Agustín, Veracruz**. Tesis Profesional. Universidad Veracruzana. 62p
- Cedeño-Campos, P. 1976. **Contribución al conocimiento de los Portúnicos Crustacea-Decapoda-Brachyura de las Costas Mexicanas del Golfo de México y de las Costas de Venezuela**. Tesis de Maestría. Fac. de Cienc. UNAM. 424 p.

- Cházaro, O.S. y A.Rocha.1990. Descripción de la primera zoea de Palaemonetes _____ pugio _____ Holthuis (Crustacea:Caridea:Palaemonidae). **Resúmenes del X Coloquio de Investigación ENEP Iztacala UNAM.**
- Cheung, T.S. 1969. The enviromental and hormonal control of growth and reproduction in the adult female stone crab Menippe mercenaria (Say). **Biol. Bull.**, 146:327-346
- Churchill,E.P. 1942. The zoeal stages of the blue crab, Callinectes sapidus Rathbun. **Chesapeake Biol. Lab. Publ.**, 49:1-26.
- Contreras, F. 1930. Contribución al Conocimiento de las Jaibas de México. **An. Inst. Biol. UNAM, México**, 1:227-241
- Contreras E.F. 1993. **Ecosistemas Costeros Mexicanos.** CONABIO. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México.
- Costlow, J.D.y C.G.Bookhout. 1959. The larval development of Callinectes sapidus Rathbun. reared in the laboratory. **Biol. Bull.**, 116(3):373-396.
- Dittel, I.A.y C.E. Epifanio. 1984. Growth and development of the portunid crab Callinectes _____ arcuatus Ordway:zoea, megalopa, and juveniles. **Jour.of Crust. Biol.**, 4(3):491-494.
- Epifanio, C.E., C.C. Valenti and E. Pembroke. 1984. Dispersal and recruitment of Blue Crabs larvae in Delaware Bay, U.S.A. **Estuar. Coast. and Shelf Scie.**, 18, 1-12
- Engel, D.W. 1977. Effect of Single and Continuos Exposures of Gamma Radiation on Survival and Growth of the Blue Crab, Callinectes sapidus . **Radiation Research.**, 32: 685-691

- Felder, D.L. 1973. An Annotated Key to Lobster (Decapoda:Reptantia) from Coastal Waters of the Northwest Gulf of México. **Depart. of Zool. and Phys.** Louisiana State Univ. Baton. Rouge, Louisiana. 70803 LSV-SG-73-02.
- Fielder, R.D., J. G. Greenwood & G. Cambell. 1984. The megalopa of Charybdis ferioto (Linnaeus) with additions to the zoea larvae descriptions (Decapoda, Portunidae) **Crust.**, 46(2): 160-165
- García, E. 1973. **Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)**. Offset Larios. S.A. México, D.F. 71 p.
- García, K.I. y J. Franco García, 1989. Aspectos Ecológicos de las poblaciones del género Callinectes (Decapoda:Portunidae) en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. **Rev. de Zool.**, México 19-25.
- García-Montes, J.F., Soto, L.A., García, A. 1988. Cangrejos Portunidos del suroeste del Golfo de México: Aspectos Pesqueros y Ecológicos. **An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol.**, U.N.A.M., México. 15(1): 135-150.
- Gómez-Aguirre, S. y M. Flores-Moran. 1990. Contribución al conocimiento del meroplancton de Crustacea Decapoda del Sistema de Lagunas Costeras de Tabasco. **Univ. y Cienc.**, 7(14):21-29.
- Gore, H.R. 1985. **Molting and growth in decapod larvae. Larval Growth, Crustacean Issues 2.** A. A. Balkema, Rotterdam, Boston, 1-53 p.
- Hernández, A. y H. Sosa. 1982. Crustáceos Decápodos y Estomatopodos en las Costas de Tabasco y Campeche. **Inv. Ocean. B.**, 1(8):1-17
- INEGI. 1988. **Síntesis Geográfica, Nomenclatura y Anexo Cartográfico del estado de Veracruz.** México. 29-32 p.

- Kaestner, A. 1980. **Invertebrate Zoology Crustacea. Vol. III.** Ed. Robert E. Krieger Publishing Company Huntington, New York. p. 346-348.
- Lankford, R.R. 1977. Coastal Lagoons of Mexico. Their Origin and Clasification. **Estuar. Process.**, 2:182-215.
- Leffler, C.V. 1972. Some effects of temperature on the growth and metabolic rate of juvenile blue crabs, Callinectes sapidus in the laboratory. **Mar. Biol.**, 14:104-110
- Little, G. 1968. Induced winter breeding and larval development in the shrimp Palaemonetes pugio Holthuis (Caridea, Palaemonidae). **Crust. Supplement.**, 2:19-26.
- Manrique, C.F. 1965. **Validez Taxonómica y Reidescripción de Callinectes Rathbunae Contreras (Crust. Decap. Portunidae).** Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, U.N.A.M., México.
- Margalef, R. (1986). **Ecología.** Quinta edición. Edit. Ediciones Omega. Barcelona, España. pags. 222-226
- Mc Conaughy, J.R., K. Mc Nally, J.W. Goy and J.D. Costlow. 1980. Winter induced mating in the stone crab Menippe mercenaria - **Proceed. of the World Maricul. Soc.**, 11:544-547.
- Mc Conaughy, J.R. D.F. Jhonson, A.J. Provenzano and R.C. Moris. 1983. Seasonal distribution of larvae of Callinectes sapidus (Crustacea:Decapoda) in the waters adyacent to Chesapeake Bay. **Jour.of Crustac. Biol.**, 3(4):582-591.
- Mc.Connaughey, H.B. 1974. **Introducción a la Biología Marina.** Acribia. Zaragoza, España. 7-8, 103-104, 132-136 p.

- Mc Laughlin, P.A. 1980. **Comparative morphology of recent crustacea.** W.H. Fireman and Co. U.S.A
- Meredith, W.H. 1982. **The dynamics of zooplankton and micronekton across a salt marsh-estuarine waters interfase of lower Delaware Bay. Ph. D. Dissertation.** University of Delaware, Newark, Delaware, 381 pp.
- Millikin, M.R. and A.B. Williams. 1984. **Synopsis of Biological data on the Blue Crab Callinectes sapidus Rathbun.** NOAA Techninal report NMFS1, **FAO Fish. Synop.**, No. 138.
- Navarro, A.G. 1989. **La Sistemática Ornitológica en Mexico, posibilidades y limitaciones. Ciencias, Número especial 3.** Facultad de Ciencias, UNAM. Mexico. 96-102 p.
- Newcombe, C.L. 1945. **The biology and conservation of the blue crab Callinectes sapidus Rathbun.** Virgin. **Fish. Lab. Educ. Series.**, 4:1-40.
- Nichols, P.R. and P.M. Keney. 1963. **Crab larvae (Callinectes) in plankton collections from cruises of R/ V. Theodore N. Gill South Atlantic Coast of the United States. 1953-54-United States Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Special Scient. Report-Fish.**, 448:1-14.
- Parra A.C.G. 1993. **Descripción de las primeras zoeas de Uca (Minuca) rapax rapax (Smith), Rhithropanopeus harrisi (Gould) y Sesarma (Sesarma) reticulatum (Say) (Crustacea:Brachyura) del Sistema Lagunar de Alvarado Veracruz.** Tesis de Licenciatura ENEP Iztacala UNAM, México.
- Powers, L.W. 1977. **A Catalogue and Bibliography to the Crabs (Brachyura) of the Gulf of México. Contrib. Mar. Sci. Suppl.** 20:1-190

- Ramírez, F.M. 1988. **Contribución al conocimiento de la distribución y abundancia de larvas de crustáceos decápodos (Orden: Decápoda) en el Golfo de México.** Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. U.N.A.M. México. 95 p.
- Rathbun, M.J. 1896. The genus *Callinectes*. **Proceeding of the United States National Museum**, 18 (for 1895) (1070):349-375, plates 12-28
- Raz-Guzmán, A., A.J. Sánchez y L. A. Soto 1991. **Catálogo ilustrado de cangrejos de los infraordenes Brachyura y Anomura de la Laguna de Alvarado Veracruz.** **An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón., México.**
- Rocha, R.A.; S. Cházaro, P.M. Mueller. 1992. **Ecología del género Callinectes (Brachyura: Portunidae) en seis cuerpos de aguas costeras del estado de Veracruz, México.** **An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México.** 19 (1): 33-42
- Rodríguez, B. A., G. A. Cruz, G.M. Vázquez y M.M. González. 1990 **Heterogeneidad Espacial de los Pastos Marinos y su Relación con el Ictioplancton.** X coloquio de Investigación ENEP Iztacala UNAM. **Programa General y Resúmenes.**
- Ruiz, M.F. 1978. **Recursos pesqueros de las costas de México.** Limusa. 63-64.
- Salgado, M.G. 1979. **Procedimientos y técnicas generales empleados en estudios helmintológicos, Lab. Helmintol. of Sanidad, Nutrición y Genética.** Dir. Gral. Acuacult. DEPESCA, México. 53.
- Soto, L.A. 1979. **Decapod Crustacean Shelf- Fauna of the Campeche Bank: Fishery Aspects and Ecology.** **Gulf. Carib. Fish. Inst.,** 32:66-81.

- Stuck, K.C. y F.M. Truesdale. 1988 Larval development of the speckled swimming crab, Areneus cribarius (Decapoda :Brachyura:Portunidae) reared in the laboratory. **Bull. of Mar. Scie.**,42(1): 101-132
- Sulking, S.D., E.S. Branscom and R.E. Miller. 1976. Induced winter spawning and culture of larvae of the Blue Crab Callinectes sapidus Rathbun, **Aquaculture**, 8:103-113.
- Tagatz, M.E. 1969 Some relations of temperature acclimation and salinity to thermal tolerance of the blue crab. Callinectes sapidus. **Trans. Amer. Fish. Soc.**, 4:713-716.
- Utrera-López, M. y Z. Chávez-Alarcón. 1991. El primer estadio de zoea de Goniopsis cruentata Latreille (Brachyura-Grapsidae) obtenido en laboratorio. XI Congreso Nacional de Zoología. Mérida Yuc. **Resúmenes**.
- Williams, A.B. 1966. The Western Atlantic swimming crabs Callinectes ornatus, C. danae, and a new, related species (Decapoda, Portunidae). **Tul. Stud. in Zool.**, 13(3):83-93
- 1974. The Swimming Crabs of the Genus Callinectes. **Fish. Bull.**, 72(3): 685-798.
- 1984. **Shrimps, Lobsters and Crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, Marine to Florida.** Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. 401-404 p.

LAMINAS Y FIGURAS.

LAMINAS.

Lámina I. Megalopa de Callinectes similis Williams, colectada en el mes de septiembre en la boca artificial de la Laguna de Alvarado, Veracruz, México.

- a. Vista dorsal
- b. Vista ventral
- c. Vista ventral del abdomen

Lámina II. Megalopa de C. similis.

- a. Antena
- b. Anténula

Lámina III. Apéndices bucales de la megalopa de C. similis

- a. Mandíbula
- b. Maxílula
- c. Maxila

Lámina IV. Apéndices bucales de la megalopa de C. similis

- a. Primer maxilípedo
- b. Segundo maxilípedo
- c. Tercer maxilípedo

Lámina V. Apéndices abdominales de la megalopa de C. similis

- a. Segundo pleópodo
- b. Tercer pleópodo
- c. Cuarto pleópodo
- d. Quinto pleópodo
- e. Sexto pleópodo

Lámina VI. Megalopa de C. sapidus Rathbun, colectada en el mes de mayo de 1992 en la estación Punta Buen País, localizada en el Sistema Lagunar de Alvarado, Ver.

- a. Vista dorsal
- b. Vista lateral
- c. Vista ventral del abdomen

Lámina VII. Megalopa de C. *sapidus*

- a. Antena
- b. Anténula

Lámina VIII. Apéndices bucales de la megalopa de C. *sapidus*

- a. Mandíbula
- b. Maxílula
- c. Maxila

Lámina IX. Apéndices bucales de la megalopa de C. *sapidus*

- a. Primer maxilípodo
- b. Segundo maxilípodo
- c. Tercer maxilípodo

Lámina X. Apéndices abdominales de la megalopa de C. *sapidus*

- a. Segundo pleópodo
- b. Tercer pleópodo
- c. Cuarto pleópodo
- d. Quinto pleópodo
- e. Sexto pleópodo

Lámina XI: Megalopa de C. *rathbunae* Contreras, colectada en el mes de septiembre de 1992 en la estación Punta Buen País, localizada en el Sistema Lagunar de Alvarado, Ver.

- a. Vista dorsal
- b. Vista lateral
- c. Vista ventral del abdomen

Lámina XII. Megalopa de C. *rathbunae*

- a. Antena
- b. Anténula

Lámina XIII. Apéndices bucales de la megalopa de C. *rathbunae*

- a. Mandíbula
- b. Maxílula
- c. Maxila

Lámina XIV. Apéndices bucales de la megalopa de C. rathbunae

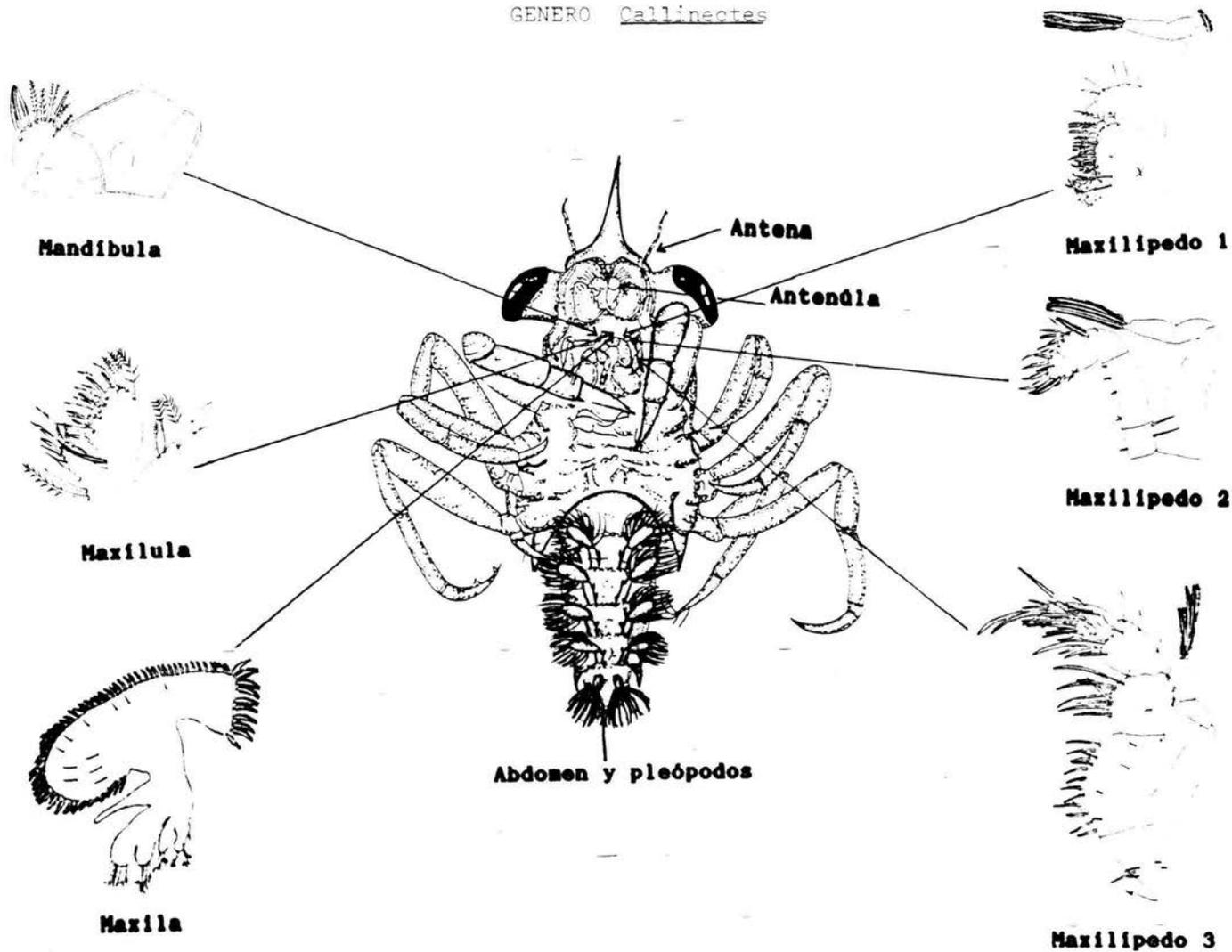
- a. Primer maxilípodo
- b. Segundo maxilípodo
- c. Tercer maxilípodo

Lámina XV. Apéndices abdominales de la megalopa de C. rathbunae

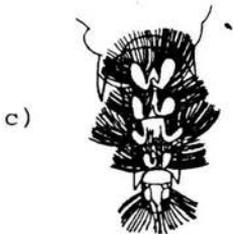
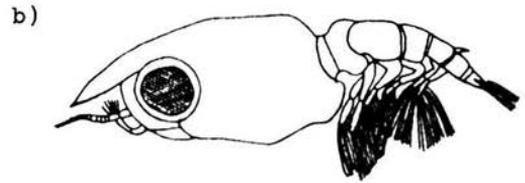
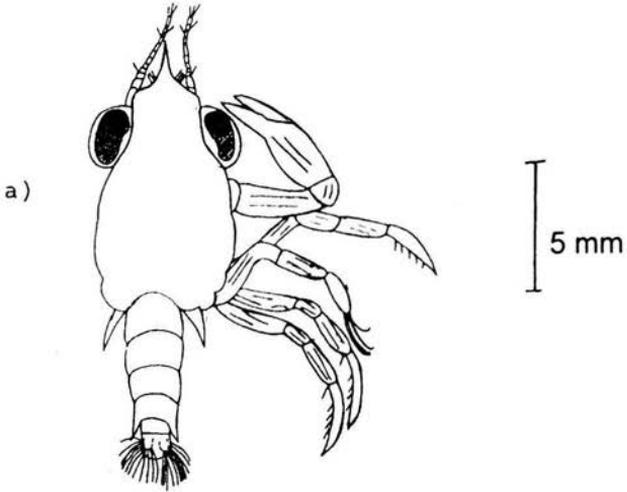
- a. Segundo pleópodo
- b. Tercer pleópodo
- c. Cuarto pleópodo
- d. Quinto pleópodo
- e. Sexto pleópodo

ESQUEMA GENERAL DEL ESTADIO DE MEGALOPA DEL

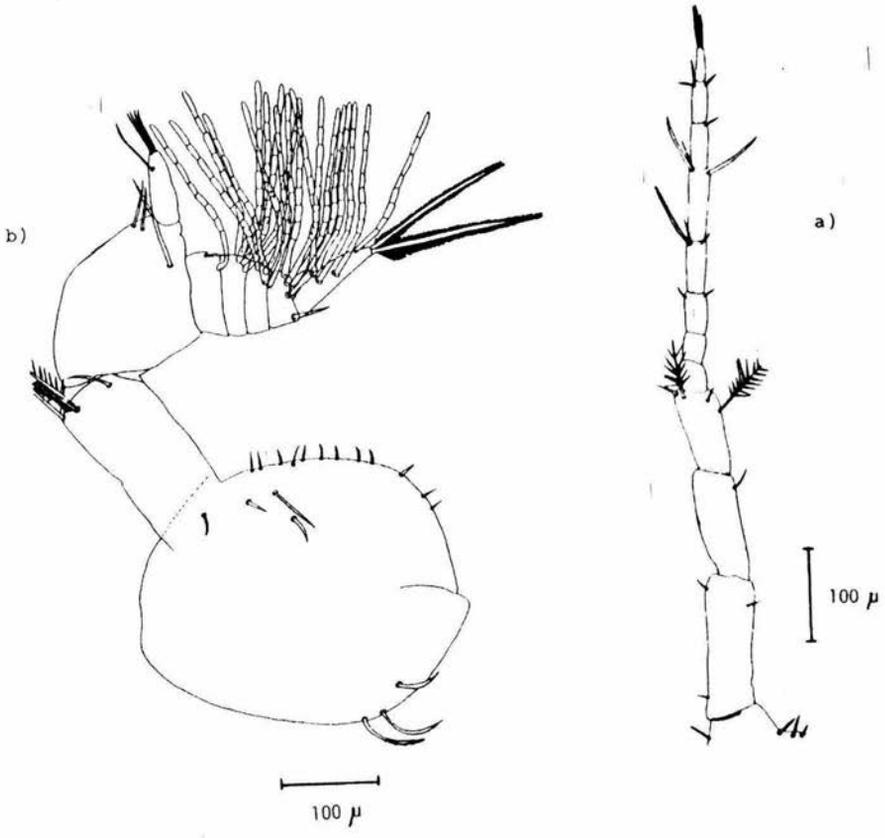
GENERO Callinectes



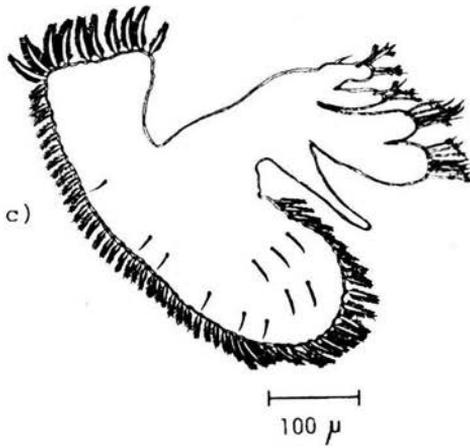
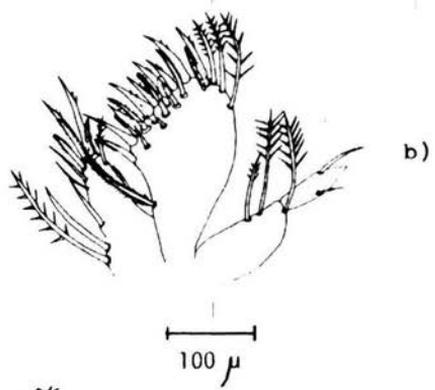
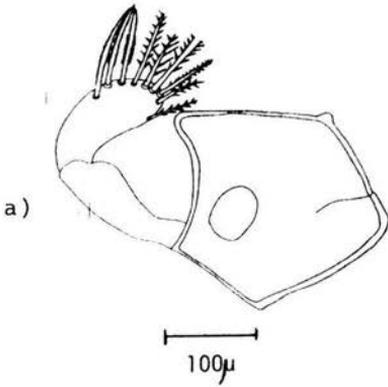
LAMINA I



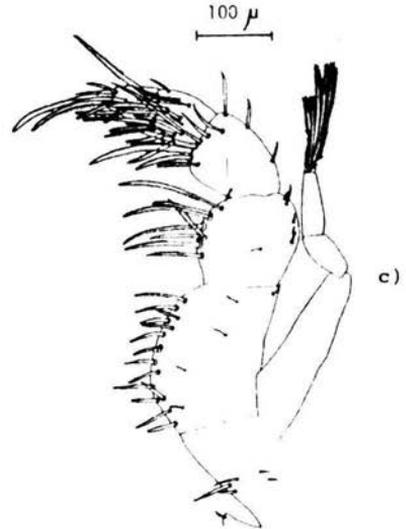
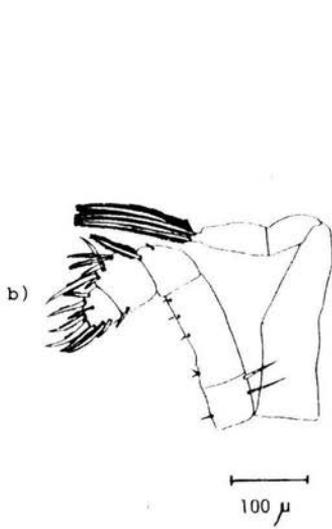
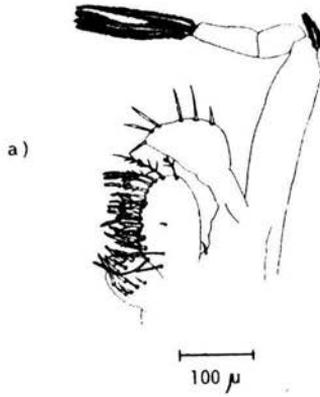
LAMINA II



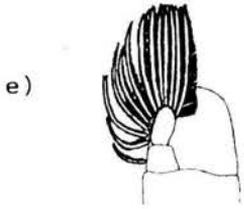
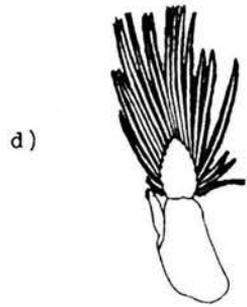
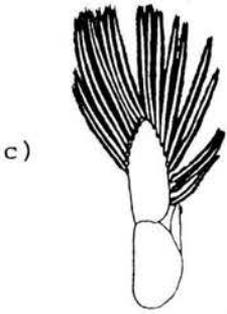
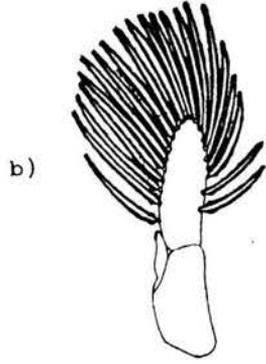
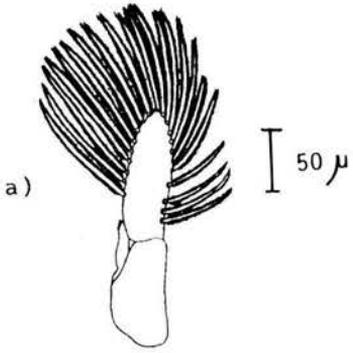
LAMINA III



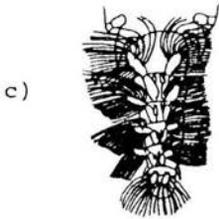
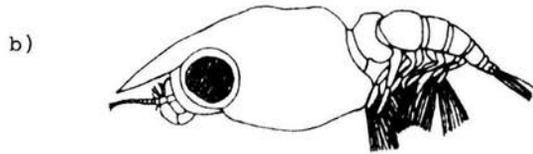
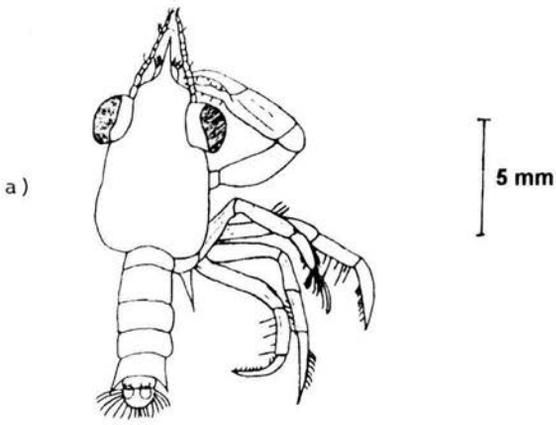
LAMINA IV



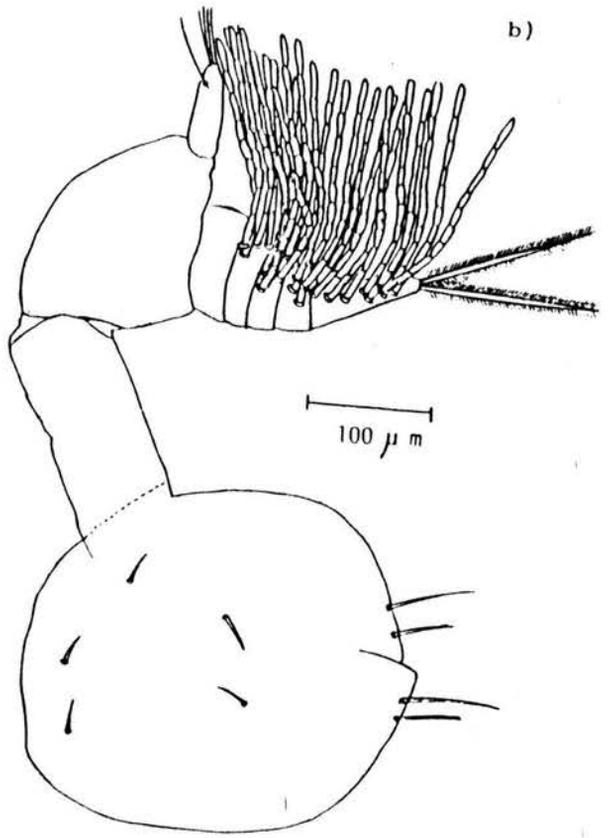
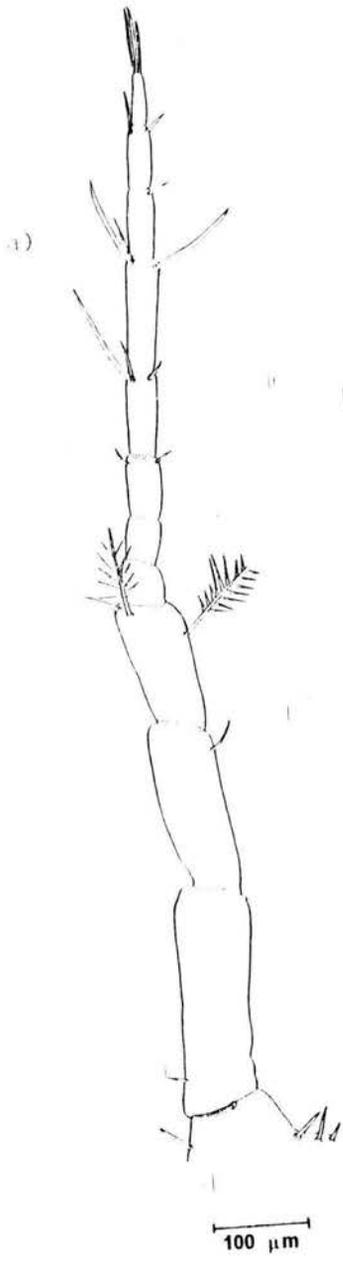
LAMINA V



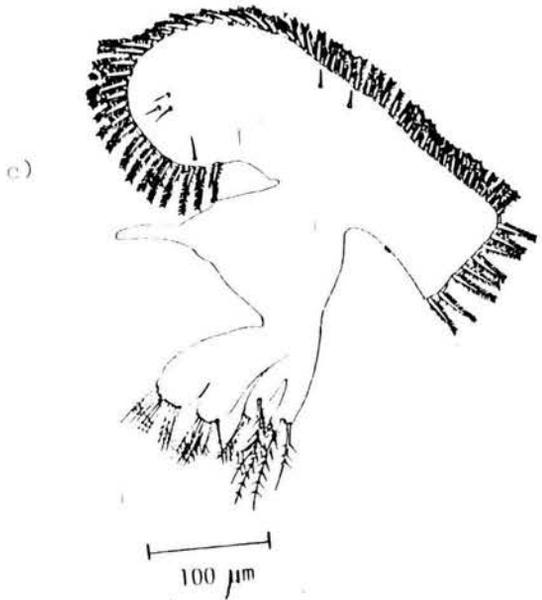
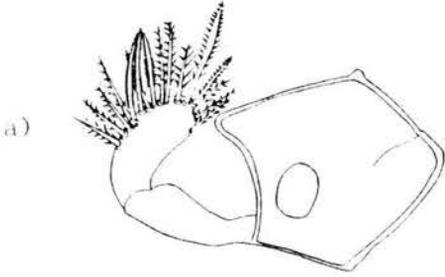
LAMINA VI



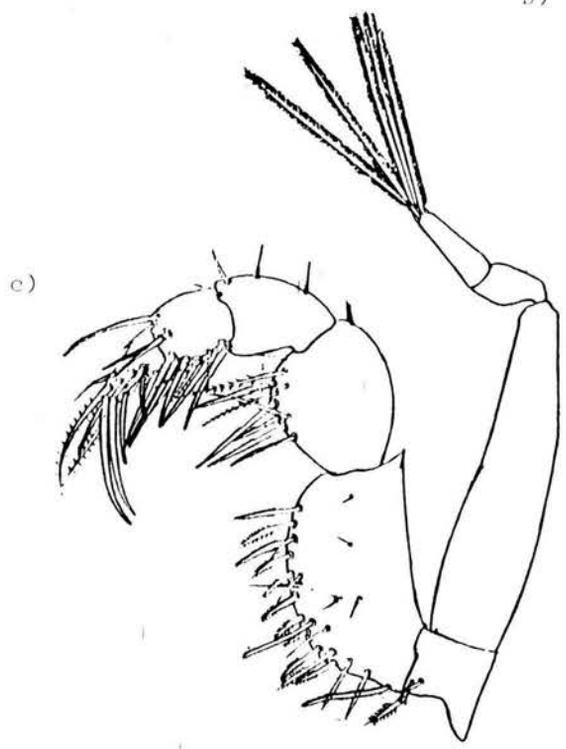
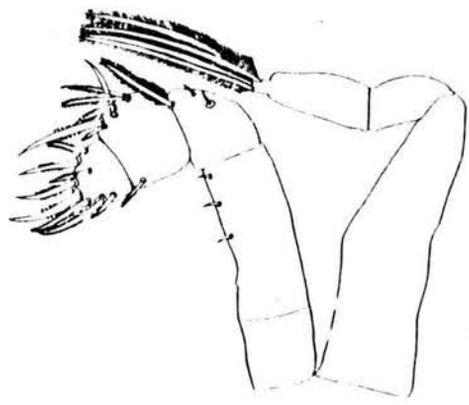
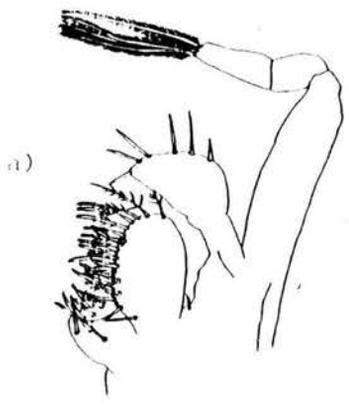
LAMINA VII



LAMINA VIII

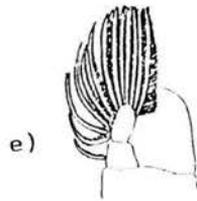
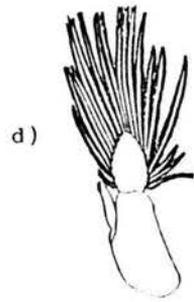
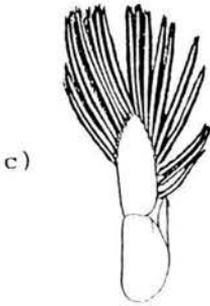
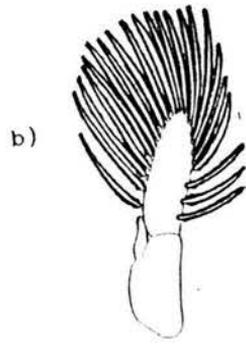
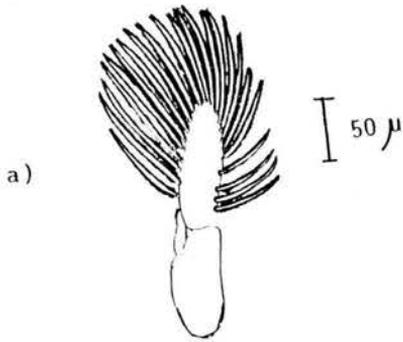


LAMINA IX

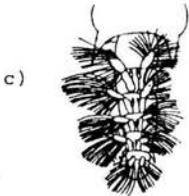
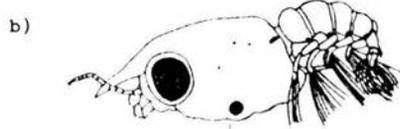
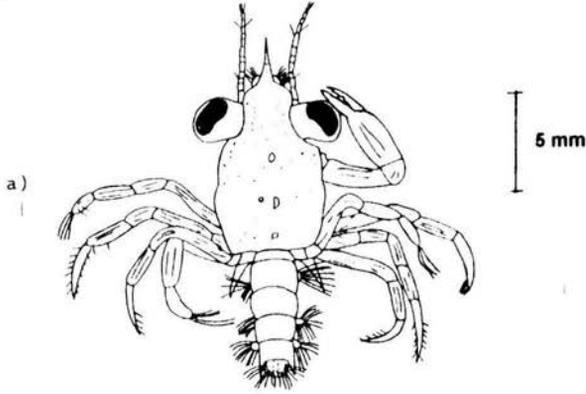


100 μ m

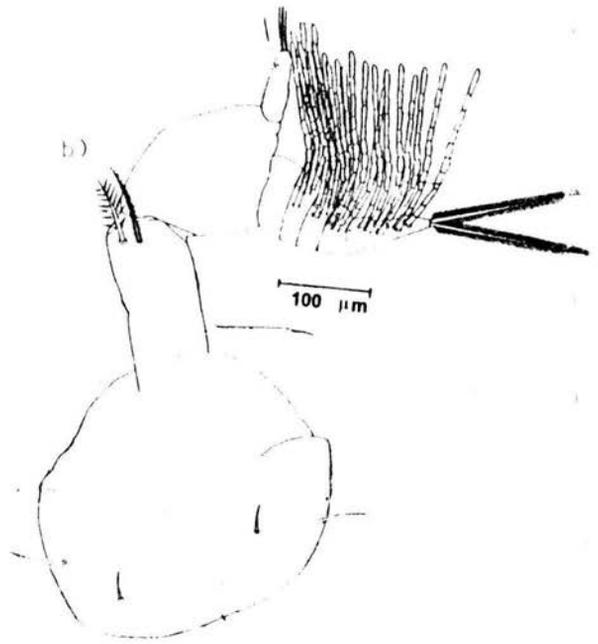
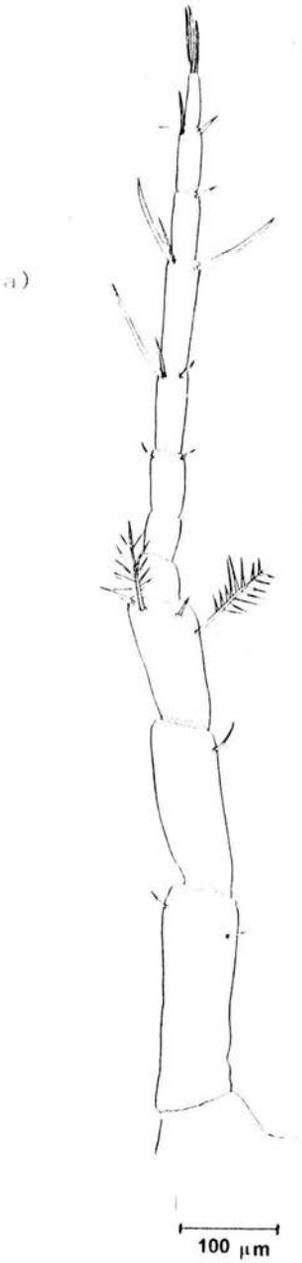
LAMINA X



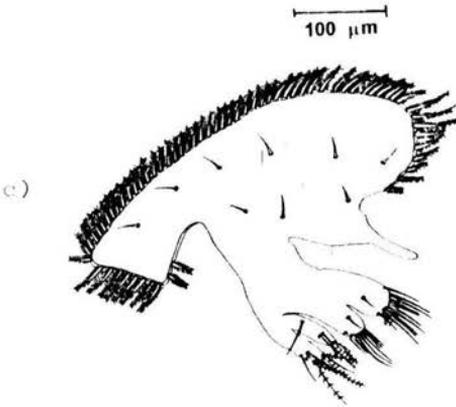
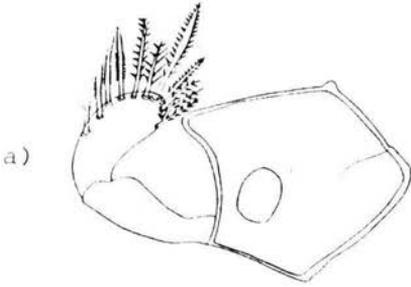
LAMINA XI



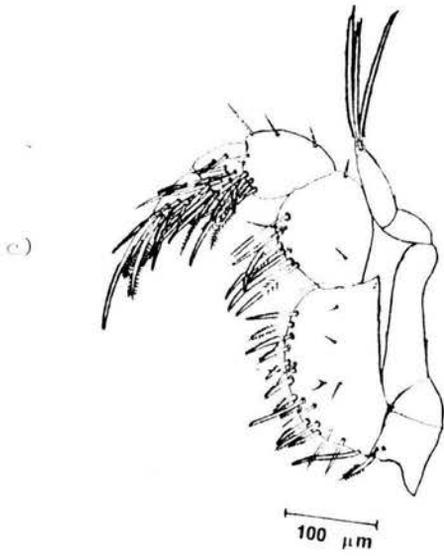
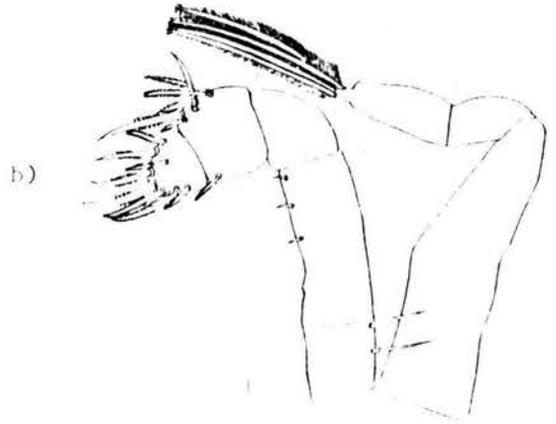
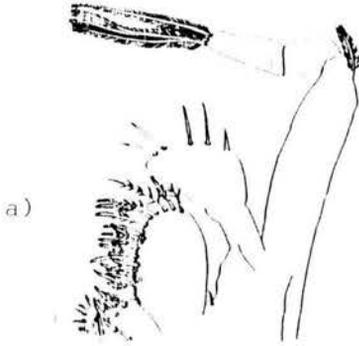
LAMINA XII



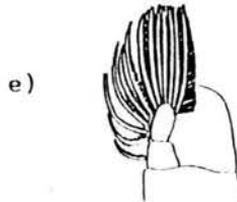
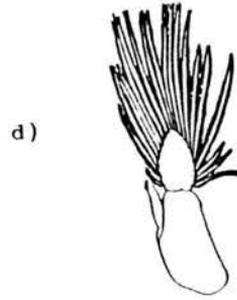
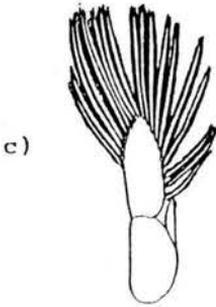
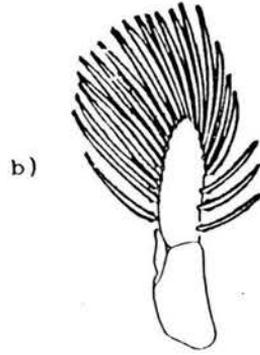
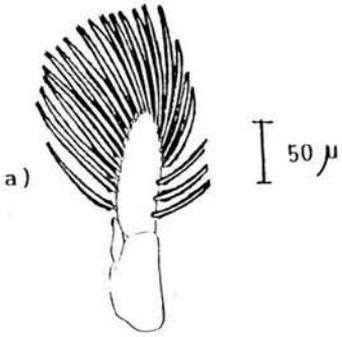
LAMINA XIII



LAMINA XIV



LAMINA XVI



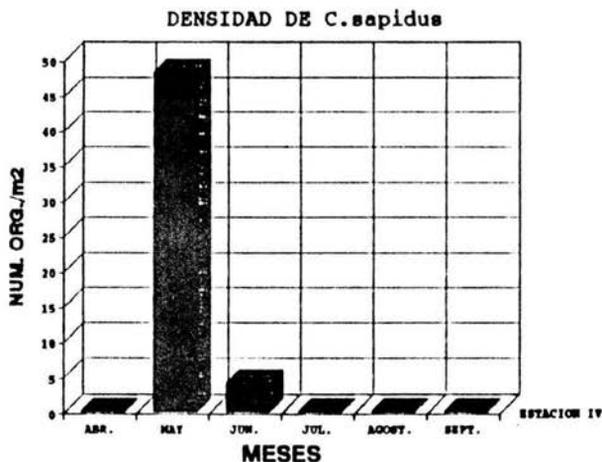


FIGURA 5.- Densidad mensual registrada de las megalopas de *Callinectes sapidus* en 100 m³ cúbicos en la estación Punta Buen País en el Sistema Lagunar de Alvarado, Ver.

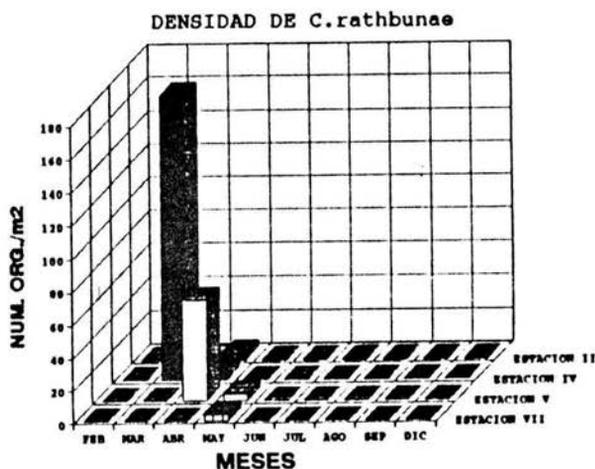


FIGURA 6.- Densidad mensual obtenida de las megalopas de *Callinectes rathbunae* en 100 m³ cúbicos en las estaciones: Yuca, Punta Buen País y Punta Pepe establecidas en el Sistema Lagunar de Alvarado, Ver.

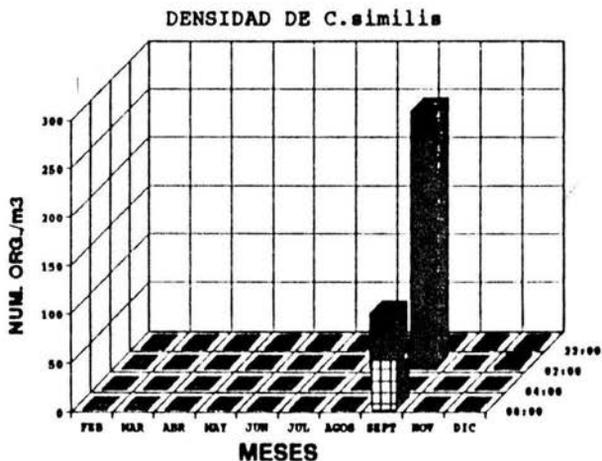


FIGURA 7.- Densidad mensual obtenida en 100 m cúbicos de las megalopas de *Callinectes similis* durante las 02:00 y 08:00 hrs en la boca artificial de la Laguna de Alvarado Ver.

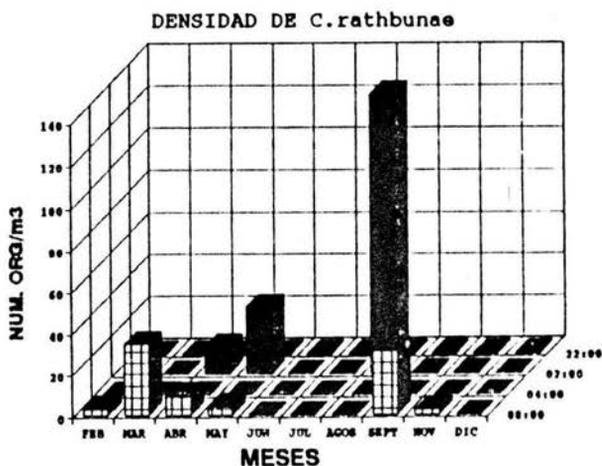


FIGURA 8.- Densidad mensual obtenida en 100 m cúbicos de las megalopas de *Callinectes rathbunae* durante las 02:00 y 08:00 hrs en la boca artificial de la Laguna de Alvarado, Ver.

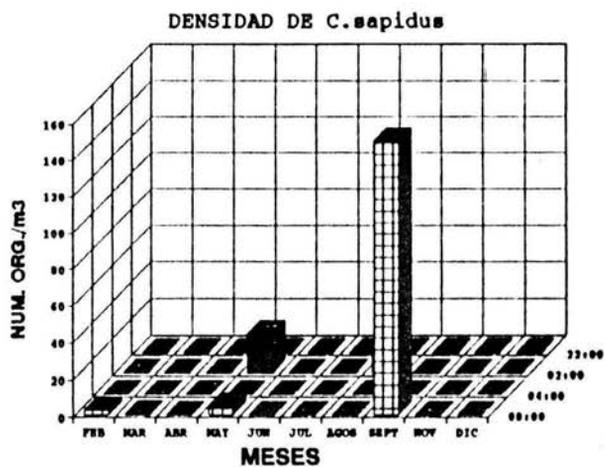


FIGURA 9.- Densidad mensual obtenida en 100 m³ cúbicos de las megalopas de *Callinectes sapidus* durante las 02:00 y 08:00 hrs en la boca artificial de la Laguna de Alvarado, Ver.

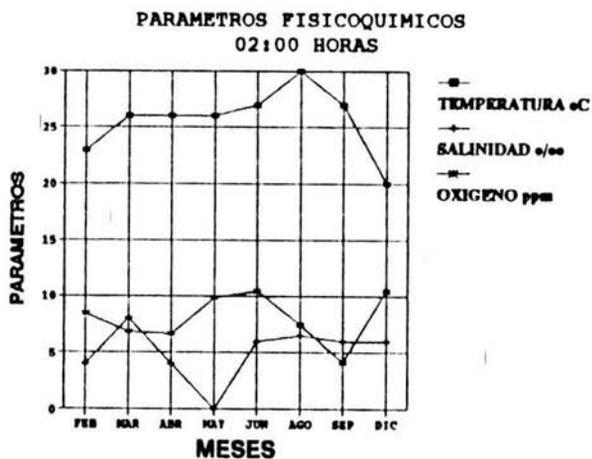


FIGURA 10.- Parámetros físicoquímicos registrados a las 02:00 y 08:00 hrs en la boca artificial de la Laguna Camaronera de Alvarado, Ver.

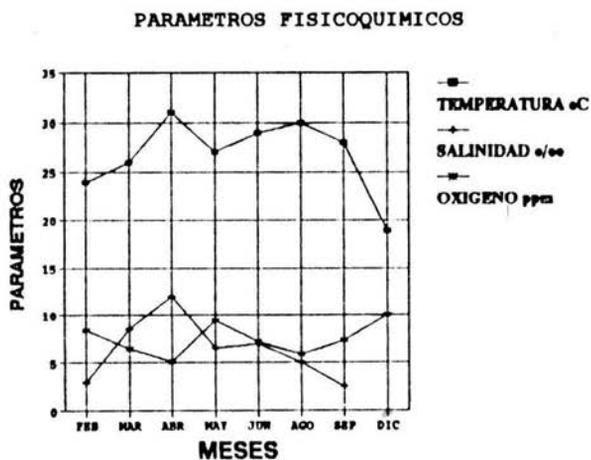


FIGURA 11.- Parámetros físicoquímicos registrados en las estaciones localizadas en el Sistema Lagunar de Alvarado, Ver.

APENDICE I.

FIJADORES

LIQUIDO DE BERLANG

PREPARACION DEL COLORANTE

Acido carmíco	1g
Cloruro de aluminio deshidratado	0.5g
Cloruro de calcio anhidrico	4g
Alcohol etílico	100 ml

Lavar en alcohol al 70% durante 10 minutos.

Lavar en alcohol al 98% durante 5 minutos.

Deshidratar en alcohol absoluto durante 1 hora.

Teñir en el colorante durante 24 horas.

Lavar en alcohol absoluto durante 1 hora

Montar en resina sintética.

Secar a 40-60°C.

APENDICE II:

CLAVE DE IDENTIFICACION DE POSTLARVAS PARA EL GENERO Callinectes DE LA LAGUNA DE ALVARADO, VERACRUZ.

En el presente estudio, la clave fue realizada para el estadio de megalopas del género Callinectes presentes en la Laguna de Alvarado Veracruz, México, por lo que se puede decir que es una aportación para el estudio de este estadio, teniendo en cuenta el poder identificar estas hasta nivel de especie. Para la realización de esta clave se basó parte de ella en la elaborada por Rocha, et. al (1990).

- 1a.- Organismos en forma de pequeños camarones, con cinco pares de pereopodos, los dos o tres primeros pares quelados o subquelados.....
.....Infraorden Penaeidea y Caridea.....Fig. 1

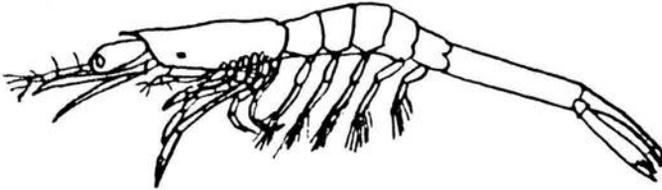


Fig. 1. Megalopa de Penaeidea

- 1b.- Organismos en forma de pequeños cangrejos; primero, segundo o ambos pares de pereopodos quelados; con pleópodos bien desarrollados; abdomen en fase de preflexión.....
.....Infraorden Brachyura y Anomura.....(2)
Fig. 2

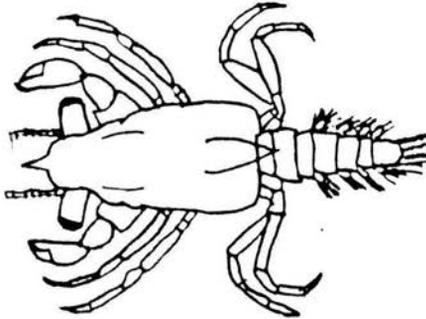


Fig. 2. Megalopa de Brachyura

2a.- Con uropódos laterales; cuarto y quinto o solo quinto par de pereiópodos marcadamente reducidos; caparazón largo y subcilindrico.....Megalopa de Anomura...Fig. 3

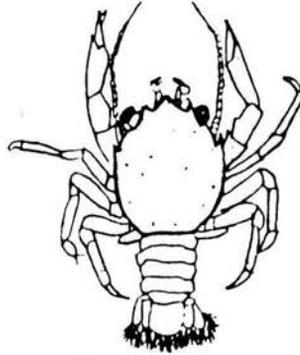


Fig. 3. Megalopa de Anomura

2b.- Sin uropódos; el sexto par de pleópodos ventrales dan la apariencia de uropódos; solo el primer par de pereiópodos quelados; caparazón ancho y corto.....
Megalopa de Brachyura....(3)
 Fig. 4

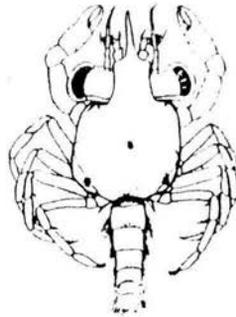


Fig. 4. Megalopa de Brachyura

3a.- Caparazón con 1,2 ó 3 proyecciones rostrales dirigidas hacia el frente.....(4)
 3b.- Caparazón con proyecciones rostrales dirigidas ventralmente.....(5)

4a.- Caparazón rectangular con una espina rostral proyectada en punta; un par de espinas extendidas del cuarto segmento esternal dirigidas hacia la base del quinto pereiópodo; telson con un borde convexo.....Familia Portunidae.....(6)

4b.- Caparazón redondeado en la parte anterior y achatado en la posterior; rostro con un proceso medio que puede estar doblado hacia arriba y dos espinas laterales que pueden estar reducidas o bien desarrolladas con una fuerte espina curvada en el isquium sobre el quelipedoFamilia Xanthidae...Fig. 5..

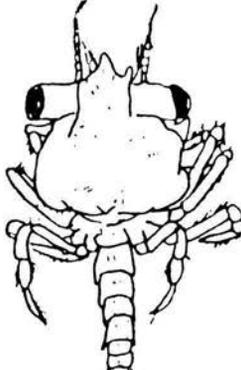


Fig. 5. Megalopa de Xanthidae

5a.- Caparazón cuadrado, redondeado dorsalemente con ligeras depresiones y prominencias; rostro deprimido ventralmente, no es visible en posición dorsal; tallo ocular grueso.....Familia Ocypodidae...Fig. 6.

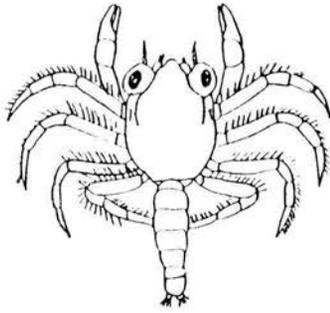


Fig. 6. Megalopa de Ocypodidae

5b.- Caparazón oval; con surcos epigástricos bien marcados; tallo ocular poco desarrollado; rostro deprimido; anténulas sin flagelo; sexto par de pleópodos con numerosas setas que le dan apariencia plumosa.....
Familia Grapsidae...(Fig. 7)

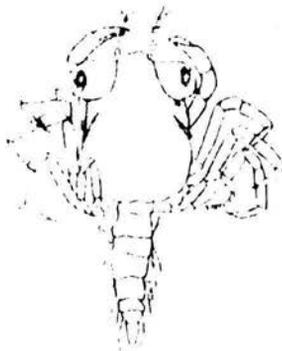


Fig. 7 Megalopa de Grapsidae

6a.- Caparazón pigmentado (café oscuro), en la parte dorsal del pedúnculo ocular con un cromatóforo evidente, de 2.03 mm. de largo y ancho de 1.49 mm; espina rostral grande se prolonga más allá de la mitad de la antena; el par de espinas laterales se extiende del cuarto segmento esternal más allá del margen anterior del tercer segmento abdominal; el carpo del primer par de pereiópodos con dos espinas; espinas laterales del quinto segmento abdominal bien desarrollados.....
Arenaeus (Arenaeus cribarius)
 Fig. 8

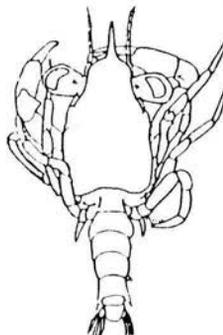


Fig. 8. Megalopa de Arenaeus cribarius

6b.-Caparazón ligeramente pigmentado, pedúnculo ocular sin cromatóforo, con una espina rostral bien definida la cual presenta 1 par de espinas laterales, longitud menor a 1.7 mm y ancho menor 1.12 mm; espina rostral puede llegar más alla de la mitad de la longitud esternal.....
 Callinectes(7)

7a.- Segmento basal de la anténula bulboso con más de 13 setas marginales, el quinto segmento del rama exterior presenta de 6 a 7 estetascos; el escafognatito de la maxila presenta más de 65 setas marginales.....
 Callinectes similis ...Fig. 9...

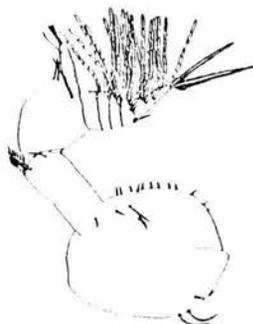


Fig. 9 Anténula de C. similis

7b.- Segmento basal bulboso con menos de 10 setas marginales; el quinto segmento del rama exterior no presenta estetascos; el escafognatito de la maxila presenta menos de 65 setas marginales(8).....

8a.- El endopodito del segundo maxilipedo de 4-5 segmentos; el cuarto segmento del endopodito del tercer maxilipedo con 8 setas marginales y 4 setas submarginales.....
 Callinectes sapidus

8b.- El endopodito del segundo maxilipedo con 4 segmentos; el cuarto segmento del endopodito del tercer maxilipedo con 6 setas marginales y 4 setas submarginales.....
 Callinectes rathbunae