



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

MEROPLANKTON DE CRUSTACEOS DECAPODOS EN  
LAS LAGUNAS COSTERAS EL CARMEN-LA MACHONA,  
TABASCO (1977-1978).

T E S I S

QUE PRESENTA:

*Mireya Flores Morán*

PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:

**B I O L O G O**

México, D. F.

1984



## **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 está 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.

## CONTENIDO

|   | Página |
|---|--------|
| INTRODUCCION Y OBJETIVOS . . . . .                              | 1      |
| GENERALIDADES SOBRE LARVAS<br>DE CRUSTACEOS DECAPODOS . . . . . | 4      |
| ANTECEDENTES . . . . .  | 10     |
| AREA DE ESTUDIO . . . . .                                       | 12     |
| MATERIAL Y METODOS . . . . .                                    | 14     |
| RESULTADOS . . . . .  | 17     |
| DISCUSION Y CONCLUSIONES . . . . .                              | 33     |
| LITERATURA CITADA . . . . .                                     | 38     |
| ILUSTRACIONES .   |        |

## Ilustraciones:

### Figuras:

1. Toponimia y localización de las estaciones de observación y muestreo de plancton en las Lagunas El Carmen y La Machona, Tabasco, Méx.
2. Variación de la abundancia del meroplancton de decápodos en el sistema lagunar El Carmen-La Machona, Tab., en el ciclo 1977/1978.
3. Distribución de Lucifer faxoni
4. Distribución de Alpheus sp
5. Distribución de Paqurus sp
6. Distribución de Pachycheles sp
7. Distribución de Cancer sp
8. Distribución de Callinectes sp
9. Distribución de Eurypanopeus sp
10. Distribución de Metasesarma sp
11. Distribución y Abundancia en el mes de agosto de 1977.
12. Distribución y Abundancia en el mes de octubre de 1977.
13. Distribución y Abundancia en el mes de febrero de 1978 .
14. Distribución y Abundancia en el mes de abril de 1978 .
15. Distribución y Abundancia en el mes de julio de 1978.

### Tablas

1. Frecuencia y densidad del meroplancton de Crustáceos Decápodos en el sistema lagunar El Carmen-La Machona, Tab., (1977/1978).
2. Densidades totales y parciales del meroplancton de los cuatro grupos mayores registrados en el sistema lagunar El Carmen-La Machona, en el ciclo anual 1977/1978.
3. Medias mensuales de temperatura y salinidad del sistema de lagunas costeras El Carmen-La Machona, Tab., en el ciclo anual 1977/1978.

### Láminas

- 1 - VI Morfología comparativa entre Sergéstidos, Carídeos, Anomuros y Brachyuros.

## INTRODUCCION

Los estudios del plancton son importantes si se considera que sus componentes pertenecen a una amplia variedad de taxa, algunos de ellos son planctónicos durante toda su vida (organismos holoplanctónicos), aunque un gran número de animales ocurren en el plancton sólo durante una parte de su ciclo, a éstos se les conoce como organismos meroplanctónicos (Raymont, 1983).

En el meroplancton, las larvas de crustáceos decápodos representan un componente muy frecuente, cuya abundancia y permanencia en éste ambiente depende en gran parte de la época de desove de las formas adultas (Boschi, 1981), y llegan a dominar tanto cuantitativa como cualitativamente en el segundo nivel trófico de la cadena alimentaria acuática (Margalef y Vives, 1968), esto es debido a que existe una gran diversidad de especies, y en cada una de ellas hay varios estadios larvarios que se dan por una serie de mudas.

El Orden DECAPODA incluye la mayoría de las familias de los crustáceos más importantes, tales como : camarones, langostas, langostinos, jaibas, cangrejos ermitaños, cangrejos araña, entre otros. En nuestro país han sido especialmente estudiadas las larvas de penéidos y carídeos, ya que estos grupos son de importancia económica. Sin embargo, existe un gran número de decápodos de los cuales se conoce muy poco acerca de sus fases larvarias planctónicas a pesar de que constituyen un recurso potencialmente explotable (Scelzo, 1974).

Los estudios sobre larvas de crustáceos decápodos se han hecho de muestras colectadas en el campo y de cultivos en el laboratorio bajo condiciones controladas. Los estudios de campo han consistido en la descripción de los primeros estadios del ciclo de vida de las especies, así como de datos de

distribución y abundancia sobre un área geográfica determinada, en estos casos las zoeas de decápodos descritas muy frecuentemente no han sido ligadas con sus correspondientes formas adultas. Para los cultivos de laboratorio, generalmente se toman hembras ovígeras y las larvas que eclosionan se mantienen en condiciones óptimas para su desarrollo, esto permite hacer la determinación taxonómica precisa y conocer en detalle las estructuras características de cada especie según su estadio larvario.

La importancia del estudio de las larvas de crustáceos decápodos radica en el hecho de que brindan conocimientos para comprender el ciclo vital de las especies; por otro lado, las larvas pelágicas juegan un papel importante en la distribución de las especies, así como el mantenimiento de la variación genética dentro de éstas, la fluctuación anual del tamaño de la población y la estructura y dinámica de la comunidad (Williamson, 1982)

Los años de estudio de la Biología y Ecología de las Lagunas Costeras en México suman ya varias décadas; no obstante, una buena proporción de investigaciones encaminadas al conocimiento bioecológico de las especies adolecen de un análisis integral del meroplankton constituido por una gran variedad de especies de crustáceos decápodos (Gómez-Aguirre, comunicación personal).

Las lagunas costeras son los ambientes más ricos del ecosistema costero, esto debido a una compleja combinación de propiedades físicas, químicas y biológicas (Botello, 1979), su carácter semicerrado ofrece una excelente protección contra la acción de las olas, las mareas y las corrientes oceánicas. La mezcla de aguas marinas y dulces crean un sistema sumamente eficaz de transporte de organismos, nutrientes y materiales (Phleger, 1969). Estos ambientes también se desempeñan como áreas de alimentación y habitat, esto

se resume en el hecho de que más del 90% de las especies valiosas para la alimentación humana son dependientes de estas zonas (Ecodesarrollo, 1981).

Desde el punto de vista social, las especies que habitan las aguas costeras cumplen una función capital en la alimentación de la población local, por ello, cualquier alteración de su habitat repercute de un modo directo sobre sus niveles nutricionales y su calidad de vida.

En el sistema de lagunas costeras El Carmen-La Machona, el ostión tiene importancia económica y como promedio de producción son casi 215 toneladas -- anuales, manteniéndose así en primer lugar como recurso pesquero con un 94%; la mojarra, el robalo, la lisa y otras especies constituyen el 6% restante de la pesca (Toledo, et al, 1982).

Con el presente estudio se pretende analizar la comunidad planctónica de -- larvas de crustáceos decápodos del sistema de lagunas costeras El Carmen-La Machona, Tabasco, a partir de una serie de muestras de zooplancton de 250 -- micras, obtenidas durante los estudios hidrobiológicos que realizó el Instituto de Biología en el ciclo anual 1977/1978, con reconocimientos bimensuales.

Por lo anteriormente señalado, este trabajo se orienta a los reconocimientos básicos de los siguientes aspectos:

- a) A través de la determinación taxonómica, conocer la composición del maro plancton de crustáceos decápodos del sistema de lagunas costeras El Carmen-La Machona;
- b) estimar su abundancia;
- c) inferir la posible distribución de las larvas dentro del sistema, en el ciclo anual;
- d) verificar sus relaciones con los factores abióticos.

## GENERALIDADES SOBRE LARVAS DE CRUSTACEOS DECAPODOS

### Definición:

Por definición, la larva es la fase libre nadadora en el ciclo de los individuos, la cual difiere en forma y habitat del adulto y comunmente se transforma en adulto por cambios súbitos y radicales que constituyen la metamorfosis (Gurney, 1942).

### Desarrollo larvario:

El desarrollo larvario involucra crecimiento y diferenciación, esto comprende cambios moleculares, bioquímicos y fisiológicos, desarrollo de órganos y sistemas, así como características morfológicas fácilmente observables. Los mecanismos que regulan el crecimiento y diferenciación del sistema son controlados por factores neuroendocrinos (Costlow, 1960). La secuencia ordenada de estadios larvarios característicos para cada especie no está completamente entendida.

Según Sastry (1978) y Warner (1977), los crustáceos siguen dos patrones básicos de desarrollo, cada uno tiene significados ecológicos diferentes:

- 1.- Desarrollo con una larva que eclosiona al final del proceso embrionario;
- 2.- Desarrollo completo dentro del huevo que da lugar a un estado juvenil.

El tipo básico de desarrollo larvario para cualquier especie de crustáceos decápodos se puede esquematizar de la siguiente manera:

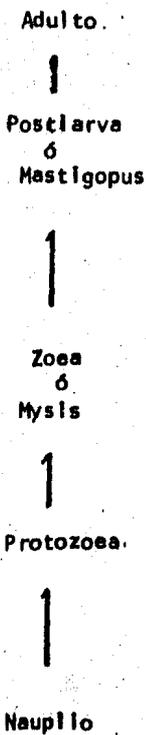
NAUPLIO → PROTOZOEAL → ZOEAL → POSTLARVA

ó

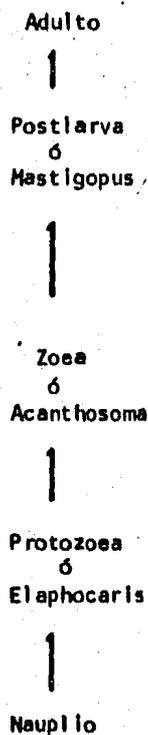
ZOEAL → POSTLARVA

De este esquema generalizado, hay ciertas diferencias de un grupo a otro - como se muestra en la relación siguiente: (elaborado de varios autores)

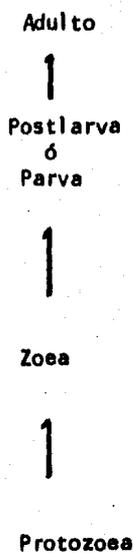
PENEIDAE



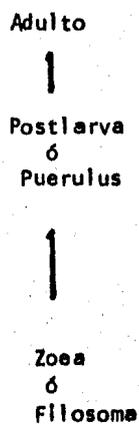
SERGESTIDAE



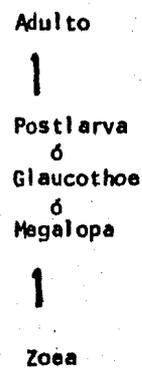
CARIDEA



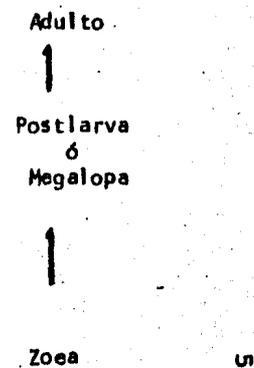
SCYLLARIDAE



ANOMURA



BRACHYURA



Cada fase puede consistir de un sólo estadio o una serie de estadios en el cual hay crecimiento y desarrollo gradual, particularmente de apéndices pero no hay cambios considerables en la forma total.

El modo de locomoción en la larva varía dependiendo de las adaptaciones morfológicas funcionales en cada estadio de su desarrollo, como se anota enseguida.

|           |                                      |
|-----------|--------------------------------------|
| Nauplio   | Propulsión por antenas;              |
| Protozoa  | Propulsión por antenas;              |
| Zoea      | Propulsión por apéndices torácicos;  |
| Postlarva | Propulsión por apéndices abdominales |

También se observan cambios en sus hábitos alimenticios:

|           |                                   |
|-----------|-----------------------------------|
| Nauplio   | Se nutre de sus propias reservas; |
| Protozoa  | de fitoplancton;                  |
| Zoea      | de fitoplancton y zooplancton;    |
| Postlarva | generalmente de zooplancton.      |

A continuación se dan algunas características generales de los estadios larvarios de los decápodos

**NAUPLIO** Es el primer estadio larvario, el caparazón es rudimentario, no hay segmentación, en ésta etapa únicamente se han desarrollado los tres primeros pares de apéndices que corresponden a las anténulas, antenas y mandíbulas, hay un ojo central.

**PROTOZOEIA** El caparazón se ha desarrollado pero aún no se fusionado con los terguitos torácicos, se inicia la segmentación del abdomen cuyo extremo posterior está bifurcado y la separación de las regiones del cuerpo por la aparición

del cefalotórax, los apéndices son similares al estadio anterior, se inicia la formación de los pedúnculos oculares.

**ZOEA** El cefalotórax cambia de forma, el abdomen se ha segmentado y presenta los esbozos de los apéndices correspondientes, los apéndices torácicos ya han aparecido, los pedunculos oculares se hacen móviles.

**POSTLARVA** Los pereopodos pierden su función natatoria y sus exópodos se reducen o desaparecen; aparecen las primeras características del adulto.

Características morfológicas (Según : Boschi, 1981; Sastry, 1982; Waterman, 1960; Williamson, 1982)

Segmentación: En el estado nauplio no presentan segmentación, en las especies que tienen un desarrollo gradual los somitos aparecen de manera secuencial, generalmente se forma una división entre el último somito abdominal y el telson.

Caparazón: Este sólo se presenta en aquellos grupos en los que hay caparazón en el estado adulto; una vez adquirido nunca se pierde, pero muchas veces pasa por una o más metamorfosis. El caparazón está fusionado con la mayoría de los terguitos torácicos y con los de la cabeza, las proyecciones laterales del caparazón están siempre libres excepto cuando hay músculos aductores. Hay diferentes formas y tamaños de caparazón, como se muestra en la lámina 1

Abdomen: Es muy común que en los decápodos haya una joroba dorsal y el abdomen sea curvo, las espinas muy comunmente se presentan sobre los márgenes posteriores de la terga y pleura y están dirigidos posteriormente, sin embargo también pueden llevar espinas dorsales, ventrales o laterales.

**Telson:** Es la extremidad posterior del cuerpo y carece de ornamentaciones en los primeros estadios, aunque generalmente lleva espinas o setas en número u arreglos que sirven como caracteres taxonómicos. En la mayoría de los decápodos excepto en los Brachyura el telson es muy ancho (o extendido posteriormente); en la mayoría de los decápodos los urópodos se complementan con el telson para formar el abanico. En los Brachyura el telson es una horquilla dentada en todos los estadios zoea y no hay urópodos, su forma y tamaño varía de un género a otro. En los Anomura, el telson tiene forma de espátula y los procesos son semejantes a cerdas o pelos. El telson de los decápodos generalmente lleva espinas o setas, o una combinación de ambos sobre la rama caudal, y en ausencia de ésta, sobre los márgenes posteriores y laterales (Lámina II).

En la lámina III se presentan algunas características morfológicas que sirven para diferenciar a las larvas zoea de Anomuros y Brachyuros; de manera general los primeros tienen el caparazón en forma cilíndrica, el rostro está dirigido hacia la parte anterior, las espinas lateral y dorsal son raras, pero las posteriores son comunes, el telson es aplanado y usualmente triangular. Se consideró adecuado incluir el esquema de un porcelanido (Lámina IV), ya que estos fueron dominantes en la comunidad planctónica de las muestras del presente trabajo. La característica de éstos organismos es su extremadamente larga espina rostral y dos espinas posteriores del caparazón, el telson tiene forma triangular. En cuanto a los Brachyuros (Lámina V), las zoeas de este grupo son muy semejantes, su cuerpo es esférico, poseen espinas dorsal y laterales, rostrum, telson en forma de horquilla.

**Fisiología general** (Según: Waterman, 1960; Warner, 1977)

**Natación:** En términos generales, las larvas no están bien adaptadas para nadar pero pueden realizar ciertos movimientos que van mejorando conforme

se acercan a los últimos estadios. Debido a esto y a su período larval, su distribución está sujeta a los movimientos de las masas de agua que las pueden dispersar en un área muy amplia durante su vida planctónica.

Las zoeas usualmente nadan hacia atrás por propulsión de manera anterior dirigida por los maxilípedos. Los *Brachyura* nadan con la cabeza hacia abajo y con la espina dorsal hacia adelante. Los *Anomura* generalmente con el telson en primer lugar, el abdomen extendido y el lado dorsal más alto. La dirección de la natación es a lo largo de las espinas en ambos tipos de larva; - cuando las larvas dejan de nadar se hunden y la tasa de hundimiento depende del desarrollo de las espinas. La dirección del nado parece involucrar respuestas hacia la luz y la gravedad.

#### Alimentación:

Las larvas zoea se alimentan de una gran variedad de organismos planctónicos, entre los que se pueden citar a las diatomeas, larvas de equinodermos, moluscos y poliquetos. Las larvas megalopas se alimentan de otras larvas de decápodos, sin embargo, cuando estos organismos se someten a cultivos de laboratorio, muestran preferencia por alimento vivo con movimientos, por lo que es común alimentarlos con nauplios de Artemia sp .

#### Función de la larva:

Una ventaja ganada por las especies con una larga vida planctónica es la dispersión. Las larvas acarreadas por mareas o corrientes tienen la posibilidad de establecerse en otras áreas alejadas de donde fueron depositadas por sus progenitores y con esto tienen la posibilidad de originar nuevas poblaciones. Por otro lado, si una población local es dañada por alguna catástrofe, puede haber una rápida recolonización a través de las formas planctónicas.

## ANTECEDENTES

América Latina cuenta con pocos trabajos referentes al estudio de larvas de decápodos. México ha contribuido de manera aislada, y en escaso número de trabajos. Los primeros estudios de larvas de crustáceos decápodos fueron realizados utilizando material proveniente de muestreos de plancton, los trabajos pioneros de Gurney (1939) y Labour (1930), entre otros, iniciados a principios de siglo abrieron el camino para éste tipo de investigaciones. Posteriormente comenzaron los trabajos de laboratorio tendientes a lograr el desarrollo larval en condiciones artificiales, lo cual permitió un gran avance en la identificación correcta de las larvas (Boschi, 1981).

En México es muy frecuente que en los trabajos de zooplancton, ya sean de lagunas costeras del Golfo o del Pacífico, se haga referencia al grupo de crustáceos decápodos únicamente de manera global, o en algunas ocasiones se reconozcan como Brachyura y Anomura, pero sin hacer mención detallada de las familias o los géneros correspondientes. De hecho, los estudios sobre las fases larvarias de decápodos son escasos, entre los que se puede citar a Cabrera (1965), quien hizo la descripción del primer estadio de Gecarcinus lateralis; De la Torre (1982), sobre la descripción del meroplancton de crustáceos decápodos en el Domo de Costa Rica; y Sue (en preparación), sobre larvas de crustáceos decápodos en el Golfo de México.

En términos generales, los penéidos y carideos han constituido los grupos más estudiados en sus fases larvarias y postlarvarias, y generalmente se toman como base para su identificación las investigaciones realizadas por Gurney (1942), Dobkin (1970), Pike y Williamson (1964), Finchman y Williamson (1978), entre otros.

Según Williamson (1982), hay estimadas cerca de 3,000 publicaciones sobre

larvas de crustáceos, muchas de ellas describen el desarrollo de una sola especie y en otras se describe el desarrollo de especies relacionadas entre sí, basándose en las descripciones detalladas de las determinaciones específicas. Estas publicaciones se dan frecuentemente bajo nombres larvarios de zoeas de decápodos que no pueden ser ligados todavía con sus correspondientes formas adultas y en donde frecuentemente se cae en sinonimias.

En el Golfo de México, la importancia comercial de los Peneidos y Carideos han propiciado investigaciones, particularmente sobre las existencias y reclutamiento de postlarvas y de manera secundaria sobre el cultivo para la descripción de ciclos de desarrollo.

En el Sur del Golfo de México, en la última década, se ha experimentado un acelerado desarrollo de la zona costera, debido principalmente al auge propiciado por la industria petrolera, con los consiguientes efectos sobre los recursos bióticos dentro de los cuales se cuentan los Crustáceos Decápodos, francamente carentes de estudio. Motivado por ésta problemática, el Instituto de Biología, en 1976, inició reconocimientos hidrobiológicos de las -- Lagunas Costeras El Carmen y La Machona, Tabasco, con interés particular en el necton y en el plancton; Gómez-Aguirre (1977, 1978, 1980), Reséndez-Medina (1978), Reséndez-Medina y Gómez-Aguirre (1978, 1979, 1980); previamente se habían efectuado otros trabajos hidrobiológicos; De Lara (1972), De Lara y Gutiérrez (1974); Gutiérrez (1973), Rosales, et al (1974, 1979); existen otras contribuciones más recientes entre las que se encuentran las de Vázquez-Botello (1979), Galaviz (1980), Rodríguez-Espinosa (1982), Toledo (1982), que cubren diversos temas sobre la problemática ambiental y biológica del área de estudio.

## AREA DE ESTUDIO

De las 32 lagunas costeras que se encuentran en el Golfo de México, dentro del grupo considerado para nuestro país, según Lankford (1976), el sistema de lagunas costeras El Carmen-La Machona están entre las principales, dichas lagunas están situadas en el litoral del Estado de Tabasco, en el Municipio de Cárdenas.

La laguna El Carmen se localiza entre los  $18^{\circ}18'30''$  y los  $18^{\circ}14'30''$  de latitud norte y los  $93^{\circ}44'30''$  y los  $93^{\circ}53'00''$  de longitud oeste, cubre un área de  $90 \text{ km}^2$ , tiene una longitud de 15 km y 6 km de ancho. La laguna La Machona se localiza entre los  $18^{\circ}25'30''$  y los  $18^{\circ}20'00''$  de latitud norte y entre los  $93^{\circ}33'50''$  y los  $93^{\circ}40'00''$  de longitud oeste, con un área de  $76 \text{ km}^2$  (Antólf, 1979; Ecodesarrollo, 1981). Estas dos lagunas se comunican por el Canal "Pajonal" que tiene una longitud de 14 km (Antólf, 1979), formando un sólo sistema el cual posee un par de lagunas asociadas de menor tamaño, La Palma con  $11 \text{ km}^2$  y La Redonda con  $6 \text{ km}^2$  (Anónimo, 1980). La comunicación de las lagunas con el Golfo de México se realiza a través de dos bocas, hacia el noroeste en El Carmen por la boca natural "El Carmen" en la Barra Santa Ana; hacia el noreste en La Machona por la boca artificial "Panteones" abierta en 1975 en la Barra Alacranes (Fig. 1).

La barrera litoral que separa el Golfo de México con el sistema lagunar tiene una longitud de 35 km, el aporte de agua dulce está condicionado por la época de lluvias y por los ríos San Felipe y Santa Ana.

La profundidad varía de unos pocos centímetros hasta 3.5 m; gran parte del fondo está ocupado por material limo-arcilloso donde se asientan numerosos bancos ostrícolas y cerca de las barras el fondo es arenoso.

En la región prevalece un clima del tipo  $Aw^{211}g$ ; cálido muy subhúmedo con

temperatura media anual de 26°C; enero es el mes más frío con media mensual de 23.3°C; mayo es el más cálido con 28°C. Las lluvias de verano ocurren de mayo a octubre. La media máxima de precipitación ocurre en septiembre con 342 mm y el mínimo en marzo con 24 mm, la precipitación anual es de 1700 a 1750 mm (Anónimo, 1970; Reyna, 1970, Reséndez, 1980).

Los vientos dominantes proceden del NE (otoño-invierno) y en algunas ocasiones del SE (verano), con vientos moderados de velocidad de 2.1 a 6.0 m/seg., según la escala de Beaufort. Durante los meses invernales se tienen perturbaciones meteorológicas denominadas "Nortes" que motivan fuertes lluvias y descenso en la temperatura (DIGETENAL).

La vegetación que circunda a las lagunas es típica de las zonas tropicales lluviosas y está caracterizada por mangle rojo (Rhizophora mangle), mangle negro (Avicenia nitida), y mangle blanco (Laguncularia racemosa). Antes de la apertura de la boca "Panteones" en La Machona se encontraba Mucalierfa y Popalierfa (Rodríguez-Espinosa, 1982), que actualmente han sido desplazados por la colonización del mangle.

## MATERIAL Y METODO

El área de estudio se visitó durante un ciclo anual, de agosto de 1977 a julio de 1978, registrándose bimensualmente las características ambientales y biológicas en 16 estaciones de muestreo que cubrieron todo el sistema lagunar (Fig. 1).

La colecta de meroplankton de crustáceos decápodos se efectuó con una red cónica en arrastres horizontales haciendo uso de una lancha con motor fuera de borda a una velocidad de 25 m/min; las características de la red son: - boca de 30 centímetros de diámetro, abertura de malla de 250 micras y un metro de longitud, los arrastres tuvieron una duración de 2 minutos.

Las muestras colectadas se preservaron en una solución de formalina al 10% neutralizadas con borato de sodio para su posterior manejo en el laboratorio.

Para la estimación de las características ambientales e hidrológicas se tomaron datos de temperatura con un termómetro de cubeta, la clorinidad se determinó por el método convencional de Mohr Knudsen modificado por Traganza, el oxígeno se obtuvo por el método de Winkler, asimismo se tomaron registros de marea, estado de tiempo, tipo de fondo. El análisis hidrológico de éstos estudios fue publicado por Reséndez-Medina (1980).

Para separar, determinar y cuantificar las larvas de decápodos se tomaron -- alcuotas de 10 ml de cada muestra.

Para la determinación taxonómica se usaron claves y literatura específica, - que se enlista enseguida :

## SERGESTIDOS

Gurney, R, 1942

Lagardere, J.P., 1978

Omori, M., 1975, 1977

#### CARIDEOS

Bread, A.C., 1957

Lagadisha, K., y K.N. Sankolli, 1977

Lebour, M., 1939, 1949

Pike, R.B. y D.I. Williamson, 1961, 1963

Williamson, D.I., 1957

#### ANOMUROS

Gurney, R., 1942

Goldstein, B., 1972

Gore, R., 1965, 1968, 1970, 1979

Greenwood, J.G., 1965

Knight, M., 1966

Lebour, M., 1930, 1931

Provenzano, A. J. (Jr), 1962

Ravindra, P. y K.N. Sankolli, 1977

Scelzo, M.A. y E. Boschi, 1973

Shakuntala, S. y K.N. Sankolli, 1977

Thompson, M.T. 1904

#### BRACHYUROS

Bigford, T.E., 1979

Cabrera, J., 1965

Costlow, J.D. (Jr) y C.G. Bookhout, 1959, 1960, 1961, 1968

Gurney, R., 1942

Kakati, R., 1977

Martin, J.W., 1984

Salman, D.S., 1982

Trask, T., 1970

Warner, G.F., 1968

Además se hizo uso del microscopio simple, para la observación de estructuras específicas se utilizó el microscopio compuesto, las mediciones de los organismos se hicieron con el micrómetro ocular, con el empleo de cámara clara - se elaboraron esquemas detallados.

Para estimar la densidad de la población se extrapoló a número de individuos/  $3.5 \text{ m}^3$  que se refiere al total de la muestra filtrada con la red de 250  $\mu\text{m}$  cras, éste número se calculó considerando el área de la boca de la red y la distancia recorrida en dos minutos a una velocidad de 25 m/min. También se calcularon los porcentajes relativos correspondientes a cada género.

La variación estacional se trata por medio de la elaboración de gráficas y cartas de las distintas fechas de muestreo, considerando únicamente las estaciones muestreadas en cada mes.

Por otro lado, se interpretaron los datos de temperatura y salinidad para inferir su relación con los géneros de larvas encontrados.

## RESULTADOS

Se hizo el análisis de 51 muestras de plancton tomadas cada dos meses en el período comprendido de agosto de 1977 a julio de 1978, se registraron 17 géneros pertenecientes a 15 familias, las cuales se consignan en la siguiente lista taxonómica, siguiendo los criterios de Bowman y Abele (1982)

Phylum, Subphylum, ó Superclase Crustácea, Pennat, 1977

Clase Malacostraca Latreille 1806

Subclase Eumalacostraca Grobben 1892

Superorden Eucaría Calman, 1904

Orden Decapoda Latreille, 1803

Suborden Dendobranchiata Bate, 1888

Superfamilia Sergestoidea Dana, 1852

Familia Sergestidae Dana, 1852

Lucifer faxoni

Sergestes robustus

Suborden Pleocyemata Burkenroad, 1963

Infraorden Caridea Dana, 1852

Familia Alpheidae Rafinesque, 1815

Alpheus sp

Familia Hippolytidae Dana 1852

Hippolyte sp

Familia Palaemonidae Rafinesque, 1815

Palaemon sp

Familia Pandalidae Haworth, 1815

pandalus sp

Infraorden Anomura H. Milne Edwards 1832

## Familia Paguridea Latreille, 1803

Pagurus spEupagurus sp

## Familia Galatheidae Samouelle, 1819

Galathea sp

## Familia Porcellanidae Haworth, 1815

Pachycheles sp

## Familia Albunidae Stimpson 1858

Albunea sp

## Infraorden Brachyura Latreille, 1803

## Familia Atelecyclidae Samouelle, 1819

Corystes sp ?

## Familia Cancridae Latreille, 1803

Cancer sp

## Familia Portunidae Rafinesque, 1815

Callinectes sp

## Familia Xanthidae MacLeay, 1838

Eurypanopeus sp

## Familia Grapsidae MacLeay, 1838

Metasesarma sp

## Familia Ocypodidae Rafinesque, 1815

Uca sp

La densidad de meroplanton se expresa en individuos/3.5 m<sup>3</sup>, de las 51 muestras cuantificadas se estimaron un total de 101,066 larvas, la frecuencia de los componentes y su abundancia relativa en las estaciones así como en las diferentes fechas de colecta se detallan en la tabla 1.

De los datos de la tabla 1, se agruparon en Sergestidos, Carídeos, Anomuros, Brachyuros, destacando los valores de densidad con los máximos y mínimos para cada mes de muestreo (Tabla 2), a fin de visualizar de manera muy general alguna relación entre las categorías taxonómicas registradas, entre ellas y - en cada mes de colecta; estos valores, al ser graficados, de manera porcentual (Fig. 2), nos indican el comportamiento variable de cada grupo y la persistencia de todos a través del ciclo anual.

De manera sucinta, a continuación se presentan en orden taxonómico, los estadios larvarios registrados en el meroplankton de decápodos.

| SERGESTIDAE:              | Nauplio  | Protozoa<br>Elaphocaris | Zoea<br>Acanthosoma | Mastigopus |
|---------------------------|----------|-------------------------|---------------------|------------|
| <u>Lucifer faxoni</u>     |          |                         | X                   | X          |
| <u>Sergestes robustus</u> |          |                         |                     | X          |
| CARIDEA                   | Protozoa | Zoea                    | Parva               |            |
| <u>Alpheus</u> sp         |          | X                       |                     |            |
| <u>Hippolyte</u> sp       |          | X                       |                     |            |
| <u>Palaemon</u> sp        |          | X                       |                     |            |
| <u>Pandalus</u> sp        |          | X                       |                     |            |
| ANOMURA                   | Zoea     | Megalopa                |                     |            |
| <u>Paqurus</u> sp         | X        |                         |                     |            |
| <u>Eupaqurus</u> sp       | X        |                         |                     |            |
| <u>Galathea</u> sp        | X        | X                       |                     |            |
| <u>Pachycheles</u> sp     | X        | X                       |                     |            |
| <u>Albunea</u> sp         | X        |                         |                     |            |
| BRACHYURA                 | Zoea     | Megalopa                |                     |            |
| <u>Corystes</u> sp ?      | X        |                         |                     |            |

|                        | Zoea | Megalopa |
|------------------------|------|----------|
| <u>Cancer</u> sp       | X    | X        |
| <u>Callinectes</u> sp  | X    | X        |
| <u>Eurypanopeus</u> sp | X    |          |
| <u>Metasesarma</u> sp  | X    |          |
| <u>Uca</u> sp          | X    |          |
| No identificados       | X    |          |

Se identificaron diversos estadios larvarios de los diferentes taxa, cuya diagnosis general de las formas larvarias se describe a continuación, siguiendo el mismo orden de la relación taxonómica antes anotada. También se incluyen los datos obtenidos sobre densidad, abundancia relativa y distribución.

Lucifer faxoni (Milne Edwards 1837, Hansen, 1919)

(Según: Omori, 1977; Lagardere, 1978)

Esta especie se presentó en los estadios mysis y postlarva, esta especie se caracteriza por tener el pedúnculo ocular corto, tienen cuatro pares de apéndices torácicos, 5 pares de pleópodos, el telson con urópodos; el caparazón está comprimido.

Estos camarones frecuentemente constituyen un gran componente de la dieta de peces costeros y de otros camarones de mayor talla, esto hace suponer que tienen un papel importante en la cadena alimentaria de las aguas neríticas, particularmente en lagunas, lechos de pastos marinos y marismas de manglar. Lucifer faxoni es típicamente costera y epiplanctónica.

Su presencia se registró en los seis muestreos, la abundancia relativa -- máxima ocurrió en diciembre con 12.24% y la mínima fue en febrero con 0.28%;

la distribución en el sistema lagunar se presenta en la figura 3, en donde se aprecia que las áreas donde se registró con mayor frecuencia es en ambas bocas, esporádicamente hacia el centro de la laguna El Carmen. Los valores de temperatura y salinidad variaron de 25 a 30 °C y 33.2 a 34.5‰.

Sergetes robustus. Smith, 1882

Sinónimo : (Sergia robustus Ortmann, 1893)

(Según: Gurney, 1942, Newell, 1937, Lagardere 1978)

Los organismos encontrados en el muestreo corresponden a la fase mastigopus, cuyas características distintivas son : ojos dispuestos sobre un tallo largo y rostro prolongado por una punta bastante alargada.

Este género se registró en octubre y julio, con abundancias relativas de - 0.81 y 0.081%, respectivamente.

En octubre estuvo presente en ambas bocas del sistema y hacia el centro de la laguna El Carmen con una densidad de 119 individuos. En julio únicamente frente al rfo Santa Ana con una densidad de 91 individuos.

La temperatura y salinidad oscilaron entre los 28-29°C y los 34-36‰.

Infraorden Caridea, Dana 1852

Características generales : (Según Gurney, 1942, Boschi, 1981)

Las zoeas de los Caridea tienen el aspecto de camaroncito, tienen apéndices funcionales hasta el segundo maxilípodo, el telson es chato y espatulado unido a los urópodos en la primera zoea, pero en las siguientes mudas se separan los urópodos. Los pereiópodos aparecen más tarde, al igual que las quelas - del primero y segundo pares; todos los maxilípedos y pereiópodos mantienen los exopoditos funcionales en las zoeas; las pleuras del segundo segmento abdominal cubren las del primero; rostro cilíndrico o comprimido nunca aplano horizontalmente del todo.

Familia Palaemonidae, Rafinesque 1815.

(Según: Gurney, 1942; Jaqadisa y Sankolli, 1977)

Cuerpo no encorvado grandemente, caparazón con espinas supraorbitales y una o más espinas medio dorsales; tercer somito abdominal algunas veces con procesos dorsales, quinto somito usualmente con espinas laterales. Espina anal generalmente ausente; el abdomen puede estar curvado ventralmente, rostrum nunca más corto que el pedúnculo ocular de la antena 1, de menos una espina dorsal rostral está presente en el estado II y estadios subsecuentes.

Palaemon sp

(Según: Little, 1980)

Los ejemplares colectados concuerdan con el estadio zoea IV, según Fincham, (1978), en lo siguiente: exópodos natatorios presentes, caparazón con tres espinas dorsomediales,

Este género únicamente se registró en el mes de julio y frente al río Santa Ana con una abundancia relativa de 0.08%; la densidad fue de 28 individuos:

Pandalus sp

(Según: Lebour, 1939; Newell, 1937; Pike y Williamson 1963)

La escama de la antena es segmentada; de los cinco miembros torácicos, tres forman los maxilípedos, todos excepto el quinto tienen exopoditos, el endopodito del segundo par. es quelado en los últimos estadios.

Se presentó únicamente en el mes de julio, en la Laguna Redonda e Islotes Cascajal, representaron una abundancia relativa de 0.4 % con una densidad de 140 individuos.

Familia Alpheidae Rafinesque 1815

Alpheus sp

(Según: Newell, 1937; Boschi, 1981)

Caparazón con o sin espina supraorbital, el rostro es pequeño, como regla general ensanchado en su base y sin diente dorsal, somitos abdominales sin diente dorsal y generalmene sin espinas pleurales. Escama antenal segmentada, endópodo con seta apical y pequeña espina. En el estadio I la mandíbula está poco desarrollada, el tercer maxilpedo en el estado II con espina apical muy larga, la pata 5 más desarrollada que la 4 y muy larga.

En Alpheus, el desarrollo sigue un curso normal con más de 9 estadios, en algunas especies el desarrollo es abreviado y en otras eclosiona como adulto.

Estos organismos se registraron en los seis meses de colecta, con una abundancia relativa máxima en octubre de 3.79% y mínima en diciembre con 0.67%; la densidad de éstos organismos se muestra en la tabla 1 y las áreas de incidencia en la figura 4, de donde se puede observar que su distribución fue muy heterogénea, aparecen en el Pajonal únicamente en agosto con una densidad de 70 individuos; en la laguna El Carmen aparecen en octubre con una densidad de 553 individuos; en los otros meses ocurren principalmente en las bocas y -- frente al río Santa Ana. Los registros de temperatura y salinidad se expresan en la tabla 3.

Hippolyte sp Gurney, 1937; Lebour 1931

(Características generales según : Pike y Williamson 1961; Newell, 1937)

Las larvas de éste género se asemejan a los Pandalidae, sin embargo, los organismos encontrados en el muestreo corresponden a la descripción dada para el estadio Caridion II, según las características que a continuación se mencionan:

Rostrum tan largo como el caparazón, endópodos del maxilípodo 3 y patas 1 y 2 expandidas, las bases de las anténulas separadas por una longitud no mayor al ancho de ellas, pedúnculos corpulentos y casi rectos; el tallo de los ojos es cilíndrico.

Este género se registró en todos los meses de colecta, excepto en diciembre, con abundancias relativas generalmente bajas; agosto fue la más alta con 1.36% y febrero la más baja con 0.20%; su incidencia en el sistema es más marcada en la laguna El Carmen, otros puntos donde se registraron son: El Shishal, - Cascajal y Laguna Redonda; las densidades por mes se encuentran en la tabla 1 y los valores de temperatura y salinidad en la tabla 3.

Infraorden Anomura H. Milne Edwards, 1932

Características generales (según: Gurney 1942; Boschi, 1981, Williamson 1982)

Son escasos los estudios accesibles sobre larvas y postlarvas de la anomura, éstos crustáceos tienen las siguientes características en los estadios larv<sub>ar</sub>ios:

El caparazón usualmente es cilíndrico, rostro hacia la parte anterior, las espinas lateral y dorsal son raras, pero las posteriores son comunes; el telson es aplanado, usualmente triangular en los primeros estadios, el proceso exterior es una espina, el segundo es un pelo fino; el exópodo de la antena es una escama aplanada con muchas setas marginales. La espina del protopodito de la antena es muy corta. Los dos primeros exópodos torácicos funcionales en la zoea I y en los tres estadios subsiguientes. El sexto somito abdominal es aplanado. Los urópodos laterales presentes en la zoea II y estadios subsecu<sub>en</sub>tes.

Familia Paguridae, Latreille 1803

Los pagúridos tienen las siguientes características (Según Provenzano, 1950). El rostro más pequeño que el cuerpo, no está aserrado ni aplanado; el caparazón generalmente tiene un par de procesos espinosos y cuando están presentes no van más allá del telson y el mágen no está aserrado; los somitos abdominales rara vez tienen pequeñas espinas dorsales, pero los márgenes algunas veces están dentados.

Pagurus sp

(Características según: Goldstein, 1972; Lindgren 1979)

Ojos pedunculados, el abdomen con sólo cuatro somitos visibles, los tamaños de la antena, anténula y rostrum iguales, el quinto somito con dos pares de espinas, telson con ocho procesos en cada lado.

Este género se capturó sólo en cuatro meses de colecta, agosto, octubre, -- abril y julio, con abundancia relativa máxima de 1.62% en julio y mínima de 0.23 % en octubre; las zonas donde se presentó éste género se muestra en la figura 5, donde se observa una mayor incidencia en la laguna El Carmen, en la boca, en el centro de la Laguna, y frente a los ríos San Felipe y Naranjal, en julio se presentó frente al río Santa Ana y en La Redonda.

Familia Porcellanidae Sars 1889; Cano 1893; Gurney 1924.

(Características según: Knight, 1966; Gore, 1968, 1970, 1971; Shakuntala y Shenoy, 1977).

Los pioneros en hacer descripciones de las larvas de esta familia fueron - Gurney y Lebour en los géneros Porcellana, Platycheles y Pisidia. Actualmente hay varios trabajos hechos por diferentes autores que describen algunos -

géneros de la familia, la mayoría de los cuales coinciden y reafirman las características dadas por Labour y la división que ella realizó al separar a las larvas de porcelánidos basada en la forma del telson, estos grupos son :

GRUPO A .-Telson casi 1.5 veces tan largo como ancho; con el séptimo par de procesos situado hacia afuera y abajo de la prominencia central, posteriores al estadio I; en el estado II un octavo par de procesos es adherido sobre la prominencia central, aquí se incluye a: Porcellana, Pisidia y Polyonyx.

GRUPO B .- Telson casi tan largo como ancho, con el séptimo par de procesos situado sobre la prominencia central en el estado I; en el estado II se aprecia la presencia de una espina media única, aquí se incluye a Petrolisthes, Pachycheles, Megalobrachium.

De manera general, las larvas de porcelánidos tienen características inconfundibles, se les reconoce por su extremadamente larga espina rostral y dos espinas posteriores del caparazón cuyos márgenes no son aserrados; poseen de tres a cuatro pares de pleópodos en el último estadio larvario; el telson tiene forma triangular con el margen posterior convexo, no hay urópodos. Los porcelánidos típicamente tienen dos estados zoea y uno megalopa.

Los organismos encontrados en el sistema lagunar, corresponden al género - Pachycheles según las características dadas por Knight (1966) (Lám. IV), y predominaron en el estadio II.

Este género se registró durante todos los meses de muestreo, con densidades generalmente altas, la abundancia relativa máxima fue en febrero con 83% y la mínima en abril con 51.13% . Pachycheles ocurrió de manera constante en todas las estaciones de colecta como se muestra en la figura 6, donde se esquematiza la distribución de estos organismos en el sistema lagunar a través del año, los valores de temperatura y salinidad se presentan en la tabla 3.

Familia Galatheidae, Samouelle, 1819

Galathea sp

(Características según: Gurney, 1942, Gore, 1979)

Caparazón inflado, la espina rostral muy puntiaguda, alcanzando el extremo distal de la anténula, cinco somitos abdominales, el sexto fusionado con el telson, una espina lateral sobre el somito 5; los pereopodos no están diferenciados pero se ven los brotes; el telson con ocho procesos en cada lado. Se registró en los meses de octubre, febrero, abril y julio; la densidad - promedio fue de 142 individuos. La abundancia relativa máxima fue de 1.58% en abril y la mínima de 0.56% en febrero. En la laguna El Carmen fue donde con mayor frecuencia aparecieron estos organismos, así como en el Pajonal; en el mes de julio se registró en la estación ubicada frente al río Santa Ana, los datos de temperatura y salinidad se presentan en la tabla 3.

Familia Albulidae, Stimpson, 1858

Albunea sp

(Características según: Gurney, 1942)

El rostro es largo y liso, el caparazón tiene un par de largas espinas laterales y posteriores; el abdomen consta de cinco somitos incluyendo el telson que es muy ancho, con el margen convexo una espina en cada ángulo exterior y numerosas espinas marginales, no existe espina media.

Se colectó únicamente frente al río Santa Ana, en el mes de julio, con una abundancia relativa muy baja 0.02% y densidad de 7 individuos.

### Infraorden Brachyura Latreille, 1803

#### Características generales (Según: Gurney, 1942, Williamson, 1982)

La gran mayoría de las zoeas de este grupo son muy similares, difieren por el mayor o menor desarrollo de sus espinas, incluyendo en algunos casos la completa pérdida de una o más del caparazón o de la parte exterior del telson. Las zoeas de Brachyura se distinguen de los Anomura por lo siguiente: El caparazón es casi esférico, usualmente con una espina lateral en cada lado y una espina dorsal, con el rostro apuntando hacia la parte ventral. El telson es en forma de horquilla con el proceso exterior reducido a pequeñas espinas o ausente. El exópodo de la antena es semejante a un bastón con tres espinas terminales o setas en la parte superior, la espina del protopodito de la antena es al menos tan grande como el exópodo. Los exópodos torácicos funcionales están confinados a los primeros dos apéndices. Los seis somitos abdominales pueden desarrollar pequeños brotes de pleópodos ventrales en los últimos estadios zoea o pueden estar desprovistos de apéndices: el abdomen es delgado y curvo.

#### Familia Atelecyclidae

##### Corystes sp ?

Los organismos encontrados durante la colecta, se asemejan a las formas dadas por Gurney (1942), y por Rose y Tregouboff (1957), sus características son semejantes a los organismos de la familia Xanthidae, tienen espina dorsal y rostral muy largas, la antena muy desarrollada como un proceso espinoso e igual de largo que la espina rostral, el telson muy ahorquillado con tres pares de sedas plumosas.

Estuvo presente sólo en cuatro de los seis meses de muestreo: agosto, febrero, abril y julio, con abundancias muy bajas, la abundancia relativa máxima

fue en agosto con 0.93%, distribuyéndose hacia la laguna El Carmen; en febrero, abril y julio apareció en puntos aislados en el centro del Pajonal, la Pitahaya y frente al río Santa Ana, respectivamente, los datos de densidad se dan en la tabla 1, y los valores de temperatura y salinidad en la tabla 3.

#### Familia Cancridae

##### Cancer sp Rathbun 1930

(Características según : Trask, 1970; Bigford 1979)

Las zoeas de Cancer se caracterizan por tener bien desarrollados los apéndices torácicos, poseen espina dorsal y rostral; cinco segmentos abdominales y el telson, cada segmento abdominal lleva un par de pequeñas espinas laterales; el telson es bifurcado con tres espinas interiores; la espina dorsal es curva y hacia atrás, el rostrum es recto y del mismo tamaño que la espina dorsal.

Se colectó en todo el año; la abundancia relativa máxima fue en abril con 7.19% y la mínima en agosto con 0.24%; se presentó con mayor frecuencia en el Pajonal en los meses de muestreo, según se aprecia en la figura 7; además en los meses de abril y julio se registraron en ambas bocas del sistema lagunar, frente al Naranjal y en la Redonda. Los valores de densidad para cada mes se dan en la tabla 1 y los datos de temperatura y salinidad en la tabla 3.

#### Familia Portunidae

##### Callinectes sp

(Características según Costlow y Bookhout, 1959)

Organismos de tamaño pequeño, cuerpo globoso, espinas bien desarrolladas, el

abdomen con cinco segmentos más el telson, con proyecciones espinosas sobre los somitos 2 y 3, la furca del telson con dos espinas. Rostro puntiagudo, más largo que las anténulas pero más corto que las antenas; ojos pedunculados; en general las larvas de Callinectes encontradas durante la colecta tienen los caracteres de los estadios 2,3,4 y corresponden con la descripción de la megalopa dada por Costlow y Bookhout (1959).

Se capturó en los seis meses de colecta; en agosto tuvo la abundancia relativa máxima de 22.76%, la mínima fue en abril con 1.82%. Su abundancia dentro del sistema lagunar se presenta en la figura 8, ahí se ve que la incidencia de estos organismos fue variable, frente al Naranjal en la laguna El Carmen; en el Pajonal; en La Machona ocurrió en la boca, frente al río Santa Ana y en el Cascajal. La densidad por mes se expresa en la tabla 1 y los valores de temperatura y salinidad en la tabla 3.

#### Familia Xanthidae Mac Leay 1838

Los estadios larvarios de los cangrejos pertenecientes a la familia Xanthidae han recibido considerable atención desde el trabajo realizado por Couch (1884); posiblemente las descripciones se basaron en material obtenido del plancton.

El trabajo de Martín (1984), habla de la propuesta de Rice (1980), para dividir a la familia Xanthidae en seis grupos tomando en cuenta la morfología del exópodo de la antena, considerando ésto, los organismos encontrados en el muestreo pertenecen al grupo VI; asimismo también se observaron características dadas por Costlow y Bookhout (1961), para el segundo estadio del género Eurypanopeus, del que se mencionan algunas :

Las espinas rostral y dorsal están bien desarrolladas, hay una espina lateral a cada lado, la antena tiene un proceso muy largo y casi del mismo tamaño que la espina rostral, tiene cinco segmentos abdominales; el telson tiene

una furca ahorquillada con una espina externa a cada lado.

Estuvo presente en los seis meses de colecta, con abundancia relativa máxima de 19.23% en octubre y mínima de 1.01% en febrero. La distribución dentro del sistema lagunar se presenta en la figura 9, los datos de densidad para cada mes en la tabla 1 y los datos de temperatura y salinidad en la tabla 3.

#### Familia Grapsidae

##### Metasesarma sp

(Características según Díaz y Ewald 1968)

Las larvas zoeas son pequeñas, con espinas dorsal y rostral, espinas laterales ausentes, la dorsal es corta, el telson en forma de horquilla.

Se capturó en los seis meses de colecta, con abundancia relativa máxima de 7.19% y mínima de 2.33%, en diciembre y febrero respectivamente. En agosto se registró esporádicamente en el Caballito y la Redonda con una densidad de 196 individuos; en octubre se presentó aisladamente en la laguna El Carmen, en el Pajonal y frente al río Santa Ana, con densidad de 378 individuos; en diciembre únicamente en La Machona en la boca y frente al río Santa Ana con densidad de 448 individuos; en febrero, abril y julio, estuvo en todas las estaciones muestreadas como se aprecia en la figura 10, los datos de temperatura y salinidad se dan en la tabla 3.

#### Familia Ocypodidae

##### Uca sp

(Características según Herrnkind, 1968, Boschi 1981)

Existen pocos trabajos referentes a la descripción de éste género, sin embargo se pudieron apreciar ciertos caracteres distintivos, entre ellos están: caparazón globoso, la espina dorsal corta, sin espinas laterales, la espina rostral un poco más larga que la dorsal.

Para la región de Tabasco se ha registrado Uca vocator que vive en la zona de manglares, en la región Intertidal.

Muchos autores están en desacuerdo acerca de la distribución de los Uca, pero estos organismos son comunes en las zonas fangosas, entre mareas y muestran una onda diaria de actividad endógena en relación con la marea.

Se registró en agosto, diciembre, febrero, abril y julio; en abril estuvo la máxima abundancia relativa con 7,21% y en julio la mínima de 1.52%; en los meses de abril y julio se presentó en todas las estaciones y en los otros meses únicamente como puntos aislados dentro del sistema lagunar.

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

El trabajo realizado ha permitido conocer la fauna del meroplancton de crustáceos decápodos en el sistema de lagunas costeras El Carmen-La Machona, - sin embargo, no se soslaya el hecho de que la identificación de los géneros basada en los estadios larvarios es muy susceptible de error, debido a varios factores, entre los que se menciona la carencia de literatura o claves de identificación para los organismos de la región, por otra parte en el caso de esta localidad esto toma mayor significado puesto que se conoce la -- existencia de adultos de varias especies de un mismo género. También hay -- que considerar que las muestras trabajadas presentaban, en algunos casos, - deterioro en sus estructuras y carencia de tonalidades, debido posiblemente al medio de preservación y al tiempo que estuvieron almacenadas.

Sin embargo, como reiteradamente se ha dicho, éste trabajo es sólo un primer intento para conocer a los grupos que constituyen el meroplancton de crustáceos decápodos y en este sentido se hablará de la hidrología en relación con la variación de la composición y abundancia durante los meses de colecta.

Este sistema lagunar ha sido estudiado desde diversos puntos de vista y en todos ellos se coincide en que se observan dos épocas en el ciclo anual : Primavera-Verano, Otoño-Invierno; la primera se caracteriza por procesos - hidrológicos relativos a la salinización, decrece el nivel de los ríos y -- empieza a penetrar agua salada del Golfo, así como al incremento en la temperatura, el gradiente termohalino varió de 23 a 33 °C y de 32.5 a 36.1‰, respectivamente. La temporada Otoño-Invierno, se caracteriza porque hay - mayor actividad del oleaje debido a los vientos, mismos que traen consigo lluvias y por consiguiente descenso de la salinidad y la temperatura, el - gradiente termohalino registrado para ésta época oscilo de 25-30°C y de --

21.6 a 34.3%..

Lo anterior da pie para tratar de entender el comportamiento de las larvas de decápodos dentro del sistema lagunar El Carmen-La Machona, para el ciclo anual 1977/1978.

El análisis de distribución y los datos de densidades, posiblemente generen datos para determinar áreas de mayor reproducción, pero no hay que olvidar que estos organismos están sujetos a los movimientos de las masas de agua y a los gradientes termohalinos.

La variación de la composición y abundancia durante los meses de colecta indica que de las 101,066 larvas colectadas, en el grupo de los Sergestidos, Lucifer faxoni tuvo un 2,7% con 2,709 individuos con una distribución y densidad muy marcada en las bocas del sistema lagunar, Lagardere (1978), menciona la presencia de adultos en el Golfo de México a profundidades mayores de 500 metros, quizá de esto depende que no penetren al sistema lagunar por las condiciones marinas que impera en las bocas.

En los Carideos Alpheus sp. tuvo el 1.8 % con 1,862 individuos; aunque su densidad fue baja, la frecuencia de aparición fue alta y su área de distribución estuvo limitada hacia El Carmen, El Pajonal y Cascajal.

En los Anomuros, Pachycheles sp. tuvo el 65.5% con 66,248 individuos, quien además tuvo la mayor frecuencia de aparición durante el año de colecta, esto parece indicar que estos anomuros tienen reproducción durante todo el año, sin embargo no se pueden considerar como indicadores de puntos de reproducción ya que pueden ser endémicos del sistema y muestran una adaptación a las fluctuaciones de temperatura y salinidad, aunque se aprecia una mayor densidad en la temporada Primavera-Verano. Por otro lado, también dentro de los Anomuros, los paguridos y galatheidos muestran mayor preferencia -

por la laguna El Carmen, puede ser que ésta signifique el ambiente propicio para su desarrollo.

En los Brachyuros, Eurypanopeus sp tuvo el 5.6% con un total de 5,628 individuos en el muestreo anual, la frecuencia de aparición en el sistema lagunar alcanzó un segundo término después de Pachycheles sp, aunque en algunos casos sus densidades fueron bajas; a Callinectes sp le correspondió el 5.2% con 5,313 individuos; Metasesarma sp representó el 4.5% con 4,634 individuos, Cancer sp el 3.9% con 3,934 individuos y Uca sp 2.8% con 2,821 individuos; los Brachyuros también fueron más abundantes en la temporada Primavera-Verano, la frecuencia de aparición de los cuatro últimos géneros es muy similar dentro del sistema lagunar.

De lo anterior se nota que los Brachyura y Anomura parecen tener reproducción durante todo el año, mostrando diferentes densidades en distintas áreas del sistema.

En análisis parciales se nota lo siguiente:

En agosto de 1977, se colectaron 11 géneros, los más abundantes fueron - - - Pachycheles con 62.48% y Callinectes con 22.7% (Fig. 11), con valores menores al 5% se encontraron los 9 géneros restantes que en conjunto formaron el -- 14.56%; los picos de las más altas densidades se encontraron en las estaciones situadas en el centro de la laguna El Carmen, en el Pajonal así como en el Cascajal . Los intervalos de temperatura y salinidad para éste mes oscilaron entre los 28-33°C y los 33.9-34.6 ‰.

En octubre de 1977 se capturaron 13 géneros, entre los más abundantes se encontraron Pachycheles con 57.66%, Eurypanopeus con 19.23%, Lucifer faxoni - con 6.04% (Fig. 12); con valores menores al 5% se encontraron los 10 géneros restantes que formaron el 18.07 %; las estaciones 2 y 15 tuvieron los picos

de las densidades más altas. Lucifer faxoni estuvo presente con mayor densidad en la boca El Carmen y llegó a ser dominante en este punto del sistema lagunar y en este mes de colecta. En el centro de la laguna El Carmen se registró la mayor variedad de larvas, incluyéndose además de los géneros referidos, a Callinectes, Galathea y Alpheus. La estación 5 presentó un decremento de los organismos, esto debido posiblemente a la baja salinidad (21.6%). Los intervalos de temperatura y salinidad para este mes fueron de 28.2 a 30°C y 21.6 a 34.3 ‰.

En diciembre de 1977 se capturaron 10 géneros, de ellos los más abundantes fueron Pachycheles con 60.22%, Lucifer faxoni con 12.24%, Metasesarma con 7.19%, Uca con 6.40%, Callinectes con 5.95%; con valores menores al 5% se encontraron los 5 géneros restantes que en conjunto formaron el 8%. En este mes sólo se tomaron cuatro muestras debido al mal tiempo, los puntos de colecta fueron en ambas bocas del sistema lagunar, el Shishal y frente al río Santa Ana, ya que se consideraron puntos representativos del sistema. El género dominante fue Pachycheles, presente únicamente en el Shishal y frente al río Santa Ana, los demás géneros también se mostraron preferentemente hacia el río Santa Ana. Los intervalos de temperatura y salinidad para este mes fueron 25-26.8°C y 24-34.3 ‰.

En febrero de 1978 se capturaron 12 géneros, el más abundante fue Pachycheles con 82.33%, los 11 géneros restantes tuvieron valores menores al 5% y en conjunto formaron el 16.67 (Fig. 13). Los picos de alta densidad se localizan en el centro de la laguna El Carmen, Isla Triángulo y Cascajal, y se nota un marcado descenso en las estaciones 7 y 14. En ambas bocas del sistema se nota la dominancia de Pachycheles; dentro de los Brachyuros, Eurypanopeus se registró en todas las estaciones aunque su abundancia fue baja, Cancer sólo -

ocurrió en el centro del Pajonal y con la densidad más alta para los Brachyuros; Alpheus se registró en el centro de El Carmen y en el Pajonal. En este mes empieza a ascender la temperatura, la salinidad fue muy similar a diciembre, los intervalos de éstos parámetros fueron 25-30°C y 28-34.5%.

En abril de 1978 se capturaron 14 géneros, los más abundantes fueron Pachycheles 51.13%, Cancer 7.91%, Uca 7.21%, Metasesarma 6.65%, No identificados 13.07 %, los 9 géneros restantes formaron en conjunto el 14.03% (Fig. 14), en la misma figura se aprecia que hubo un incremento en la riqueza de especies, los picos de mayor densidad se registraron en las estaciones 6,8,10 y 16, los más bajos hacia las estaciones 12 y 13. En este mes se nota un incremento muy marcado de la salinidad y temperatura, cuyos intervalos oscilaron entre 28-30°C y 32.5-36 %.

En julio de 1978 se capturaron 18 géneros, nuevamente se observa que Pachycheles fue el más abundante con 70.6% (Fig. 15), en este mes y únicamente frente al río Santa Ana se registraron la mayor densidad y riqueza en la variedad de géneros, no obstante otros puntos de incidencia fueron el Pajonal, frente al Naranjal y en ambas bocas del sistema, para este mes se registró la más alta salinidad (36.1%), los valores de temperatura y salinidad variaron de 25-30°C y 32.5 a 36.1 %.

En suma, durante el ciclo anual estudiado, el meroplankton de Crustáceos Decápodos, está presente durante todo el año, marcándose una época de incremento en la variedad de géneros durante el período Primavera-Verano. El carácter gregario o de manchones de meroplankton señalan una distribución hacia las bocas de la laguna y de los ríos, como en zona de canales, estrechamente ligado a la circulación y provisión de alimento.

## LITERATURA CITADA

- ANONIMO, 1970. Carta de Climas (Hoja Coatzacoalcos 15Q-V) Universidad Nacional Autónoma de México. Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL)
- ANONIMO, 1980. (Inédito). Estudio sedimentológico para la conservación de los bancos ostrícolas en las lagunas El Carmen, Pajonal, La Machona y Mecoacán, Tabasco, Primer Informe. 30 p.
- ANTOLI FIGUEROLA, V., 1979. Estudio Preliminar Sobre la Sistemática y Distribución de la Fauna Malacológica de las Lagunas El Carmen y La Machona en el Edo. de Tabasco México. Tesis Biólogo Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México 74 p.
- BIGFORD, T.E., 1979. Synopsis of Biological Data on the Rock Crab Cancer irroratus Say. NOAA Technical Report NMFS Circular 426, FAO Synopsis No. 123 1-26 p
- BOSCHI, E.E., 1974. Biología de los Crustáceos Cultivables en América Latina. Simposio FAO/CARPAS sobre Acuicultura en América Latina Uruguay. 73-88 p
- BOSCHI, E.E., 1981. Larvas de Crustacea Decapoda. En: Demetrio Boltosky (Ed) Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental. Publicación especial INIDEP, Mar de la Plata, Argentina. 699-758 p.
- BOSCHI, E.E. y M. SCELZO, 1968. Larval Development of the Spider Crab Libinia spinosa H. Milne Edwards, Reared in The Laboratory (Brachyura Majidae). Crustaceana, suplemento No. 2; 170- 179.
- BOWMAN, T.E. y L.G. ABELE, 1982. Classification of the Recent Crustacea. - In: D. Bliss (Ed) The Biology of Crustacea. Academic Press. 1: 1-27
- BROAD, A.C., 1957. Larval Development of Palaemonetes pugio. Holthuis, Biol Bull. 12:144-161
- CABRERA, J., 1965. Contribuciones Carcinológicas I. El Primer Estadio Zoea en Gecarcinus lateralis (Fremiville) (Brachyura Gecarcinidae) procedentes de Veracruz México. An. Inst. Biol. Univ. Nat. - Aut. Méx. 36 (1y2) : 173-187
- CENTRO DE ECODesarrollo, 1981. Las Lagunas Costeras de Tabasco, un Ecosistema en Peligro. Centro de Ecodesarrollo en la serie Energía y Sociedad. México. D.F. 96 p.
- COSTLOW, J.D. (Jr) y C.G. BOOKHOUT, 1959. The Larval Development of Callinectes sapidus Rathbun Reared in the Laboratory. Biol. Bull. Wood's Hole. 116 (3): 373-396

- COSTLOW, J.D. (Jr) y C.G. BOOKHOUT, 1960. The Complete Larval Development of Sesarma cinereum (Bosc). Reared in The Laboratory. Biol. Bull Wood's Hole. 118:203-214
- COSTLOW, J.D. (Jr) y C.G. BOOKHOUT, 1961. The Larval Development of Eurypneus depressus (Smith) Under Laboratory Conditions. Proc. Symp. Warm Water Zoo. UNESCO
- COSTLOW, J.D. (Jr), 1965. Variability in Larval Stages Of The Blue Crab - Callinectes sapidus. Biol. Bull. 128 (1): 58-66
- CUSHING, D.H. y J.J. WALSH, 1976. The Ecology of the Seas. W.B. Saunders Co. Philadelphia, 467 p
- DE LA TORRE YARZA, A. 1982. Distribución de los Crustáceos Decápodos Planctónicos del Domo de Costa Rica. Tesis Biólogo. Facultad de Ciencias UNAM. 102 p
- DE LARA ANDRADE, R., 1972. Evaluación de los Recursos Ostrícolas de las Lagunas Mecoacán, Machona y Del Carmen, Tabasco. Tesis Biólogo Facultad de Ciencias, UNAM. 76 p.
- DE LARA ANDRADE, R. y M.E. GUTIERREZ. 1974. Algunos Aspectos Sobre el Cultivo de C. virginica Gmelin. en el Sistema Lagunar Carmen-Machona-Redonda, Tab., México. Simposio FAO/CARPAS sobre Acuicultura en América Latina. Uruguay. 196-202 p
- DIAZ, H., y J.J. EWALD, 1968. A Comparasion of the Larval Development of Metasesarma rubripes (Rathbun) and Sesarma ricordi H. Milne Edwards (Brachyura Grapsidae) Reared Under Similar Laboratory Conditions. Crustaceana, suplemento No. 2: 225-251
- DOBKIN, S., 1970. Manual de Métodos Para el Estudio de Larvas y Primeras - Postlarvas de Camarones y Gambas. Inst. Nal. Inv. Pes. Serie Divulgación (4) : 76 p
- EMERY, K.O. y R.E. STEVENSON, 1957. Estuaries and Lagoons. Physical and Chemical Characteristics. Geol. Soc. America. Memoir 67 Vol. 1, 673-750 p., 30 figs. 3 pls.
- FITCH, B. y E.W. LINDGREN. 1979. Larval Development of Pagurus hirsutiusculus (Dana), Reared in the Laboratory. Biol. Bull. 156:76-92
- GOLDSTEIN, B., 1972. The Larval Development of Pagurus prideauxi Leach, 1814, Under Laboratory Conditions (Decapoda Paguridae). Crustaceana 23: 263-281
- GOMEZ-AGUIRRE, S., (en prensa) Observaciones Hidrobiológicas en un Sistema de Lagunas Costeras del Sur del Golfo de México (1976/1980) Memoria del III Simposio Latinoamericano de Acuicultura, - 25-30 agosto 1980. Cartagena Colombia. 1-7
- GOMEZ-AGUIRRE, S., 1977. Ingresos Masivos de Stomolophus meleagris A. (Schyphozoa Rhizostomeae) en Lagunas Costeras de México, Memoria del Primer Congreso Nacional de Zoología 9-12 octubre 1977. Chapingo México. 114-124 p.

- GOMEZ-AGUIRRE, S., 1980. Frecuencia de Stylochus ellipticus Girard 1850 (Turbellaria Polyclardida) en Crassostrea virginica, Gmelin, en las Lagunas Costeras del Golfo de México (1977/1979). An. Inst. Biol. Univ. Nat. Aut. Méx. Serie Zool. 10 p.
- GOMEZ-AGUIRRE, S., 1980. Variación Estacional en Grandes Medusas (Scyphozoa) en un Sistema de Lagunas Costeras del Sur del Golfo de México (1977/1978). Bolm. Inst. Oceanog. S. Paulo, 29(2):183-185
- GORE, R.A., 1965. Megalobrachium poeyi. (Crustacea, Decapoda, Porcellanidae) Comparasion Between Larval Development in Atlantic and Pacific Specimens Reared in The Laboratory. Pacific Science. 25: 404-425
- GORE, R.A., 1968. The Larval Development of The Commensal Crab Polyonyx gibbesi Haig 1956 (Crustacea Decapoda). Biol. Bull 135 (1): 111-129
- GORE, R.A., 1970. Petrolisthes armatus: A Redescription of Larval Development Under Laboratory Conditions (Decapoda Porcellanidae). Crustaceana. 18(1): 73-89
- GORE, R.A., 1979. Larval Development of Galathea rostrata Under Laboratory Conditions, With a Discussion of Larval Development in The Galatheidæ (Crustacea Anomura). Fish. Bull. 76 (4):781-806
- GREENWOOD, 1965. The Larval Development of Petrolisthes elongatus (H. Milne Edwards) and Petrolisthes novazelandiae Filhol (Anomura Porcellanidae) With Notes on Breeding. Crustaceana. 18(3):285-307
- GUTIERREZ ESTRADA, M., A. GALAVIZ., y A. CASTRO. 1978. Fisiografía y Sedimentos Recientes de las Lagunas El Carmen y La Machona, Tabasco, Méx., Resúmenes del VI Congreso Nacional Oceanografía. 10-13 abril. UABC
- GUTIERREZ VALLEJO, M.E., 1973. Establecimiento de Elementos Bioecológicos Básicos Para el Cultivo del Ostión Crassostrea virginica - (Gmelin), en el Sistema Lagunar Carmen-Machona-Redonda, Tab. Tesis Biólogo. Facultad de Ciencias UNAM, México D.F 67 p
- GURNEY, R., 1942. Larvae of Decapoda Crustacea. Printed Ray Society London. Reprinted. 1960. H.R. 306 p
- HERRNKIND, W.F., 1968. The Breeding of Uca pugilator (Bosc) and Mass Rearing of the Larvae With Comments in the Behavoir of the Larval and Early Crab Stages (Brachyura Ocypodidae). Crustaceana, suplemento No. 2: 214-223
- JAGADISHA, K., y J.N. SANKOLLI. 1977 Laboratory Culture of the Prawn Palaemon (Palaender) smmelinkii (DeMan) Crustacea, Decapoda, Palaemonidae. Proc. Symp. Warm. Water Zool. UNESCO. 619-633

- KNIGHT, D.M. 1966. The Larval Development of Polyonyx quadriangulatus ----- Glassell and Pachycheles rudis Stimpson (Decapoda: Porcellanidae) Cultured In The Laboratory. Crustaceana 10(1):75-97
- LAGARDERE, J.P. 1978. Fiches D'identification du Zooplancton. Crustacés (Adultes Pelagiques) Ordre Decapoda Familles Penaeidae et Sergestidae. Fiches 155/156/157. Cons. Int. Pour l'exploration de la Mer
- LANKFORD, R.R. 1976. Coastal lagoons of México. The Origin and Classification. En: Estuarine processes. Maryin Wile Ed. Acad. Press. Vol. 11 182-215
- LEBOUR, M., 1930. The Larvae of The Plymouth Galatheidæ I. Munida banfica. Galathea striqosa and Galathea dispersa. Jour. Mar. Biol. Ass. Vol. XVII No. 1: 175-180
- LEBOUR, M.V. 1939. The Larvae of the Pandalidae. Jour. Mar. Biol. Assoc. 24: 239-252
- LITTLE, G. 1980. The Larval Development of the Shrimp Palaeomon macrodactylus Rathbun, Reared in The Laboratory, and The Effect of Eyes-talk Extirpation on Development. 68-87
- MacDONALD, J.D.; R.B. PIKE D.I. WILLIAMSON, 1957. Larvae of the British - - Species of Diogenes, Pagurus, Anapagurus and Lithodes (Crustacea Decapoda). Proc. Zool. Soc. London 207-257
- MARTIN, J.W., 1984. Notes and Bibliography on the Larvae of Xanthid Crabs, - With a Key to the Know Xanthid Zoeas of the Western Atlantic and Gulf of Mexico. Bull of Marine Science. 34(2):220-239
- MARGALEF, R. y F. VIVES, 1967. La Vida Suspendida en las Aguas. En: R. Margalef (Ed) Ecología Marina. Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Caracas Venezuela, 493-562
- NEWELL, G.E. y R.C. NEWELL. 1937. Marine Plankton a Practical Guide. Hutchinson Educational London. 221
- OMORI, M. 1977. Distribution of Warm Water Epiplanktonic Shrimps of the Genera Lucifer and Acetes (Macrura, Penaeidae, Sergestidae). Proc. Symp. Warm Water. Zoopl. UNESCO 12 p
- PHLEGER, F.B., 1969. Some General Features of Coastal Lagoons. En: Avala-Catañares, A., F.B. Phleger (Eds). Lagunas Costeras un Symposium. Mem. Symp. Inter. Coastal Lagoons UNAM/UNESCO. México D.F., 28-30 nov. 1967. 5-26
- PIKE, R.B. y D.I. WILLIAMSON. 1961. The Larvae of Spirontocaris and related genera (Decapoda Hippolytidae). Crustaceana. 2:182-208
- PIKE, R.B. y D.I. WILLIAMSON. 1963. The Larvae of Some Species of Pandalidae (Decapoda ) Crustaceana. 6 (4): 19-38

- PROVENZANO, A.J. (Jr) 1950. The Shallow Water Hermit Crabs of Florida. Bull of Mar Sci of the Gulf and Caribbean. 9 (4): 349-420
- PROVENZANO, A.J. (Jr) 1962. The Larval Development of Calcinus tibicen (Herbst). Crustacea, Anomura) In the Laboratory. Biol. Bull. 123 (1): 179-202
- RAVINDRA, P., et al, 1977. Metamorphosis In The Laboratory of a Porcellanid Crab, Pisidia gordonii (Johnson) (Crustacea, Decapoda, Anomura). Proc. Symp. Warm Water Zoopl. UNESCO : 642-650
- RAYMONT, J.E.G. 1983. Plankton and Productivity in the Oceans. Vol. 2 Zooplankton 2a ed. Pergamon Press. 811 p
- REESE, E.S. y R.A. KINSIE. 1968. The larval Development of the Coconut or Robber Crab, Birgus latro (L) in the Laboratory (Anomura, Paguridea). Crustaceana, suplemento No. 2: 117-143
- RESENDEZ-MEDINA, A y S. GOMEZ-AGUIRRE. 1978. Síntesis Hidrobiológica del Sistema Costero Carmen-Machona-Redonda, Tabasco, México, en el ciclo 1977/1978 (Inédito), Inst. Biol. Univ. Nal. Aut. México.
- RESENDEZ-MEDINA, A., 1979. Estudios Ictiofaunísticos en Lagunas Costeras - del Golfo de México y Mar Caribe. An. Inst. Biol. Univ. -- Nal. Aut. Méx. serie Zool. (1): 633-648
- RESENDEZ-MEDINA, A., 1980. Peces Colectados en el Sistema Lagunar El Carmen La Machona-Redonda, Tabasco, México. An. Inst. Biol. Univ. Univ. Nal. Aut. Méx. serie Zool. (1) 477-504
- RESENDEZ-MEDINA, A., 1980. Hidrología de un Sistema de Lagunas Costeras del Sur del Golfo de México en el Periodo Comprendido entre -- 1977/1978. Boim. Inst. Oceanogr. S. Paulo 29(2): 337-342
- REYNA, T.T. 1970. Relaciones entre la seqa intraestival y algunos cultivos en México. Serie Cuad. Inst. Geogr. Univ. Nal. Aut. Méx. 5-37
- RODRIGUEZ-ESPINOSA, P.F. 1982. Impacto en las Lagunas Costeras Carmen-Pajonal-Machona, Tabasco, México a partir de la abertura de una boca artificial. Tesis Geografo. Facultad de Filosofia y -- Letras, Colegio de Geografía, UNAM 111 p
- ROSALES-HOZ, M.T.L. y R. ALVAREZ-LEON. 1979. Niveles Actuales de Hidrocarburos Organoclorados en Sedimentos de Lagunas Costeras del Golfo de México. An. Centro Ciencias del Mar y Limnología, UNAM - 6 (2): 1-6
- SASTRY, A.N. 1982. Pelagic Larval. Ecology and Development. In: D. Bliss (Ed) The Biology of Crustacea. Academic Press. 7: 213-282

- SCELZO, M.A., 1974. Técnicas para la Producción y Obtención de Larvas, Postlarvas y Juveniles en el Cultivo de Crustáceos en América Latina. Simposio FAO/CARPAS sobre Acuicultura en América Latina. Uruguay. 56-69
- SHAKUNTALA S., y K.N. SANKOLLI, 1977. Laboratory Reared Larvae of Porcellanid Crabs Porcellana gravelei (Decapoda Anomura, Porcellanidae) Proc. Symp. Warm Water Zoopl. UNESCO; 651-658
- SMITH, D.L. 1977. A Guide to Marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate Larvae Kendall Hunt Publishing Co. USA. 106-114
- TOLEDO OCAMPO, A., (Coordinador); 1982. Petróleo y Ecodesarrollo en el Sureste de México. Centro de Ecodesarrollo en la Serie Energía y Sociedad. México D.F. 253 p
- TRASK, T., 1970. A Description of Laboratory Reared Larvae of Cancer productus Randall (Decapoda Brachyura) and comparison to the larva of C. magister (Dana) Crustaceana. 18 (1):133-146
- TREGOUBOFF, G., y M. ROSE, 1957. Manuel de Planctonologie Méditerranéenne. Tome I et II CNRS, Paris France : 496-500 Lám 172-175
- VAZQUEZ-BOTELLO, A., 1979. Niveles Actuales de Hidrocarburos Fósiles en Ecosistemas Estuarinos del Golfo de México. An. Centro de Ciencias del Mar y Limnología. Univ. Nat. Aut. Méx. 6(1):7-14
- WARNER, G.F., 1977. The Biology of Crabs. Van Nostrand Reinhold Great Britain 202 p
- WATERMAN, T.H. 1960. The Physiology of Crustacea. Vol. 1. Metabolism and Growth. Acad. Press 637 p
- WEIZ, P., 1971. La Ciencia de la Zoología. Ed. Omega. Barcelona España 933 p
- WILLIAMSON, D.I. 1957. Fiches d'identification du Zooplancton, Crustacea, Decapoda Larvae. Fiche 159/160. Cons. Int. Pour l'exploration de la Mer
- WILLIAMSON, D.I. 1982. Larval Morphology and Diversity. In. D. Bliss (Ed) The Biology of Crustacea. Academic Press. 2:43-110

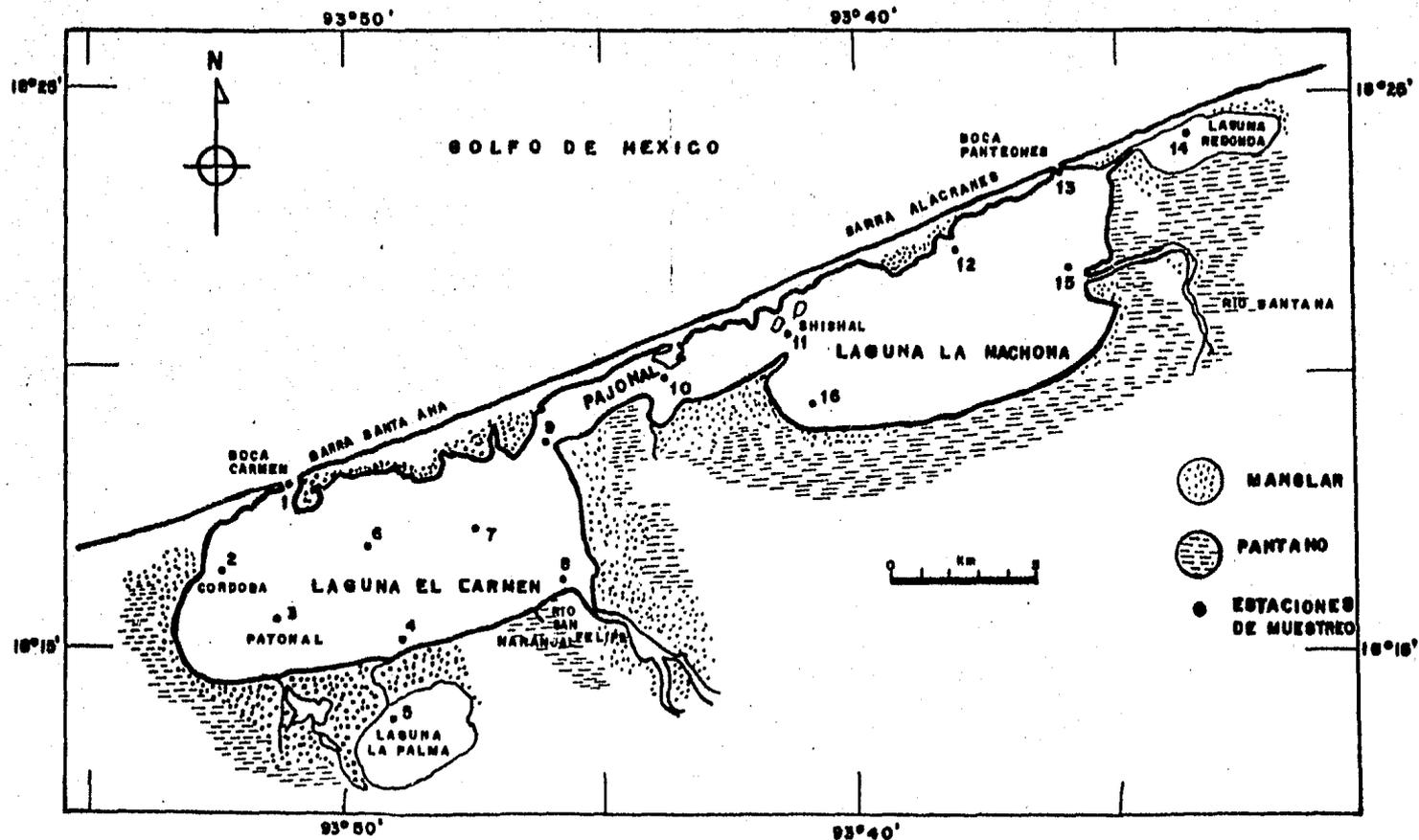


Fig. 1 . Toponimia y localización de Estaciones de observación y muestreo de plancton en las Lagunas El Carmen y La Machona, Tabasco, Mex .

8

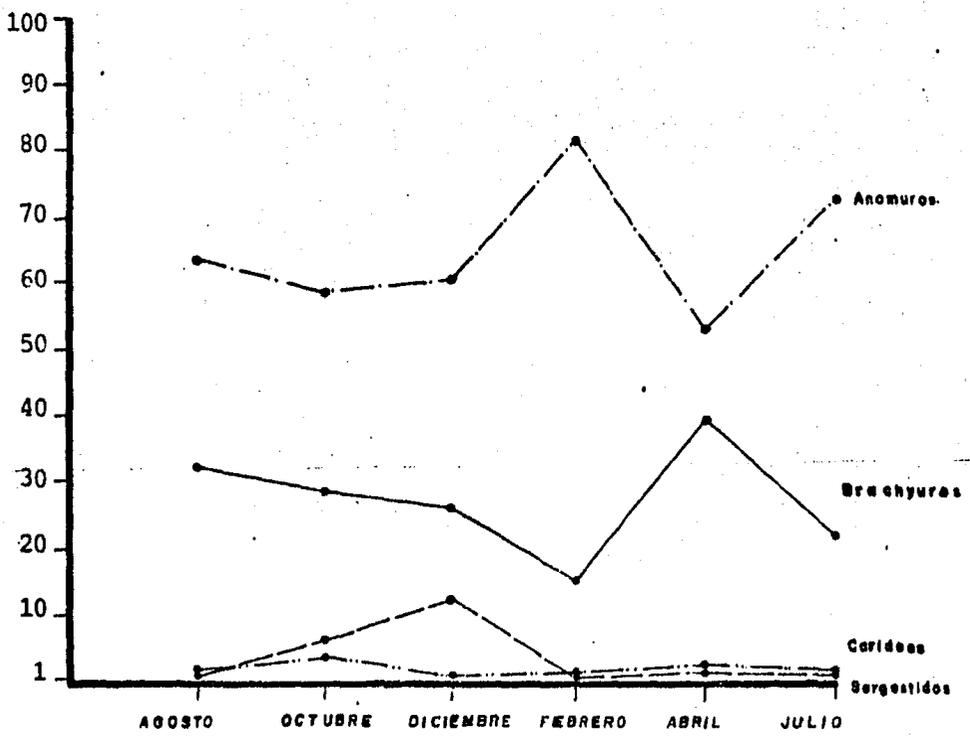


Fig. 2 . Variación de la abundancia del mero-  
plancton de decapodos en el Sistema La-  
gunar El Carmen-La Machona, Tab. en el  
ciclo 1977 - 78 .

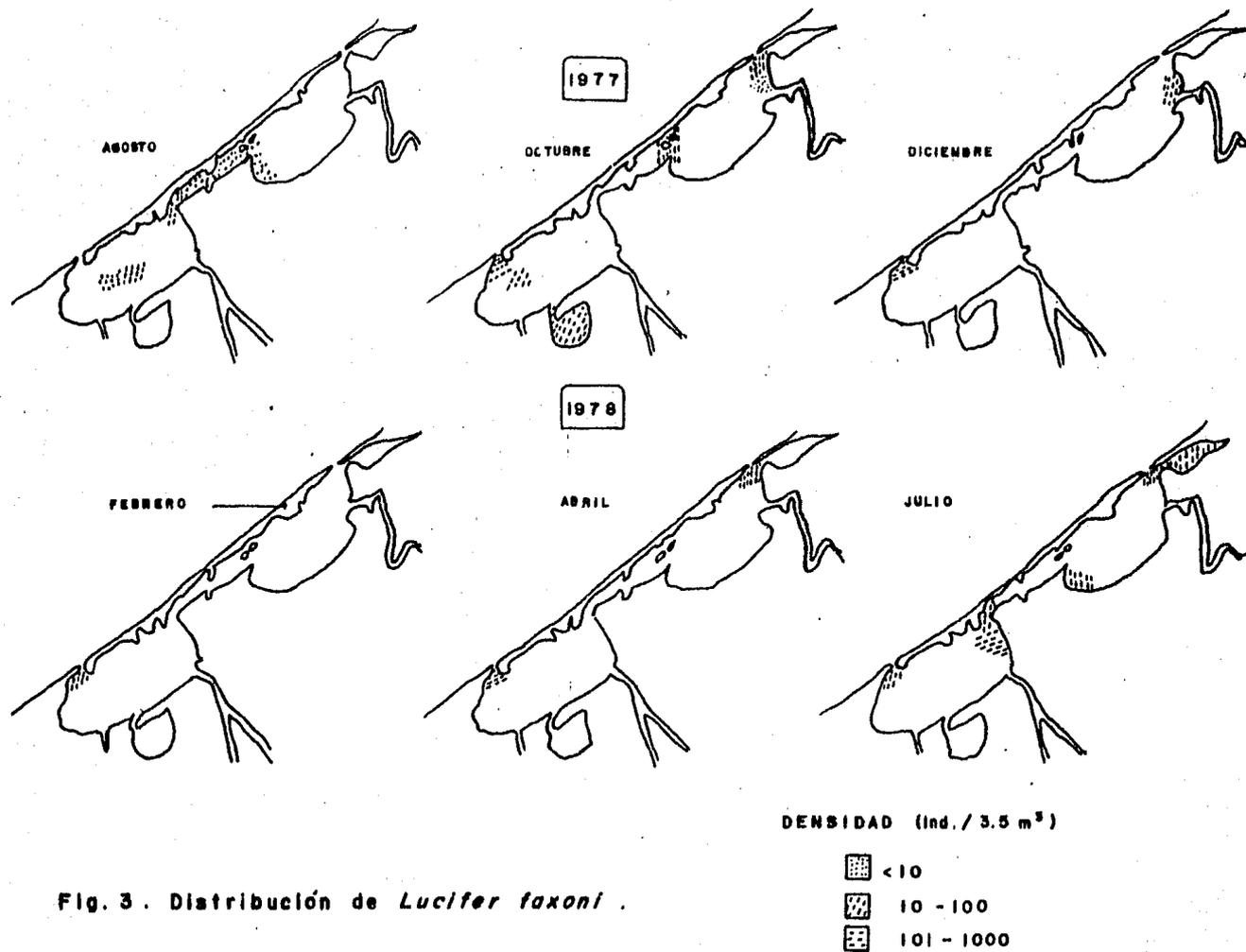


Fig. 3. Distribución de *Lucifer faxoni*.

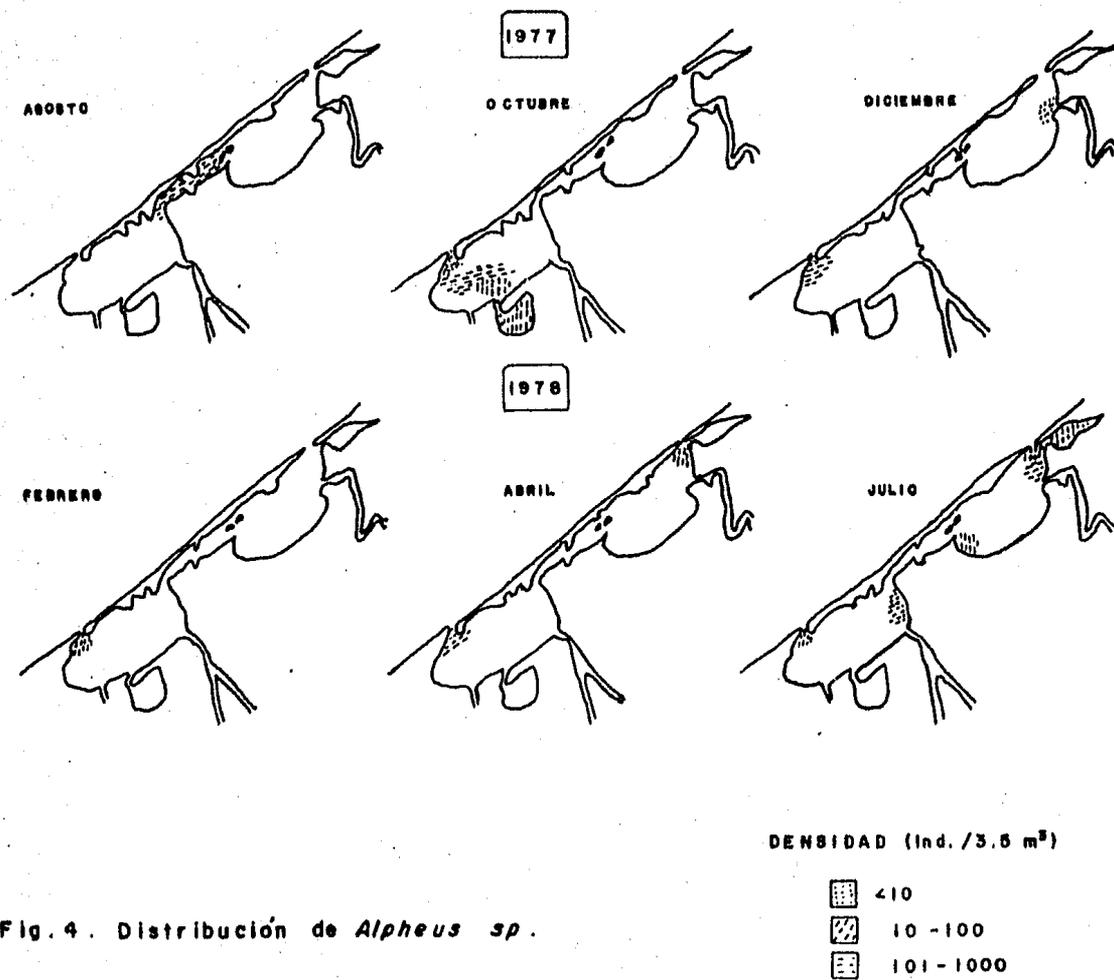


Fig. 4. Distribución de *Alpheus sp.*

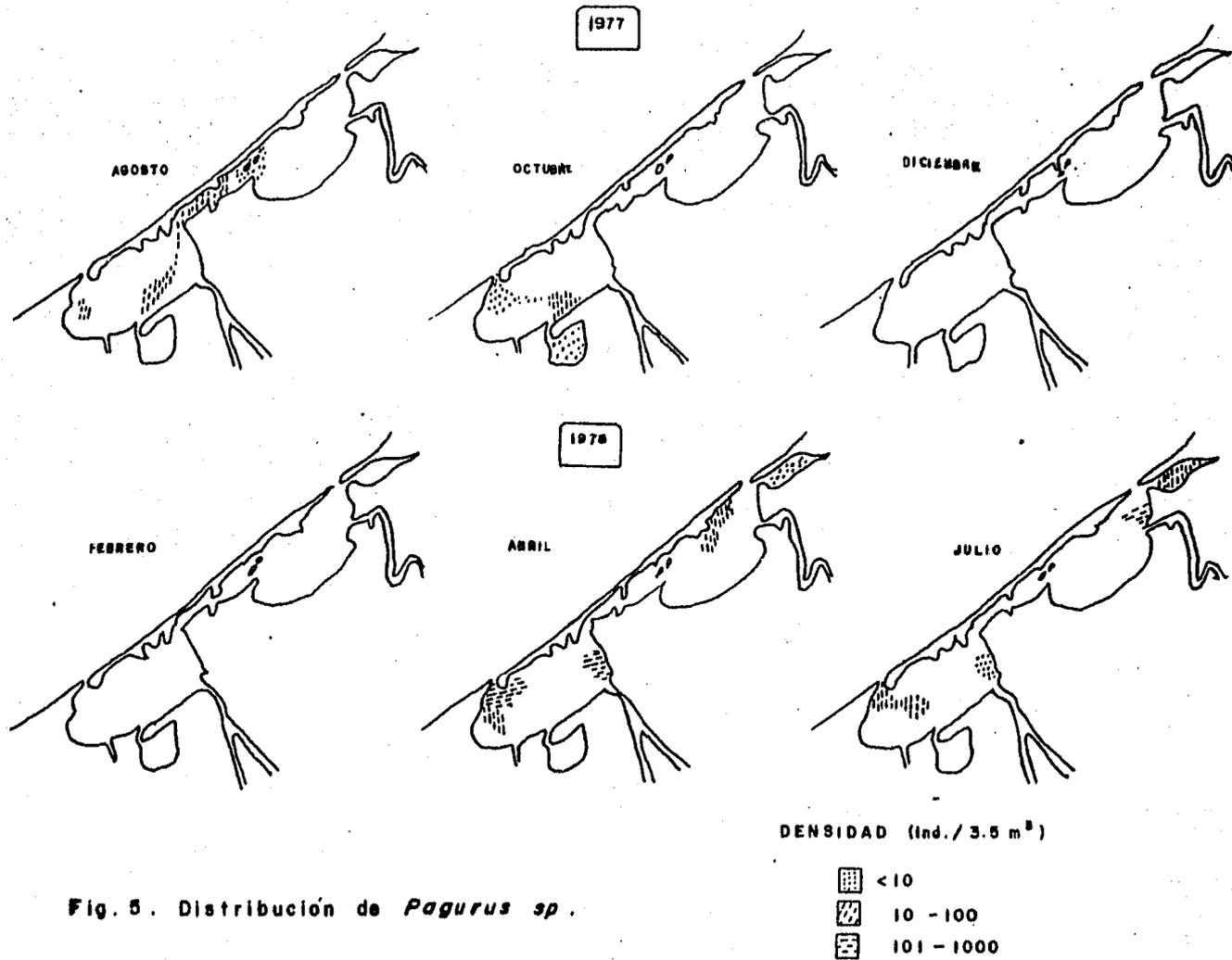
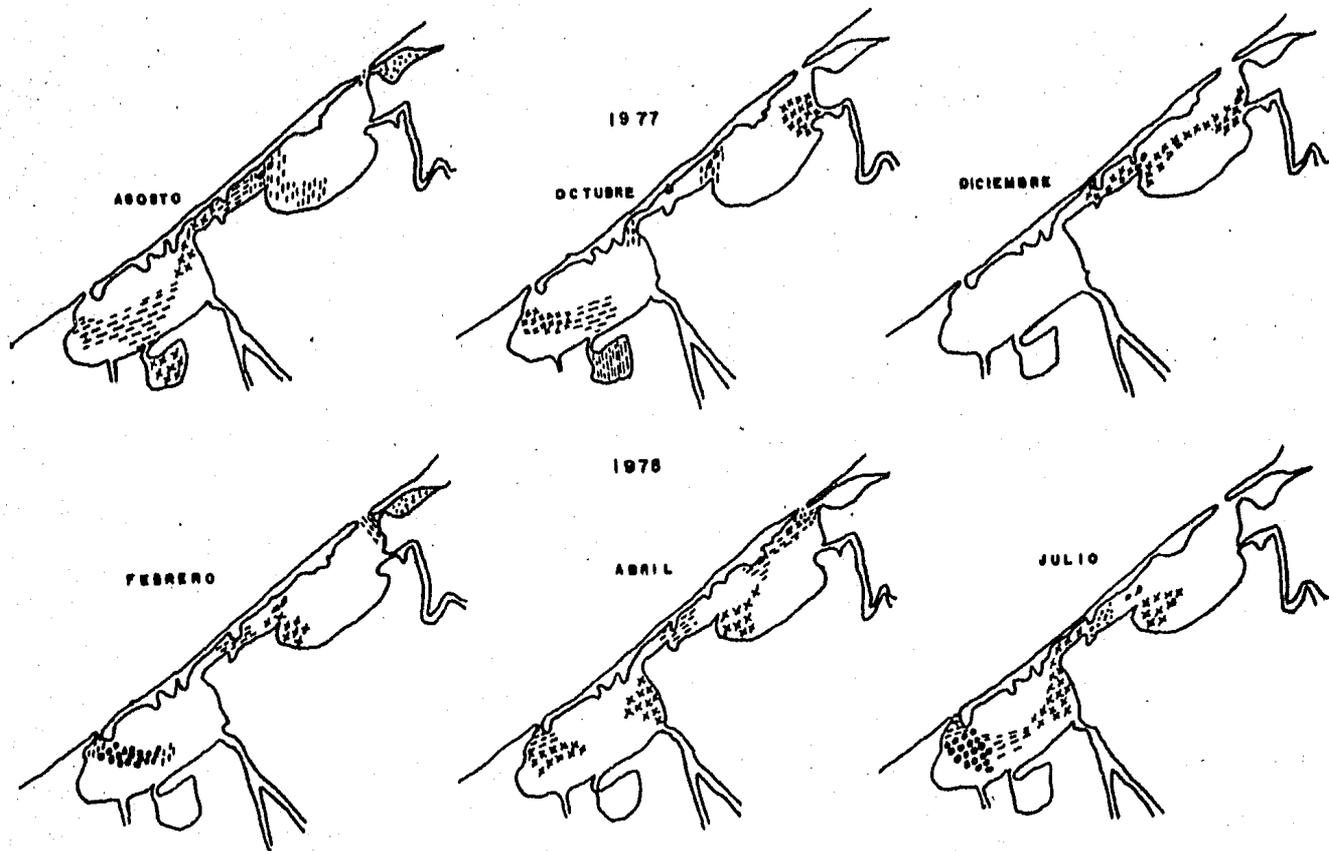


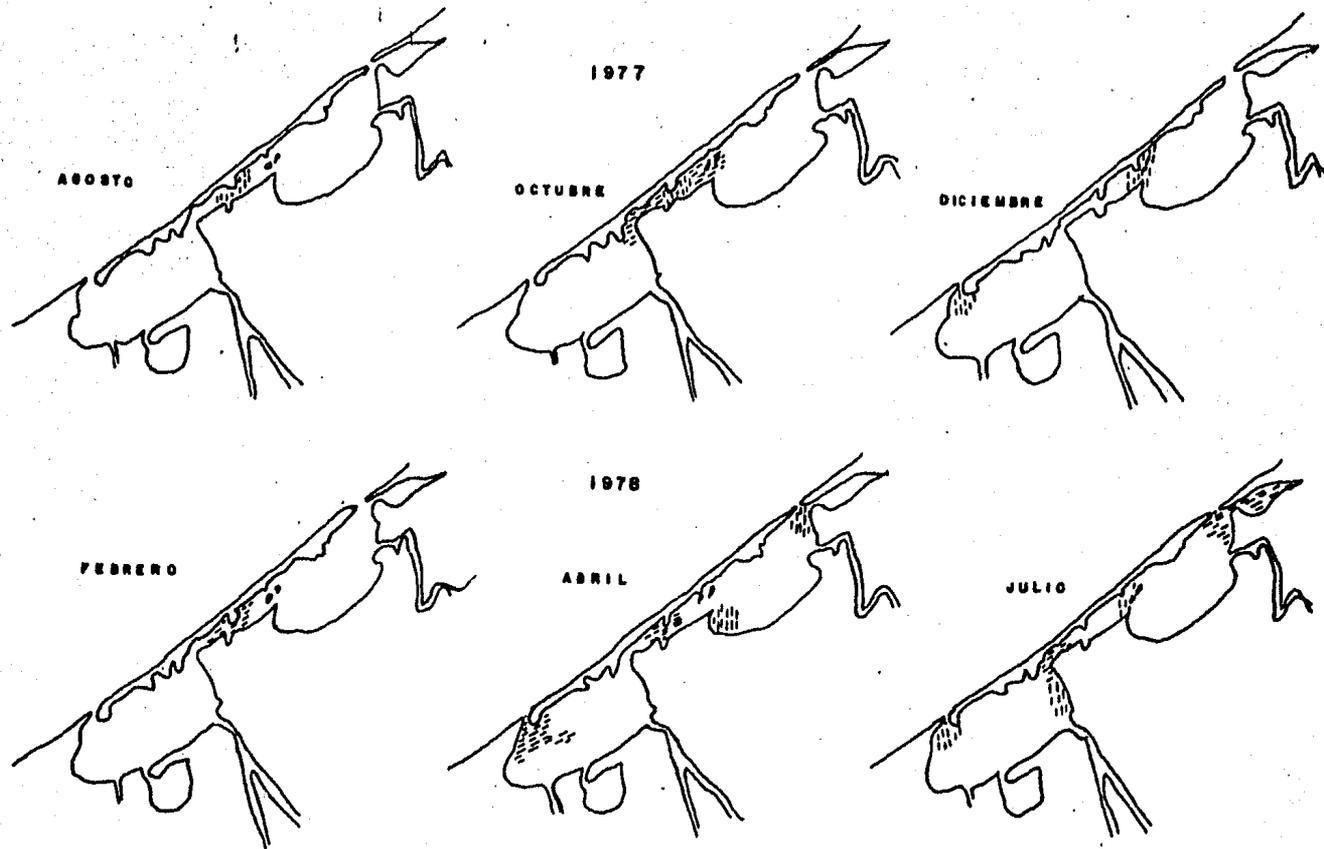
Fig. 5. Distribución de *Pagurus sp.*



DENSIDAD (Ind./ 3.5 m<sup>3</sup>)



Fig. 6. Distribución de *Pachycheles* sp.



DENSIDAD (Ind. / 3.5 m<sup>3</sup>)

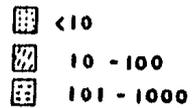
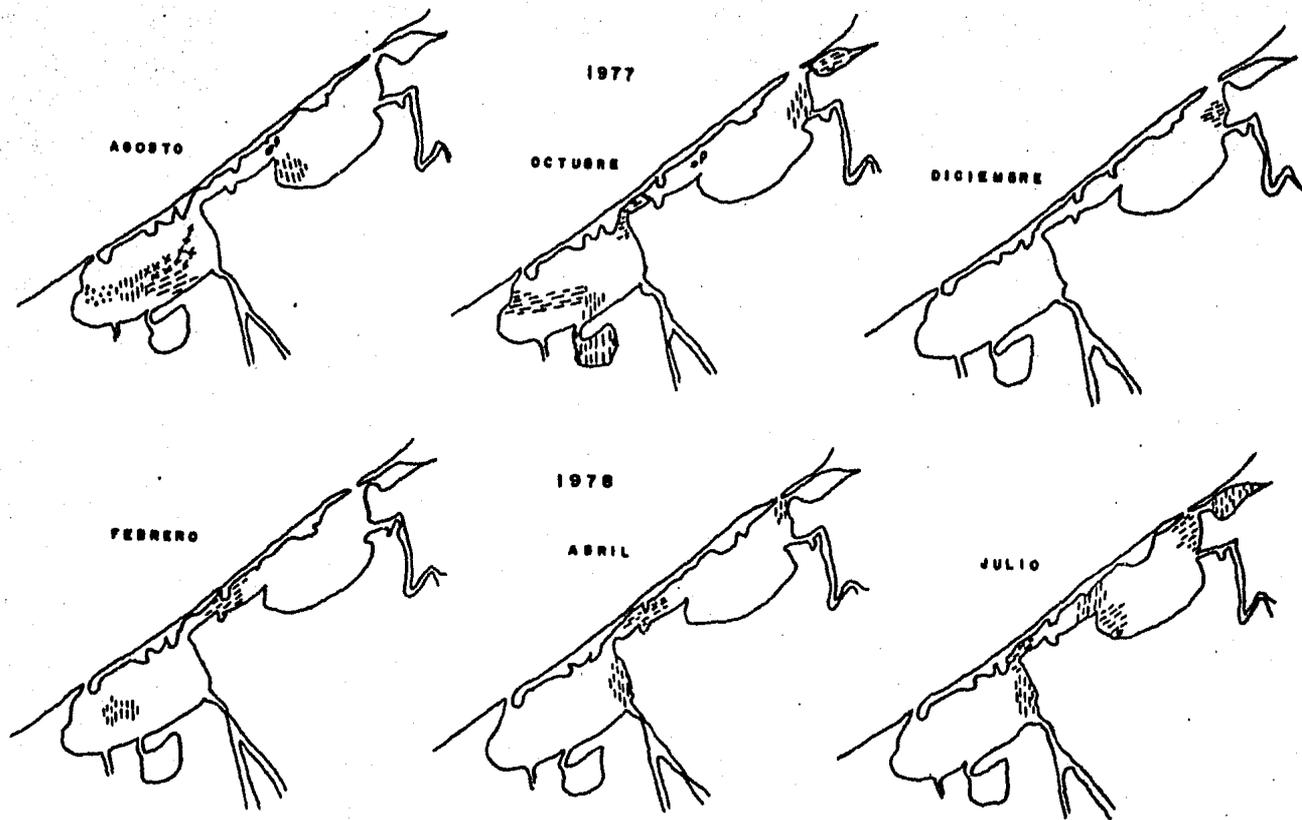


Fig. 7. Distribución de *Cancor sp.*



DENSIDAD (Ind./3.5 m<sup>3</sup>)

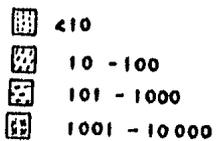


Fig. 8 . Distribución de *Callinectes* sp.

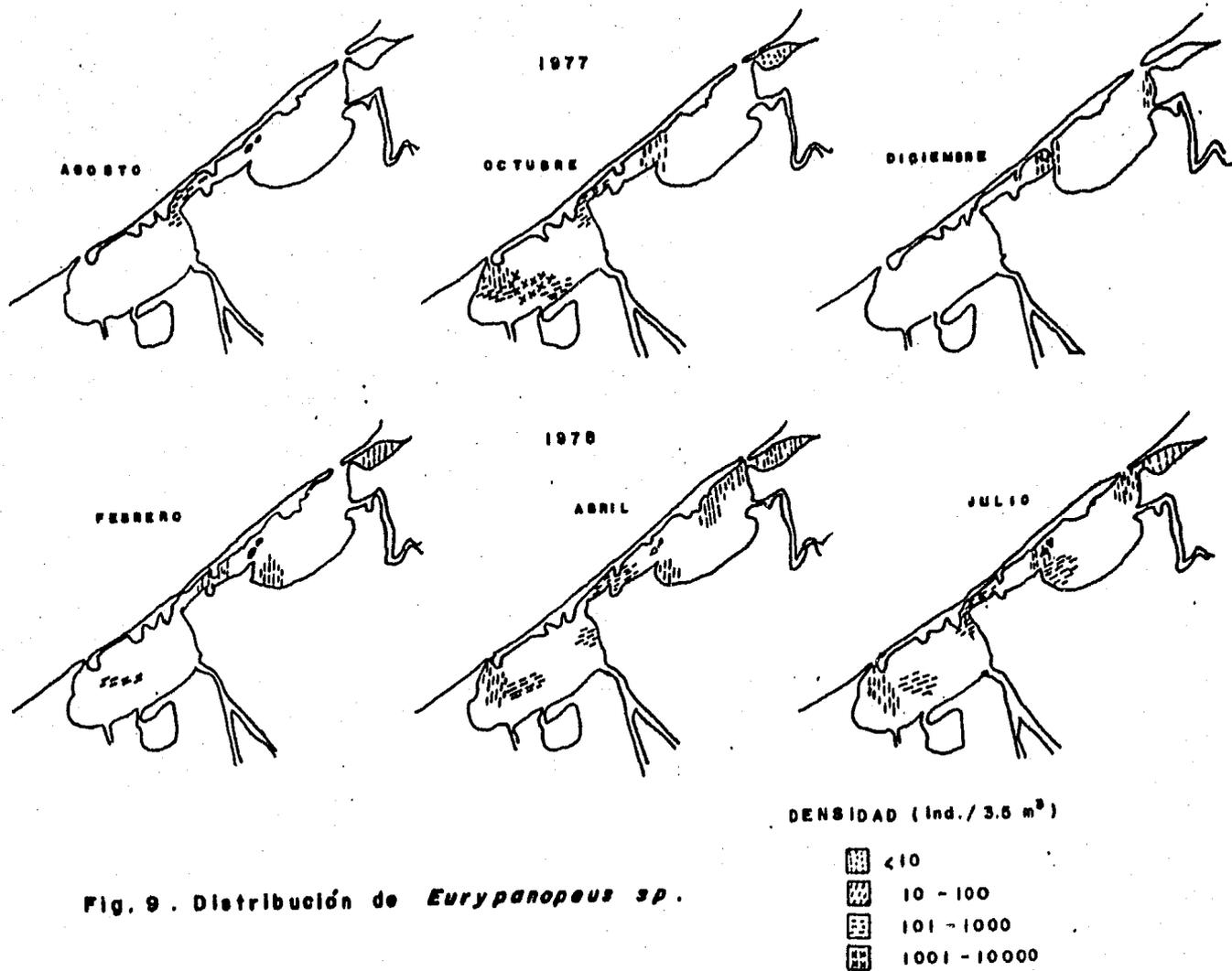
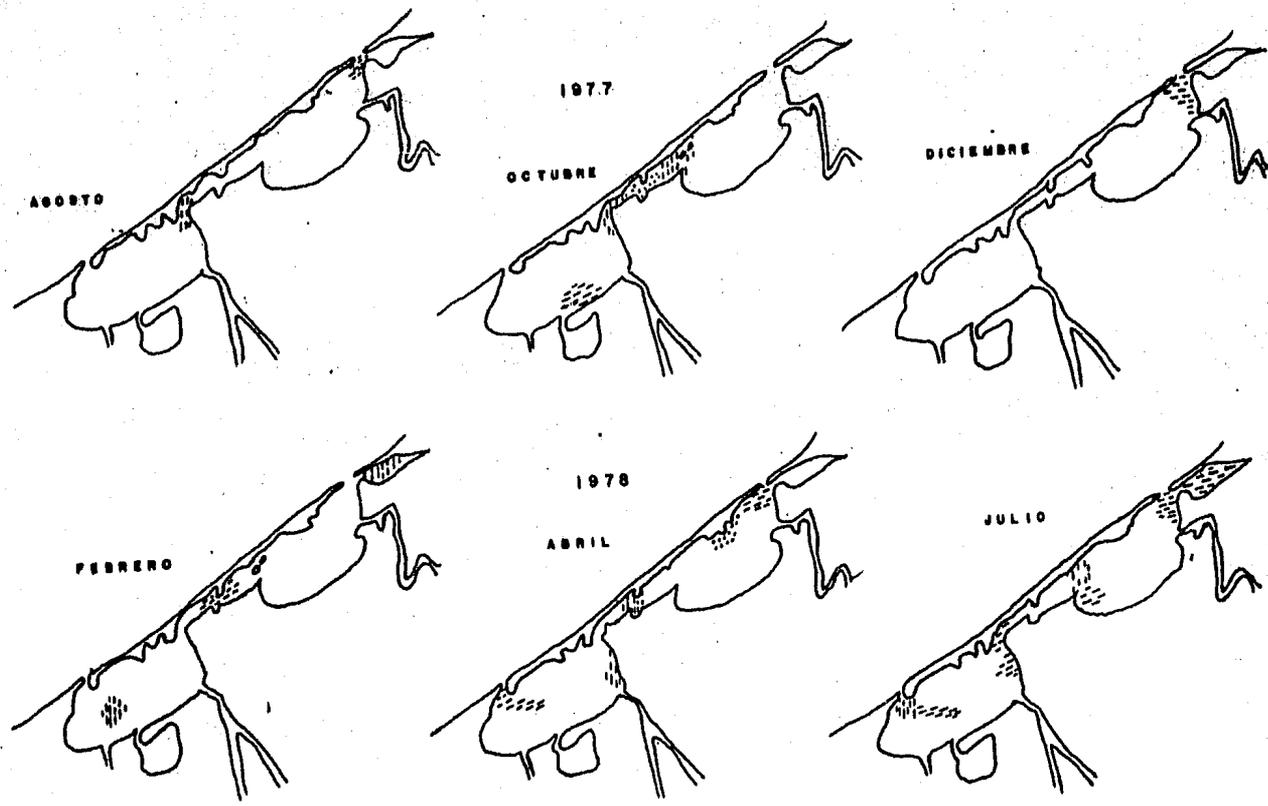


Fig. 9. Distribución de *Eurypanopeus* sp.



DENSIDAD (Ind. / 3.6 m<sup>2</sup>)

▣ <10

▤ 10 - 100

▥ 101 - 1000

Fig. 10. Distribución de *Metasesarma* sp.

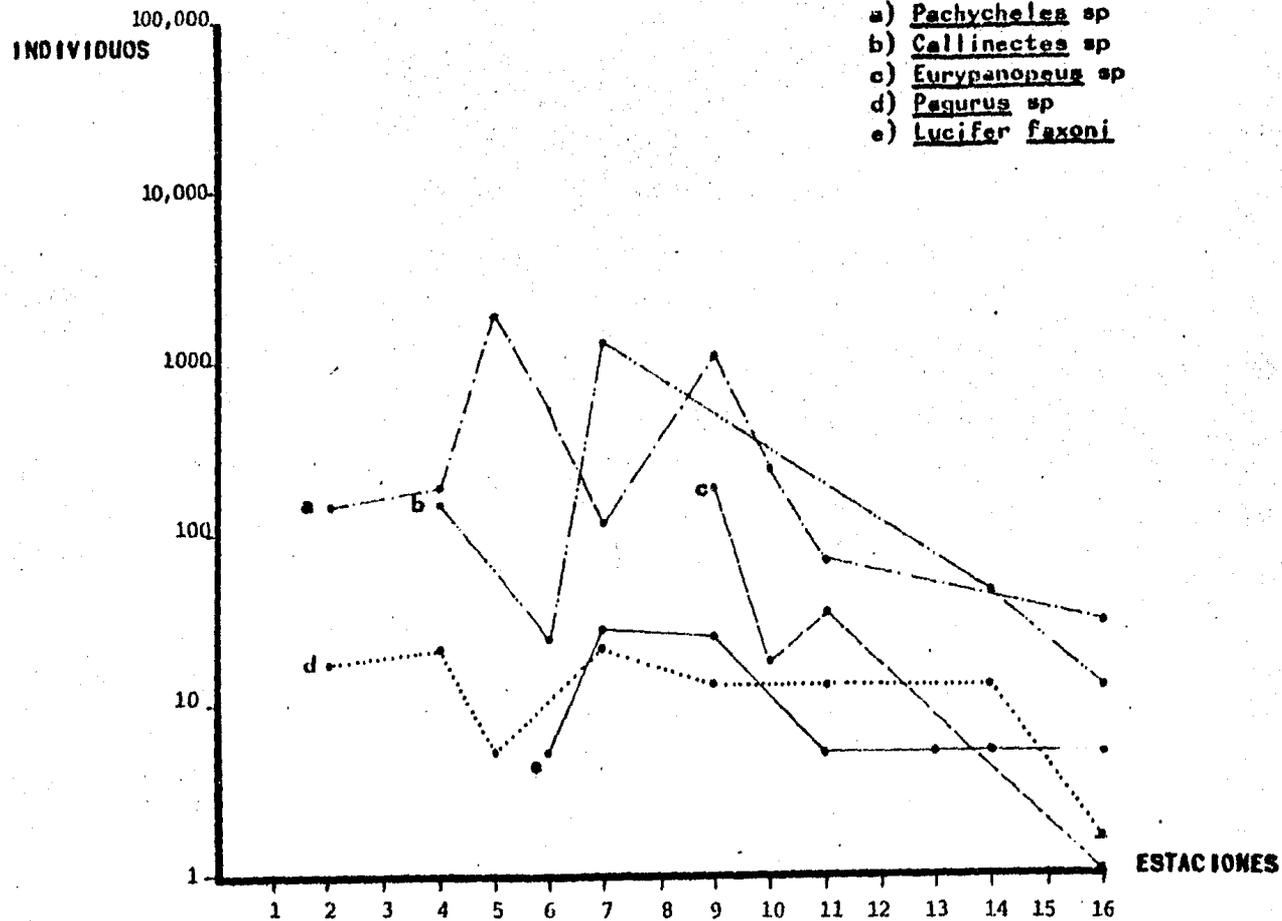


FIG. 11 . DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LARVAS DE CRUSTACEOS  
 DECAPODOS DURANTE EL MES DE AGOSTO 1977.

INDIVIDUOS

100,000

10,000

1000

100

10

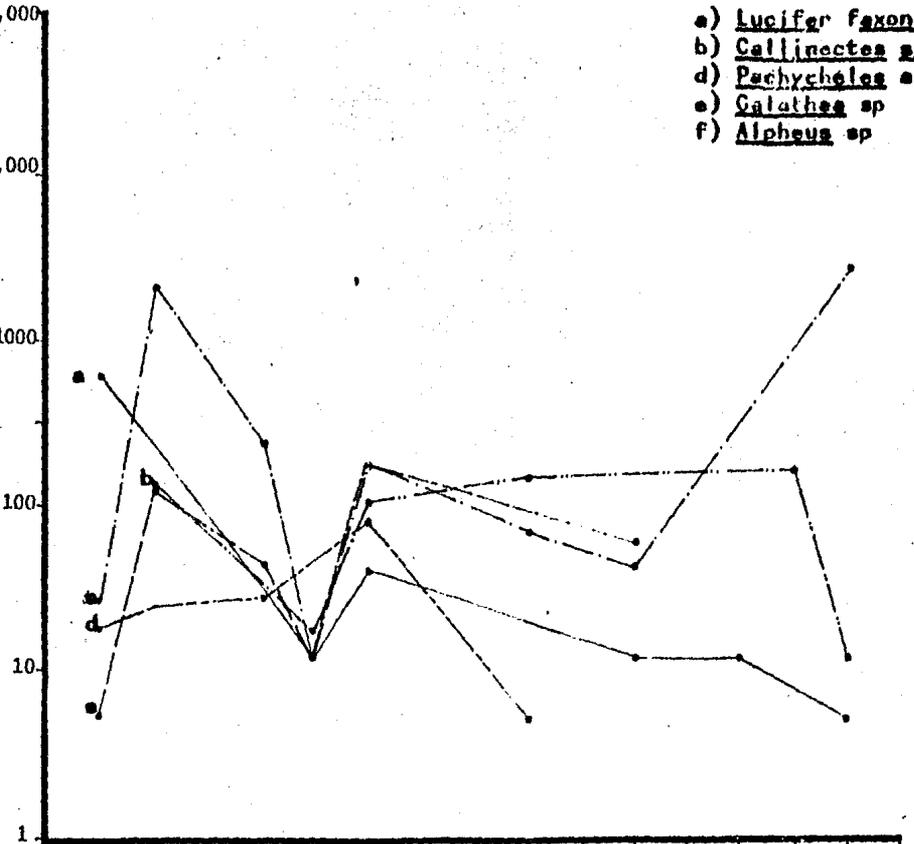
1

- a) Lucifer faxoni
- b) Callinectes sp
- d) Pachycheles sp
- e) Galathea sp
- f) Alpheus sp

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

ESTACIONES

FIG. 12 . DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LAS LARVAS DE CRUSTACEOS DECAPODOS DURANTE EL MES DE OCTUBRE 1977.



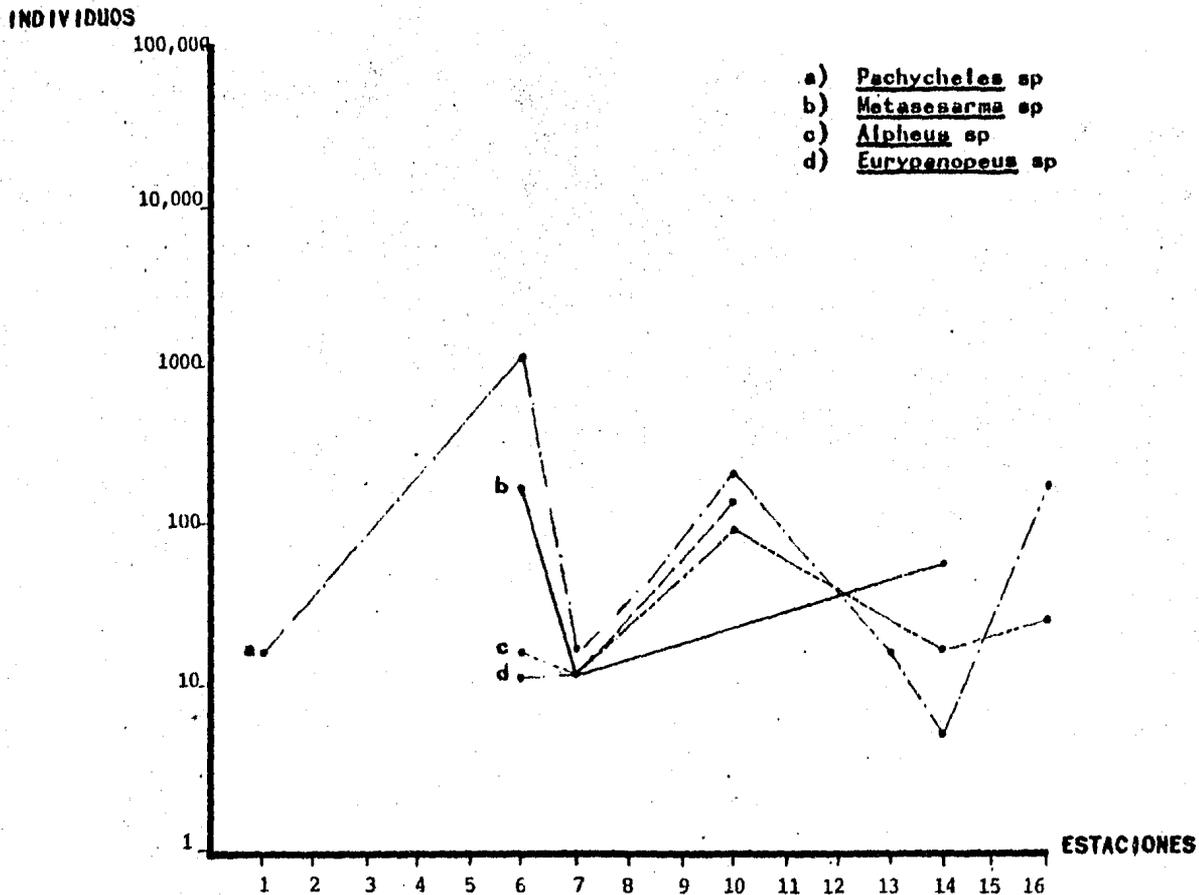


FIG. 13 . DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LAS LARVAS DE CRUSTACEOS DECAPODOS DURANTE EL MES DE FEBRERO 1978

INDIVIDUOS

100,000

10,000

1000

100

10

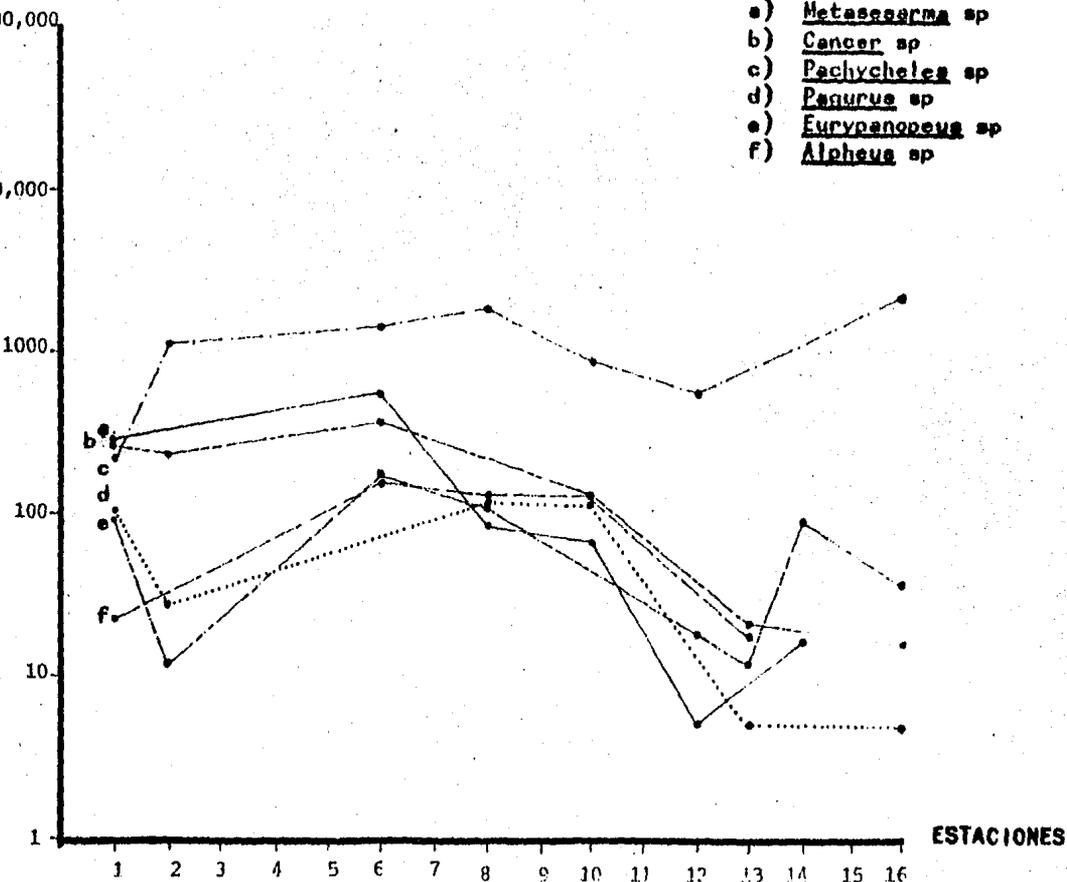
1

- a) Metaseorma sp
- b) Cancer sp
- c) Pachycheles sp
- d) Pagurus sp
- e) Eurypanopeus sp
- f) Alpheus sp

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

ESTACIONES

FIG. 14. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LAS LARVAS DE CRUSTACEOS DECAPODOS DURANTE EL MES DE ABRIL 1978



INDIVIDUOS

100,000

10,000

1000

100

10

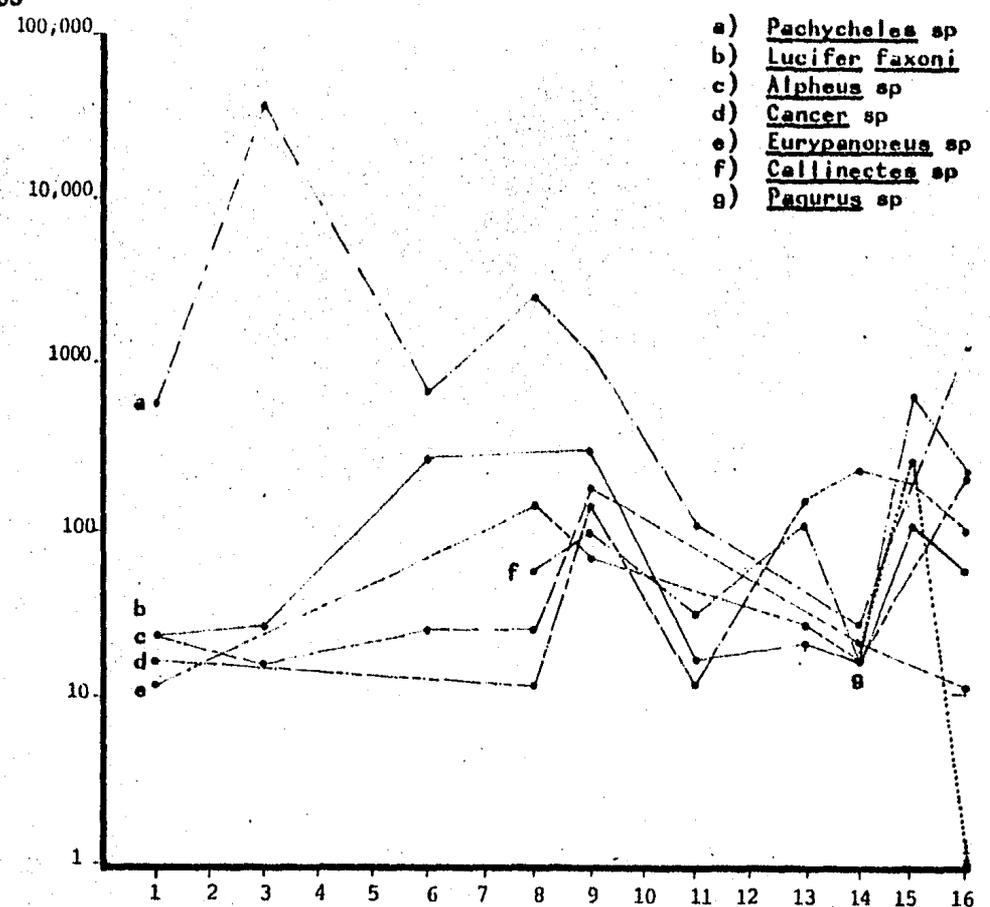
1

- a) Pachycheles sp
- b) Lucifer faxoni
- c) Alpheus sp
- d) Cancer sp
- e) Eurypanopeus sp
- f) Callinectes sp
- g) Pagurus sp

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

ESTACIONES

FIG. 15. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LAS LARVAS DE CRUSTACEOS DECAPODOS DURANTE EL MES DE JULIO 1978.





**TABLA 3. Relación de meroplancton de Crustáceos Decápodos y medias mensuales de temperatura y salinidad del sistema de lagunas costeras El Carmen-La Nachona, Tab. en el ciclo 1977/1978.**

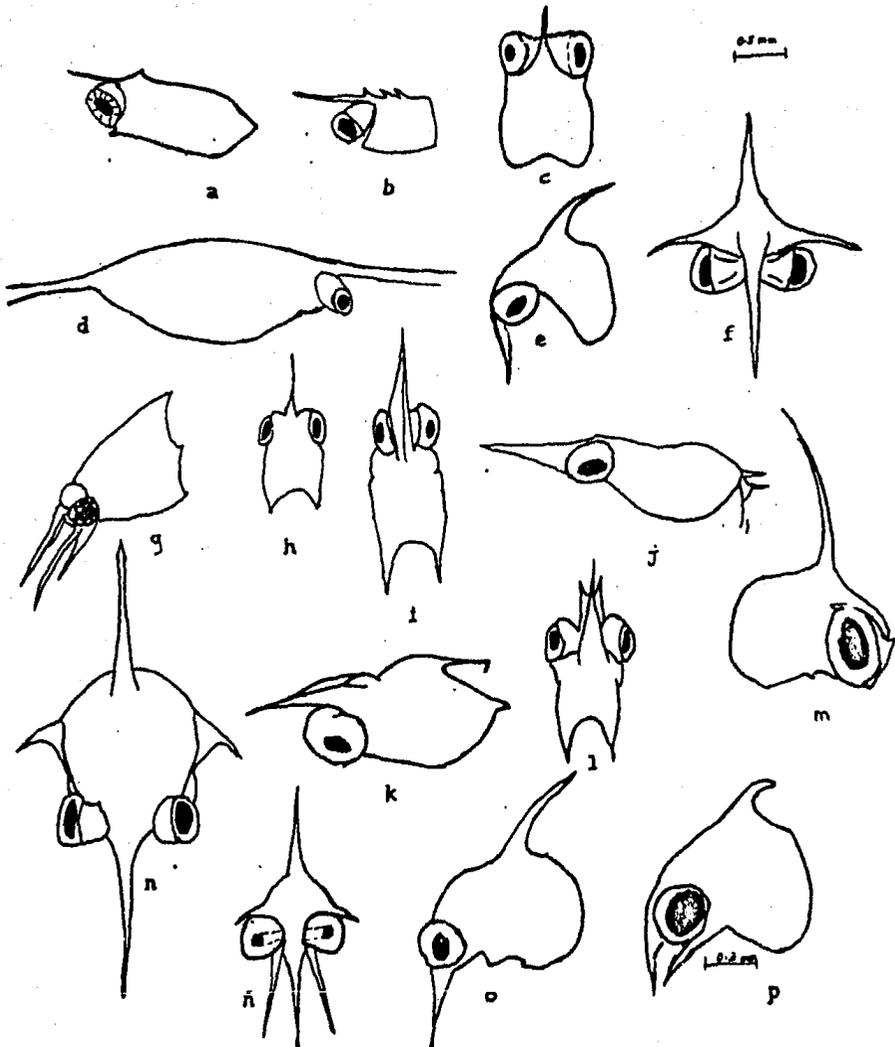
|                        | AGOSTO |      | OCTUBRE |      | DICIEMBRE |      | FEBRERO |      | ABRIL |      | JULIO |      |
|------------------------|--------|------|---------|------|-----------|------|---------|------|-------|------|-------|------|
|                        | T°C    | S ‰  | T°C     | S ‰  | T°C       | S ‰  | T°C     | S ‰  | T°C   | S ‰  | T°C   | S ‰  |
| <u>Lucifer</u> sp      | 30.6   | 34.3 | 28.9    | 30.6 | 26.1      | 33.2 | 25.0    | 34.5 | 28.5  | 34.3 | 28.5  | 36.1 |
| <u>Sergestes</u>       | —      | —    | 29.0    | 34.6 | —         | —    | —       | —    | —     | —    | 28.0  | 36.1 |
| <u>Alpheus</u> sp      | 31     | 33.9 | 29.0    | 29.4 | 25.5      | 32.2 | 27.3    | 30.7 | 29.6  | 34.3 | 29.7  | 34.0 |
| <u>Hippolyte</u> sp    | 31.5   | 34.6 | 29.6    | 34.9 | —         | —    | 28      | 28.9 | 30    | 33.4 | 29.6  | 34.3 |
| <u>Palaemon</u> sp     | —      | —    | —       | —    | —         | —    | —       | —    | —     | —    | 30    | 36.1 |
| <u>Pandalus</u> sp     | —      | —    | —       | —    | —         | —    | —       | —    | —     | —    | 30    | 34.3 |
| <u>Pagurus</u> sp      | 30.6   | 34.2 | 32      | 21.6 | —         | —    | —       | —    | 29.3  | 34   | 29.2  | 34.6 |
| <u>Eupagurus</u> sp    | —      | —    | 30      | 32.5 | 25.5      | 32.5 | —       | —    | 29    | 34.3 | 30    | 32.6 |
| <u>Galathea</u> sp     | —      | —    | 29.5    | 28.8 | —         | —    | 28.5    | 32.5 | 30    | 34.3 | 28    | 36.1 |
| <u>Pachycheles</u> sp  | 30.2   | 34.6 | 29.3    | 29.0 | 25.3      | 31.2 | 26.8    | 31.7 | 29.5  | 34.3 | 29.6  | 36.1 |
| <u>Albunea</u> sp      | —      | —    | —       | —    | —         | —    | —       | —    | —     | —    | 28    | 36.1 |
| <u>Corystes</u> sp ?   | 29.7   | 34.4 | —       | —    | —         | —    | 29      | 32.5 | 29    | 34.3 | 30    | 36.1 |
| <u>Cancer</u> sp       | 32     | 34.9 | 30      | 29.8 | 26        | 31.9 | 29      | 32.5 | 29.2  | 34.6 | 28.7  | 35.0 |
| <u>Callinectes</u> sp  | 29.5   | 34.5 | 29.5    | 27.5 | 25.5      | 32.5 | 27.5    | 31.6 | 30    | 34.3 | 32.8  | 34.8 |
| <u>Eurypanopeus</u> sp | 31.3   | 34.2 | 29.5    | 28.7 | 25.3      | 31.2 | 27.7    | 31.3 | 29.5  | 34.1 | 29.1  | 34.3 |
| <u>Metasesarma</u> sp  | 30     | 34.8 | 29.8    | 28.8 | 25.5      | 33.4 | 28.3    | 31   | 29.5  | 34.3 | 28.7  | 34.9 |
| <u>Uca</u> sp          | 29.5   | 34.0 | —       | —    | 25.5      | 33.4 | 27      | 30.7 | 29.5  | 34.3 | 28.0  | 36.1 |

**TABLA 2. Densidades totales y parciales del meroplancton de los cuatro grupos mayores registrados en el sistema lagunar El Carmen-La Machona, Tab. en el ciclo 1977/1978.**

| Número de géneros Mensual | AGOSTO      | OCTUBRE      | DICIEMBRE   | FEBRERO      | ABRIL        | JULIO        |
|---------------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
|                           | 11          | 13           | 10          | 12           | 14           | 18           |
|                           | 1 112       | 2 1001       | 1 763       | 1 49         | 1 378        | 2 616        |
| M                         | 42          | 770          | 749         |              | 294          | 175          |
| Sercestidos m             | 7           | 7            | 14          |              | 84           | 14           |
|                           | 2 182       | 2 658        | 1 42        | 2 231        | 2 700        | 4 810        |
| M                         | 105         | 273          | 28          | 161          | 231          | 252          |
| Carideos m                | 7           | 7            | 7           | 14           | 28           | 7            |
|                           | 2 5264      | 4 8659       | 2 3759      | 2 14294      | 4 11018      | 5 25721      |
| M                         | 2380        | 4410         | 2079        | 11564        | 3010         | 15666        |
| Anomuros m                | 7           | 7            | 7           | 7            | 7            | 7            |
|                           | 6 2653      | 5 4277       | 6 1666      | 7 2637       | 7 8190       | 7 7847       |
| M                         | 1561        | 2044         | 371         | 812          | 1400         | 840          |
| Brachyuros m              | 7           | 7            | 7           | 7            | 7            | 14           |
| <b>TOTAL</b> °            | <b>8211</b> | <b>14595</b> | <b>6230</b> | <b>17244</b> | <b>20286</b> | <b>34503</b> |
| M                         | 2380        | 4410         | 2079        | 11564        | 3010         | 15666        |
| m                         | 7           | 7            | 7           | 7            | 7            | 7            |

NÚM. de géneros  
 Total de organismos  
 Valor máximo de la muestra  
 Valor mínimo de la muestra

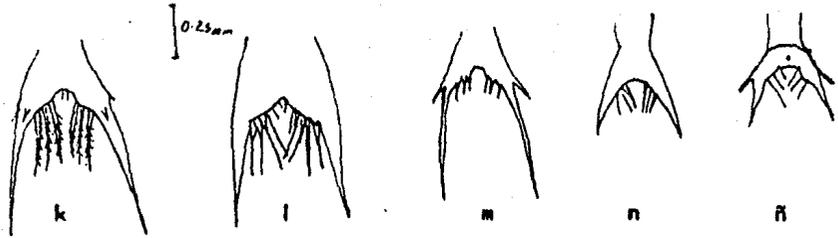
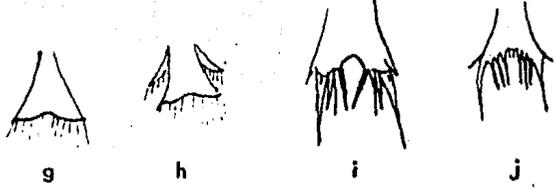
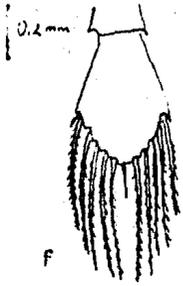
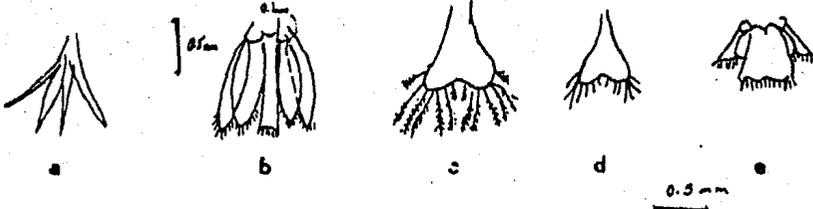
LAMINA I  
 DIFERENTES TIPOS DE CAPARAZON



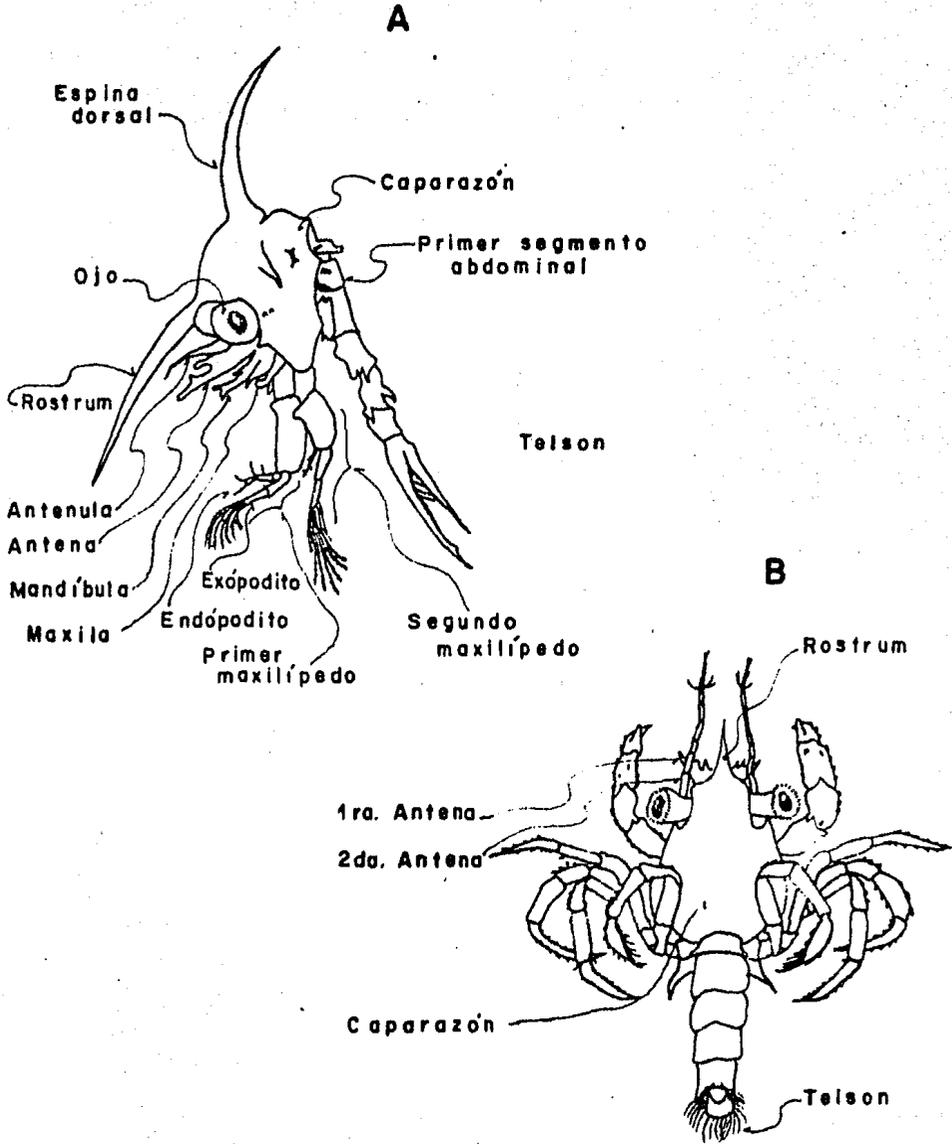
- |                       |                      |                        |                       |
|-----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|
| a) <u>Alpheus</u>     | e, f) <u>Cancer</u>  | k, l) <u>Galathea</u>  | p) <u>Metasquilla</u> |
| b) <u>Palaeomon</u>   | g, h) <u>Pagurus</u> | m) <u>Majidae</u>      |                       |
| c) <u>Pandalus</u>    | i, j) <u>Calinus</u> | n) <u>Gecarcinidae</u> |                       |
| d) <u>Porcelánido</u> |                      | o) <u>Uca</u>          |                       |

LAMINA II

DIFERENTES TIPOS DL TELSON

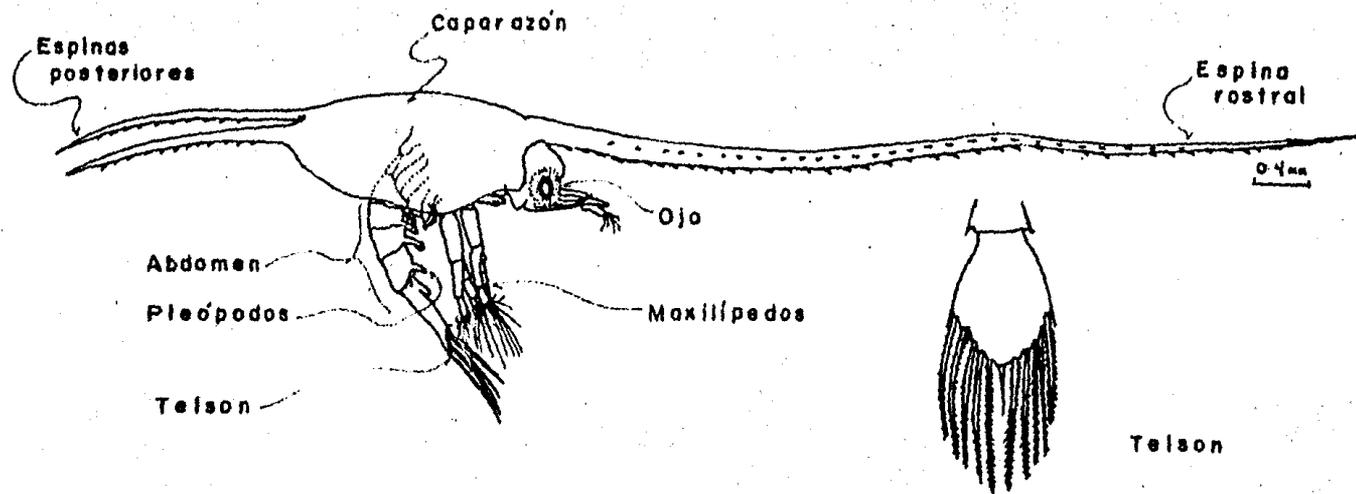


- |                       |                       |                        |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| a) <u>Sergestidos</u> | f) <u>Pachycheles</u> | k) <u>Xanthidae</u>    |
| b) <u>Palaemon</u>    | g, h) <u>Galathea</u> | l) <u>Gecarcinidae</u> |
| c) <u>Pandalus</u>    | i) <u>Gecarcinus</u>  | m) <u>Majidae</u>      |
| d) <u>Hippolyte</u>   | j) <u>Callinectes</u> | n) <u>Metasarrea</u>   |
| e) <u>Pagurus</u>     |                       | ñ) <u>Cancer</u>       |



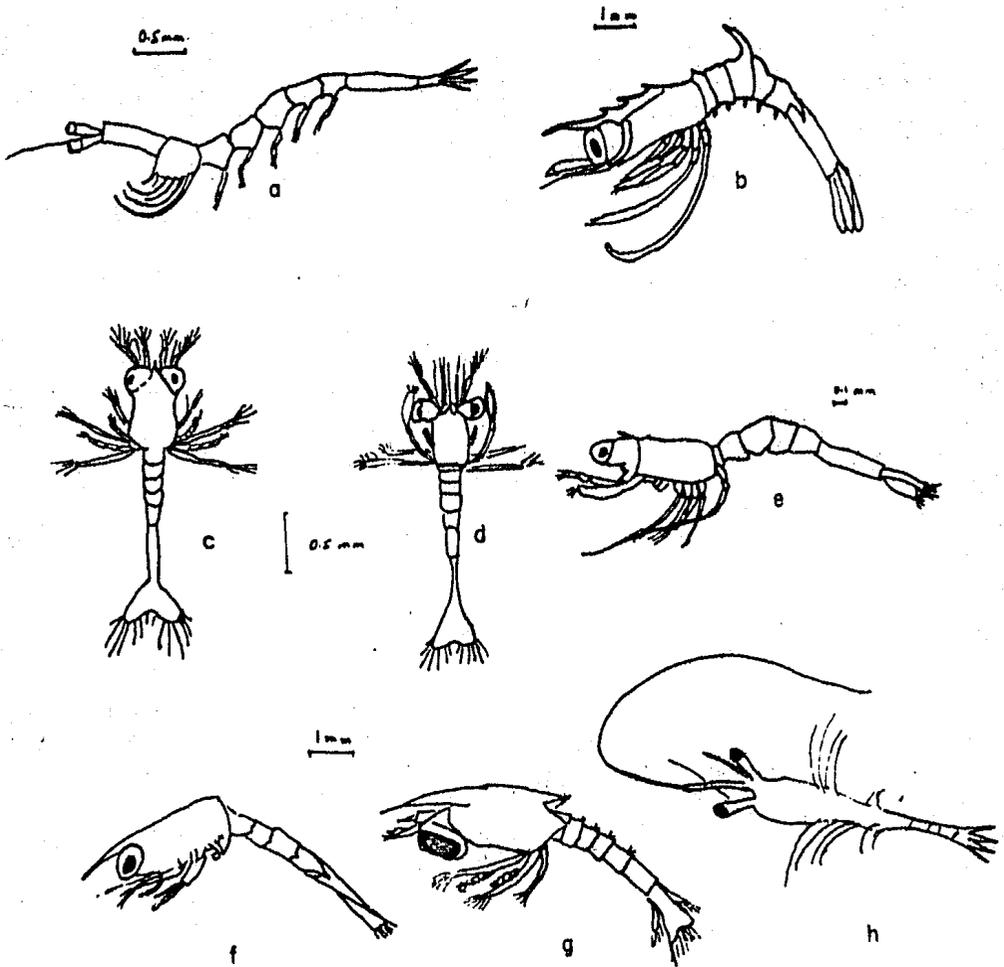
Lamina III .

A) Larva Zoea de Brachyuros ; B) Megalopa de Brachyuros .



Lamina IV .

Larva Zoa de Porcelanido (*Pachycheles* sp.)

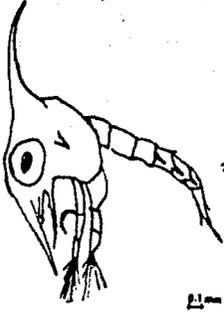


LAMINA V

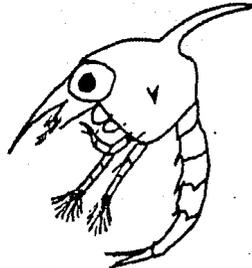
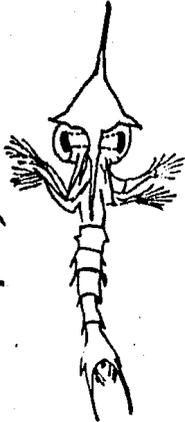
- a) Lucifer faxoni
- b) Palaemon sp
- c) Pandalus sp
- d) Hippolyte sp

- e) Alpheus sp
- f) Panurus sp
- g) Galathea sp
- h) Sargates sp

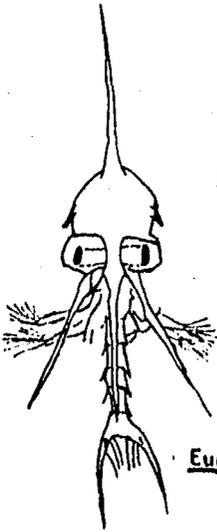
LAMINA VI



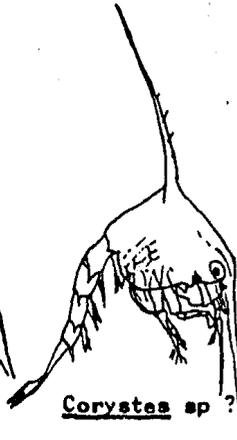
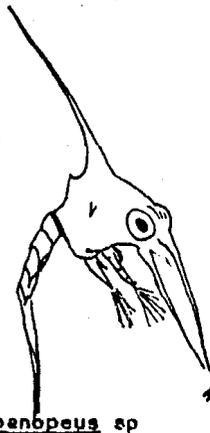
Callinectes sp



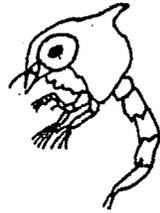
Cancer sp



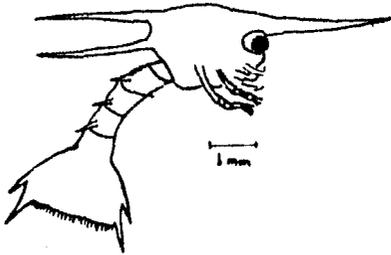
Eurypanopeus sp



Corystes sp ?



Metasarma sp



Albunea sp



Uca sp