

26

24j.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS IZTACALA

“ASPECTOS ECOLOGICOS Y TAXONOMICOS DE LAS MEGALOPAS DE LA FAMILIA XANTHIDAE (CRUSTACEA: DECAPODA), EN EL SISTEMA LAGUNAR DE ALVARADO, VER. MEXICO”.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

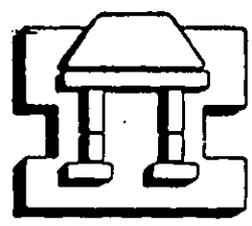
B I O L O G O

PRESENTA:

BERTIN ELGUEA SANCHEZ

ASESOR:

M. EN C. SERGIO CHAZARO OLVERA



IZTACALA LOS REYES IZTACALA
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

1998
26 47 25



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.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Por su ejemplo a encarar la vida con valor, por el amor y el tiempo que me brindaron durante mi formación como hijo, como hermano y como hombre, gracias por su confianza, libertad y despertar el deseo de seguir siempre adelante.

A MI ESPOSA:

Por tu paciencia y apoyo incondicional, por el tiempo que no pudimos compartir; esto que es de los dos. A ti Rocío muchas gracias.

A MIS HERMANOS:

Beto, Diego, Guille, Marcela y Joel, por su comprensión, por su apoyo y por haber compartido conmigo esa gran etapa en la vida de todos que es la infancia. Los quiero.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS:

Por todos esos grandes momentos que pasamos juntos a lo largo de todos esos años de estudiantes, por su amistad. Gracias.

AGRADECIMIENTOS

A la UNAM, al campus Iztacala y a mis maestros.

De forma muy especial al M. en C. Sergio Cházaro Olvera por aceptar la dirección del presente trabajo, por su amistad e incondicional apoyo, por sus consejos y por brindarme su tiempo y paciencia.

Así mismo, al M. en C. Jonathan Franco López, al Biól. Rafael Chávez López, al Biól. Carlos Bedia Sánchez y al M. en C. Arturo Rocha Ramírez por la asesoría brindada, por su apoyo, por su tiempo y por sus valiosas sugerencias para mejorar este trabajo. Gracias.

A todo el personal del laboratorio de Ecología.

A todas las personas que intervinieron de cualquier forma en la realización de esta investigación.

CONTENIDO

RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	2
OBJETIVOS.....	5
ANTECEDENTES.....	6
AREA DE ESTUDIO.....	9
METODOLOGIA.....	12
RESULTADOS.....	15
DISCUSION.....	28
CONCLUSIONES.....	38
LITERATURA CONSULTADA.....	40

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. Debido a la importancia ecológica que tienen estos crustáceos decápodos, son de enorme trascendencia las investigaciones sobre sus estadios con el fin de incrementar el conocimiento del ciclo de vida de las especies. Considerando lo anterior los objetivos del presente estudio fueron: Identificar y determinar las diferencias morfológicas en estadio de megalopa de las especies de la familia Xanthidae. Determinar la densidad temporal de las especies de la familia Xanthidae en etapa de megalopa en la boca artificial de comunicación de la Laguna Camaronera durante las épocas de "nortes", "secas" y "lluvias". Describir la relación de los factores ambientales que influyen en la abundancia de las megalopas de las especies de la familia Xanthidae, así como la relación con la abundancia de otros grupos zooplanctónicos. Para lo cual se realizaron ciclos de 12 horas, comenzando a las 18:00 hrs. y finalizando a las 06:00 hrs del día siguiente; se determinó la salinidad, temperatura, materia orgánica y velocidad de corriente in situ. Se realizaron 5 muestreos con una malla cónica colocada en los tubos que conectan a la laguna con el mar en la boca artificial de la laguna Camaronera, con el fin de captar la entrada y salida de las larvas, filtrando agua cada hora durante 15 minutos. Las muestras se fijaron con alcohol al 70% para su traslado al laboratorio de Ecología de la UNAM, Campus Iztacala. Una vez en laboratorio se procedió a separar el zooplancton en grandes grupos, con la técnica de desplazamiento de agua para su ulterior conteo, separando a las megalopas de xántidos para su identificación hasta especie. Se llevaron a cabo preparaciones de las estructuras más importantes: anténula, caparazón y télson, las cuales se disectaron y se realizaron los esquemas correspondientes. Se estandarizaron para obtener las densidades de las especies identificadas y gráficas: densidad y parámetros ambientales contra tiempo aplicando un análisis de gradiente y un análisis de correlación múltiple. Se capturo un total de 127349 organismos zooplanctónicos, registrándose las mayores abundancias entre las 18:00 y 02:00 hrs. predominando el mes de agosto con 106640 organismos. Del total 96172 fueron organismos en estadios de megalopa. Se identificaron 577 organismos pertenecientes a la familia Xanthidae, de los que se reportan a seis especies *Panopeus herbstii*, *P. lacustris*, *Dyspanopeus texanus*, *Neopanope packardii*, *Eurypanopeus depressus* y *Hexapanopeus angustifrons*; y quienes presentan diferencias morfológicas significativas en las estructuras revisadas. Destacaron las especies *Dyspanopeus texanus* y *P. herbstii* por compartir la mayor densidad de megalopas en promedio con respecto a las demás especies de xántidos identificadas, específicamente en el mes de marzo entre las 19:00 y 20:00 hrs, con 44.33 ind/1000 m³ y 34.14 ind/1000 m³ respectivamente, densidades registradas durante la corriente de agua de mar que entra a la laguna o período de flujo. De acuerdo al análisis de correlación parcial, la temperatura y la salinidad fueron los factores ambientales que más influyeron en la abundancia de las megalopas de la familia Xanthidae y del resto de los grupos zooplanctónicos. Su abundancia con respecto a otros grupos no fue muy representativa, sin embargo, se presentaron durante todo el ciclo de muestreo, relacionados con peracáridos, copépodos, zoeas del Infraorden Brachyura y megalopas de las familias Grapsidae y Portunidae.

INTRODUCCION

El grupo de los crustáceos ha tenido gran éxito en el ambiente acuático, es posible compararlos con el logrado por los insectos en el medio terrestre. Su presencia en nuestro planeta es a partir del periodo Cámbrico inferior donde se han encontrado registros de caparzones de Ostrácodos representantes de los crustáceos; a los cuales pertenecen los decápodos, que son los más conocidos en la actualidad (Meglistch, 1972; Barnes, 1980).

Entre los diferentes sitios en los cuales podemos encontrar a organismos del Orden Decápoda están las zonas costeras de mares tropicales; aguas templadas, zonas semiterrestres y algunos han podido conquistar el medio dulceacuícola. En el aspecto económico, constituyen una fuente alimenticia importante para el hombre, ya que existe una enorme variedad de especies comestibles, tales como: camarones, jaibas, langostas y langostinos (Mc Connaughey, 1974).

En estos organismos se presentan cambios metamórficos durante su ciclo de vida, por lo que en su desarrollo se observan varios estadios de zoea y las subsecuentes mudas que causan un cambio de estadios más jóvenes hasta la etapa adulta, algunos como los braquiuros pasan eventualmente por un periodo de megalopa (Gore, 1985).

Gran parte de la fauna continental, algo del nectón pelágico y bentos de aguas profundas, tienen formas larvarias que son planctónicas durante algún tiempo, las larvas de los decápodos son importantes en el aspecto ecológico, pues una gran fracción del zooplancton está representada por ellas, entre las que se encuentran las larvas del Infraorden Brachyura. Estas formas larvarias aumentan la producción secundaria de los mares costeros por localizarse en las tramas tróficas del segundo y tercer nivel. Cada estadio tiene una estructura típica que lo caracteriza, determinada por su comportamiento ante los estímulos ambientales,

sus hábitos alimenticios y modos de natación (Mc Connaughey, 1974; Mc Laughlin, 1980; Barnes 1980).

Particularmente, la diferenciación taxonómica en estadios larvales, sobre todo en las fases de zoea es sumamente complicada, dado por la gran semejanza existente entre las especies de una misma familia e incluso entre familias.

Costlow y bookhout (1959, 1960, 1961a, 1961b); y Gore (1985), proponen que los caracteres diferenciales en estadio de zoea son: el número de setas de la maxílula y máxila y el número de pelos del segundo maxilípodo, para el estadio postlarval conocida como megalopa o decapodito sólo exhibe parcialmente una serie de características post-larvales, por ejemplo la espina dorsal en la parte anterior del caparazón como una reminiscencia de la zoea (Ingle, 1981).

Esta etapa de megalopa es una etapa transicional entre las zoeas planctónicas y los adultos bentónicos, se caracteriza por tener funcionalidad natatoria en los pleópodos de los segmentos abdominales (con algunas excepciones del 2 al 6), un caparazón algo achatado dorsoventralmente, apéndices torácicos funcionales, y en varias especies largas setas dentadas proyectadas al frente en los dáciles del quinto pereiópodo. Así, al parecer en esta etapa se presentan características entre zoea y cangrejos juveniles, mientras que otras son únicas en la megalopa.

A pesar de esta interesante combinación de características, la megalopa ha sido virtualmente ignorada en estudios de sistemática de braquiuros (Williamson, 1982; Ingle, Felder, Martin, Goy, 1985 en Martin, 1988).

Las primeras clasificaciones se basan únicamente en características de los adultos usando las clasificaciones de Alcock (1898, en Gore, 1985); Balss (1957); Glaessner (1969); (en Abele, 1982 y Williams, 1984), razón por la cual existen pocas descripciones detalladas sobre esta etapa. En contraste, la literatura es rica en el uso de características de zoeas en sistemática de Brachyura. A pesar

de esto, Rice (1979, 1980 y 1981a), presentó algunos ensayos en donde emplea características de megalopa para niveles taxonómicos más altos al género.

Así, debido a la importancia ecológica que presentan estos crustáceos, son importantes las investigaciones sobre sus estadíos con el fin de incrementar el conocimiento del ciclo de vida de las especies de Brachyura (Boschi, 1981). Consecuentemente, dentro este Infraorden dos de las familias más numerosas y mejor representadas son Portunidae y Xanthidae (Hyman, 1924). Las cuales han recibido una considerable atención sobre todo en el estudio de sus larvas; en estudios realizados en el extranjero se detalla un mayor conocimiento de sus estadíos larvales a diferencia de organismos de otras familias de los Brachyura. En muchas ocasiones los estudios realizados proporcionan una breve descripción de las megalopas, acompañados de algunas ilustraciones y poca relación de los cangrejos con estas especies (Hyman, 1925; Martin, 1984).

De estos organismos, se tienen registros en el oeste del Atlántico y Golfo de México. Power (1977), enlista 69 especies en 33 géneros en el Golfo de México; aunque varias de estas especies son cuestionables en su estatus taxonómico. La relación de las especies presentes en el Golfo de México y el oeste del Atlántico es la misma.

OBJETIVOS

Los litorales mexicanos son poco conocidos en cuanto a su composición faunística se refiere, por ello existe la necesidad de realizar descripciones y llegar a la identificación de la mayoría de los taxa. Además de conocer los factores ambientales que intervienen en la distribución y abundancia de las larvas y post-larvas de decápodos más comunes de las lagunas costeras y en las bocas de comunicación; para poder respaldar los estudios biológicos ecológicos y económicos de las especies de este grupo.

Por lo anterior en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

Identificar y determinar las diferencias morfológicas en estadio de megalopa de las especies de la familia Xanthidae.

Determinar la densidad temporal de las especies de la familia Xanthidae en etapa de megalopa en la boca artificial de comunicación de la Laguna Camaronera durante las épocas de "nortes", "secas" y "lluvias".

Describir la relación de los factores ambientales que influyen en la abundancia de las megalopas de las especies de la familia Xanthidae, así como la relación con la abundancia de otros grupos zooplanctónicos.

ANTECEDENTES

Es en Estados Unidos donde se han realizado una gran cantidad de estudios acerca de la biología, fisiología y algunos aspectos ecológicos de las especies de xántidos.

Gore (1985), mencionó que los estudios sobre estadios larvales de los decápodos comienzan con las observaciones de Leewenhoek y Slabber en 1778. En 1802 Bocs describe una zoea como un organismo pelágico quien puntualizó erróneamente que se trataba de un adulto. Más tarde se observó que se da una serie de cambios durante el ciclo de vida de estos organismos. Sin embargo, muchos trabajos son poco detallados por la falta de equipo de laboratorio en esta época, pero al mismo tiempo se destaca que las etapas de zoea exhiben una gran variación morfológica y que posterior a una serie de mudas hay cambios morfológicos en los estadios y que por otro lado, hay un estadio de megalopa en los cangrejos.

Say (1817, en Gore, 1985), describe por primera vez una especie del género *Panopeus*, bajo el nombre de *Cancer panope*. El género *Micropanope* es construido por Stimpson (1871 en Gore, 1985), con la especie tipo *Micropanope sculptides*; Hyman (1925), describe 4 etapas de zoea y una de megalopa para *Neopanope texana sayi* (Smith); Hyman (1925); Lebour (1928, en Salman, 1982), obtienen 4 etapas de zoea y una de megalopa para *Pilumnus hirtellus*, este último menciona que hay una especialización de la larva en etapa de megalopa e indica que las 4 etapas de zoea y una de megalopa pueden ser consideradas como una característica específica en los xántidos.

Gurney (1939, en Martin, 1984), enlistó 25 publicaciones en lo sucedido en 103 años, donde se señalan 20 géneros de xántidos para los que al menos es conocida una etapa larval. Knudsen (1958, 1959 y 1960, en Hood, 1962), describe 4 fases de zoea y una de megalopa para 4 especies de xántidos de

California; Chamberlain (1961), hace lo propio para *Neopanope texana sayi* en laboratorio; Costlow y Bookhout (1961a), describieron 4 etapas de zoea y una de megalopa de *Eurypanopeus depressus* (Smith); En un segundo trabajo en el mismo año (1961b), reconstruyeron la secuencia del periodo larval de *Panopeus herbstii* y concluyeron que el rostro de las megalopas puede servir como un carácter de diagnóstico para la diferenciación de especies planctónicas; Hood (1962), realizó estudios del desarrollo larval de *Rhithropanopeus harrisi* (Gould), describiendo a sus zoeas en 4 fases diferentes y una etapa de megalopa; Costlow y Bookhout (1967), señalaron 4 etapas de zoea y una de megalopa para *Neopanope packardii* (Kinsley), buscando caracteres morfológicos para diferenciarla de *Neopanope texana sayi*, concluyeron que el rostro de la megalopa puede ser usado para separar a las dos especies.

Costlow y Bookhout (1968b), indicaron que la mayoría de las primeras descripciones de zoeas y megalopas de la familia Xanthidae han sido basadas en el material obtenido del planctón. En años más recientes las descripciones larvales se siguen dando, pero ahora junto con estudios de los factores del medio que puedan afectar el desarrollo durante la crianza (Chamberlain, 1961, 1962; Costlow y Bookhout 1962, 1966c).

Martin (1984), señala que las megalopas de los xántidos del Oeste del Atlántico han sido revisadas por Andryszak y Gore (1981); Salman (1982), revisó las megalopas de 23 especies de xántidos.

Las pocas descripciones larvales basadas sobre material del Golfo de México incluyen a *Panopeus bermudensis* y *P. turgidus*, por Martin (1984).

Particularmente en la Laguna de Alvarado se han realizado numerosos estudios entre los que figuran los de Villalobos *et al.* (1966), sobre hidrografía y productividad; Reséndez (1973), estudió lo relacionado con la ictiofauna; Villalobos *et al.* (1975), estudió la Hidrobiología del área; Gómez-Aguirre

(1987), realizaron un estudio comparativo del planctón de las Lagunas de Alvarado, Términos y Tamiahua; García, *et al.* (1987), trabajó con los macroinvertebrados del sistema; García-Montes (1988), sobre la estructura de macroinvertebrados epibentónicos; Raz-Guzmán *et al.* (1992a, 1992b), realizó una caracterización ambiental y elabora un catálogo ilustrado de cangrejos.

AREA DE ESTUDIO

El sistema lagunar de Alvarado (Fig.1), se localiza a 63 Km al sureste del puerto de Veracruz, entre los 18°45'00" de latitud norte y los 95°45'00" de longitud oeste (Altamirano-Alvarez, *et al*; 1985).

El sistema estuarino-lagunar Alvarado se forma por las Lagunas de Alvarado, propiamente dicho, por Buen País, Tlalixcoyan y Camaronera. Su extensión total es de aproximadamente 27 Km considerada desde el extremo occidental de la Isla Vives, hasta la costa noroccidental de la Laguna Camaronera y una anchura que no excede los 5 Km. La superficie de la Laguna de Alvarado es de 6,200 ha. 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 a través de la porción más estrecha de la barra (Ramírez, 1988; García-Montes, 1988).

Entre los ríos que vierten sus aguas directamente a la laguna, pueden citarse el Papaloapan (que es uno de los más caudalosos), el Aculá, el Camarón y el Blanco. La influencia de ellos llega a ser tan intensa durante la temporada de "lluvias" que sus aguas se desplazan por todas partes, conservándose únicamente salobre la Laguna Camaronera, debido tal vez a lo retirado que se encuentra de los citados ríos, y a lo estrecho del canal de acceso a ésta.

El tipo de sedimento del sistema lagunar es arenoso, limoso-arcilloso y areno-limo-arcilloso. Puede decirse en términos generales que Alvarado es una laguna somera. Su profundidad promedio es de dos metros hacia el centro y profundidades mayores en las zonas de los canales (Reséndez-Medina, 1973; García-Montes, 1988).

De acuerdo con García (1973), el sistema lagunar de Alvarado está situado dentro de la zona de las llanuras costeras del Golfo de México que comprende los climas cálidos con lluvias en Verano y que por su alta pluviometría lo convierte en

el más húmedo de los subhúmedos denominado tipo Aw2. La temperatura promedio anual es de 25°C, siendo enero el mes más frío y mayo el más cálido. La distribución de la temperatura y principalmente la salinidad, son determinadas por los aportes fluviales; éstos producen temperaturas y salinidades bajas, especialmente en el sur de la laguna y donde se registran condiciones oligohalinas durante las épocas de "lluvias" y "nortes".

La región costera de las lagunas que componen el sistema, están rodeadas de manglares como: *Rhizophora mangle*, *Avicennia nitida*, *Laguncularia racemosa* y mangle botoncillo *Conocarpus erectus*. Además son significativos el palmar *Scholeo sp*, la selva mediana que tiene como especie común a *Brosimum allicastrum*, y otras especies como *Bursea simarubia* y *Byrsenina crassifolia* (INEGI, 1988).

En la época de "lluvias" invade al sistema el lirio acuático *Eichhornia crassipes*, llamada comúnmente "pantano".

Las praderas de *Ruppia maritima* forman el componente de vegetación sumergida en las cercanías de Barra Vieja (Contreras, 1985).

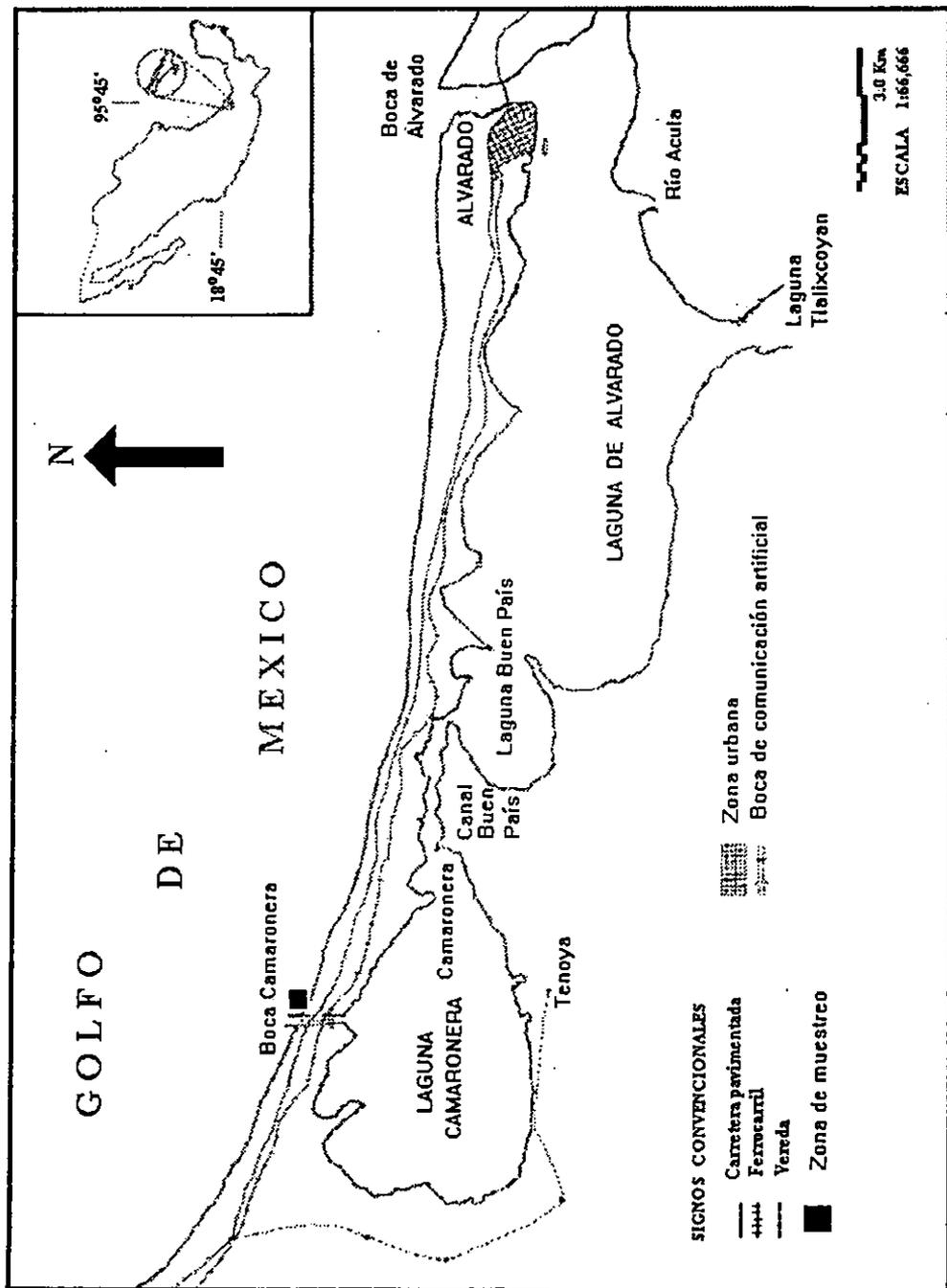


Fig. 1 Sistema lagunar de Alvarado, Ver. y el área de estudio en la boca artificial de laguna Camaronera.

METODOLOGIA

El presente estudio se dividió en dos etapas: Trabajo de campo y trabajo de laboratorio.

Trabajo de campo: Los organismos fueron colectados en muestreos realizados en la boca de comunicación artificial de Laguna Camaronera durante los periodos de "nortes" (enero y febrero), "secas" (marzo y abril) y "lluvias" (agosto), de 1995.

El material biológico fue colectado con una red cónica de 1.0 m de largo por 0.75 m de alto y 250 micras de abertura de malla colocada en los tubos que conectan a la laguna con el mar en la boca artificial de la Laguna Camaronera, con el fin de captar la entrada y salida de larvas durante los muestreos. Se filtró agua cada hora durante 15 minutos, cubriendo un ciclo de 12 horas en cada muestreo; comenzando a las 18:00 y finalizando a las 6:00 del día siguiente.

Las muestras obtenidas se fijaron en alcohol al 70% en frascos de plástico previamente etiquetados para ser trasladados al laboratorio de Ecología de la ENEP-IZTACALA.

Así mismo se consideraron los parámetros ambientales tales como: velocidad y dirección de la corriente, temperatura medida con un termómetro de mercurio, la salinidad con un salinómetro (YSI mod. 33) y materia orgánica en suspensión acumulada en el cono durante la colecta, de este factor se obtuvo el peso seco.

Trabajo de laboratorio: Una vez en laboratorio se procedió a separar el zooplancton en grandes grupos, con la técnica de desplazamiento de agua, auxiliados con un microscopio estereoscópico de cámara clara con objetivo de "zoom" de 1 a 4x. Para la identificación de las megalopas de xántidos y de los grupos zooplanctónicos se utilizaron las claves propuestas por Martin (1988) y Boschi (1981) respectivamente.

Se tomaron como variables independientes a los factores ambientales y al número de organismos de cada especie de xántidos encontrados como variable dependiente.

La densidad se obtuvo estandarizando a 1000 m³, con la siguiente relación:

$$D = \frac{(1000) (N_i)}{S_{br} \cdot Vel \cdot t}$$

Donde D = Densidad de individuos

N_i = Número de individuos

S_{br} = Superficie de la boca de la red

Vel = Velocidad de corriente

t = tiempo

Al mismo tiempo se realizaron preparaciones de estructuras de megalopas (utilizando glicerina para fijarlas una vez disectadas), con la ayuda de un microscopio de cámara clara (que consta de un sistema de lentes de combinación con torreta de dibujo que facilita la elaboración de esquemas de especímenes por la superposición de la imagen del mismo sobre una superficie plana), se realizaron los esquemas correspondientes de las estructuras que presentan modificaciones como: Longitud y anchura del cefalotorax, número de setas en cada segmento de la anténula; forma, número de espinas terminales, espinas laterales y pelos dorsales del télson.

RESULTADOS

Durante el periodo de muestreo se capturaron un total de 127349 organismos zooplanctónicos pertenecientes a los siguientes grupos: Clase Pignogonida, Orden Amphipoda, Isopoda, Cumacea, Tanaidacea, Mysidacea y Copepoda; megalopas de Infraorden Anomura, zoeas del Infraorden Caridea, postlarvas del Infraorden Caridea, megalopas de las familias Xanthidae, Portunidae, Grapsidae y Pinnotheridae; postlarvas de la familia Penaeidae; organismos de las familias Caprellidae, Sergestidae, larvas y postlarvas de peces. Las mayores densidades se registraron entre las 18:00 y 02:00 hrs. Los valores de temperatura presentaron un intervalo de 24°C y 29°C; salinidad entre 12 y 33‰, se obtuvieron 12.16 g de materia orgánica en suspensión en promedio con un máximo en el mes de enero y un mínimo en agosto, el intervalo de velocidad de corriente entre 0 y 24 m/s.

En agosto se registró la mayor abundancia de invertebrados planctónicos con 106640 organismos, predominando el Orden Amphipoda, postlarvas del Infraorden Caridea, megalopas de la familia Grapsidae y megalopas de la familia Portunidae. (Fig. 26).

Se capturaron un total de 96172 megalopas, 577 pertenecientes a la familia Xanthidae, 51928 a la familia Grapsidae y 43667 a la familia Portunidae, de los xántidos se identificaron seis especies: *Eurypanopeus depressus*, *Dyspanopeus texanus*, *Hexapanopeus angustifrons*, *Neopanope packardii*, *Panopeus herbstii* y *P. lacustris*.

Para los meses de enero, febrero y marzo se registraron las mayores densidades de xántidos entre las 19:00 y 24:00 hrs, con valores de temperatura entre 24°C y 29°C; salinidad entre 12 y 35‰, acompañados de 19.15 g de materia orgánica en promedio, y un intervalo de velocidad de corriente de 0 a 4.6 m/s.

Durante el mes de enero *Panopeus lacustris* fue la especie encontrada con mayor frecuencia durante todo el ciclo de muestreo. Fue también la de mayor densidad con 2.17 ind/1000 m³ a las 23:00 hrs, seguida por *Dyspanopeus texanus* con 4.35 ind/1000 m³ capturados a las 19:00 hrs (fig. 27). Se observó un descenso en la salinidad con 32‰ a las 18:00 hrs hasta llegar a 12‰ a las 23 hrs; la temperatura a las 18:00 hrs fue de 25°C y a las 23:00 hrs bajo a 24°C. En el mes de febrero nuevamente *P. lacustris* fue la especie con mayor frecuencia, seguida por *D. texanus* y *P. herbstii*. *P. herbstii* presentó la mayor densidad con 58.91 ind/1000 m³ a las 19:00 hrs, y *D. texanus* con 41.25 ind/1000 m³ a las 20:00 hrs (fig. 28); se registró la temperatura y salinidad constantes con 25°C y 35‰ respectivamente durante este mes. En marzo *P. herbstii* con 30 ind/1000 m³, fue la especie con mayor densidad seguida por *D. texanus* con 28.78 ind/1000 m³, (ambos registros tomados a las 20:00 hrs con una salinidad de 32‰, temperatura de 26°C y 4.6 g de materia orgánica). Por otro lado, *D. texanus* fue la especie más frecuente sobre el resto de las especies identificadas e este mes (fig. 29).

Los datos registrados de los meses arriba mencionados sobre la densidad de megalopas de xántidos en este trabajo, corresponden a la etapa de flujo o la entrada de agua de mar a la laguna Camaronera, esto durante la temporada de "nortes" e inicio de "secas".

Para el mes de abril que corresponde a la temporada de "secas" se registraron megalopas de xántidos entre las 24:00 y 06:00 hrs; con temperatura y salinidad que se mantuvieron constantes a 26°C y 31‰ respectivamente, y de 19.2 g en promedio de materia orgánica, con un intervalo de velocidad de corriente en el refluo de 8 m/s y 18 m/s. La especie *D. texanus* presentó la mayor densidad con 21.16 ind/1000 m³ a las 02:00 hrs. Seguida de *P. herbstii* con 2.82 ind/1000 m³ registrados a la misma hora. *P. herbstii* fue la especie más frecuente durante todo el ciclo (fig. 30).

En agosto, dentro de la temporada de "lluvias" las especies *D. texanus* y *P. herbstii*, comparten la mayor densidad con 2.12 ind/1000 m³ a las 03:00 hrs. (fig. 31). En donde la salinidad fue de 6‰, la temperatura de 31°C y la velocidad de corriente en reflujos de 7.6 m/s.

Finalmente durante todos los meses de muestreo, destacan las especies *Dyspanopeus texanus* y *P. herbstii* por compartir la mayor densidad de megalopas en promedio con respecto a las demás especies de xántidos identificadas, específicamente en el mes de marzo entre las 19:00 y 20:00 hrs, con 44.33 ind/1000 m³ y 34.14 ind/1000 m³ respectivamente, densidades registradas durante la corriente de agua de mar que entra a la laguna o período de flujo.

En los datos encontrados durante los meses de muestreo se registran siempre megalopas pertenecientes a la familia Xanthidae, relacionada con el grupo de zoeas de Brachyura, peracáridos (anfipodos e isopódos) y por último copépodos, excepto en agosto (fig. 26).

La presencia de megalopas de la familia Xanthidae en el mes de enero está acompañada de la aparición en gran número de zoeas de Brachyura, anfipodos, copépodos, isopódos, zoeas de carideos y mysidáceos (fig. 22). Para el mes de febrero los grupos que se relacionan con la presencia de megalopas de la familia Xanthidae son: de acuerdo a su abundancia, anfipodos, carideos, zoeas de Brachyura, copépodos e isopódos (fig. 23). Los grupos presentes en el mes de marzo con relación a la abundancia de xántidos, corresponden nuevamente; con una mayor abundancia al grupo de las zoeas de Brachyura seguido de isopódos, megalopas de portúnidos y grápsidos; se observa en este mes abundancias altas de organismos en estadio de megalopa, en donde organismos de la familia Xanthidae se ubicaron en quinto lugar con respecto a los grupos más abundantes y en consecuencia, es el mes de marzo en el que se registró un mayor número de xántidos (fig. 24). Durante abril la cantidad de xántidos presentes están

relacionados con la presencia de copépodos, grápsidos, portúnidos, anfípodos y mysidáceos (fig. 25). Ya para el último mes de muestreo, agosto; se registró una relación con portúnidos, grápsidos y carideos (fig. 26). Con lo anteriormente mencionado se observó una importante relación, y presencia de organismos en estadio de megalopa durante los tres últimos meses y en especial en agosto.

Como resultado del análisis de correlación múltiple se observó que los factores mejor representados con los valores más altos en la correlación parcial sobre la abundancia de las especies de xántidos fueron la salinidad y temperatura, esta última siempre de manera negativa (tabla. 2).

En enero la abundancia de *Panopeus lacustris* tiende a bajar al igual que la salinidad; la temperatura se mantiene alta cuando la abundancia disminuye. Para el mes de febrero en *Panopeus lacustris*, *P. herbstii* y *Dyspanopeus texanus* la temperatura se eleva de 24°C a 25°C, mientras que la salinidad disminuye de la misma forma que lo hace la abundancia de estas especies, esto se reflejó en los valores de correlación positiva para la salinidad y negativa para la temperatura. Durante marzo y abril la abundancia de *P. herbstii* y *D. texanus*, aumenta contrariamente con los valores de salinidad y temperatura que tienden a bajar, esto se observó en la correlación parcial al arrojar datos negativos para estos dos factores. Por último durante el mes de agosto, la abundancia aumenta conforme avanza el ciclo de muestreo en *P. lacustris* y *D. texanus*, lo que refleja una temperatura constante entre 32°C y 31°C, mientras la salinidad disminuye.

**Tabla. 1 DIFERENCIAS MORFOLOGICAS EN ESTADIO DE MEGALOPA ENTRE ESPECIES DE LA
FAMILIA XANTHIDAE.**

(s, seta; est, estetes; sm, setas marginales; sd, setas distales; sp, setas proximales; spt, setas subterminales; sbi, setas subterminales; st, setas terminales; sbm, setas submarginales; splum, setas plumosas; seplum, setas escasamente plumosas).

ESPECIE	<i>E. depressus</i>	<i>D. texanus</i>	<i>H. angustifrons</i>	<i>N. packardii</i>	<i>P. herbstii</i>	<i>P. lacustris</i>
CAPARAZON						
Largo (mm)	0.87	0.92	1.05	0.97	1.17	1.37
Ancho (mm)	0.72	0.75	0.72	0.65	1.05	1.05
ANTENULA						
Segmento basal						
segundo segmento	1 sm.	2 sd.	1 sd.	1 sd.	1 sm.	1 sp; 2 sd.
Tercer segmento (dos ramas)		2 sbm; 5sd.	3 sd.	2 sbm; 6 sd.	2 sm; 6 sd.	1 sbm; 6 sd.
Rama interna						
Rama externa (segmentos)	1 sbt; 3 st.	2 sbt; 4 st.	1 sbt; 2 st.	1 sbt; 3 st.	2 sbt; 3 st.	2 sbt; 3 st.
primer	4	4	4	4	4	4
Segundo	6 est.	9 est.	9 est.	8 est.	8 est.	6 est.
tercer	1 sm; 6 est.	2 sm; 5 est.	2 sm; 6 est.	1 sm; 6 est.	1 sm; 6 est.	1 sbm; 1sm; 6 est.
Segmento terminal	3 est. 2 st.	4 est. 1 sbt; 1st.	3 est. 1 sbt; 1 st.	3 est. 1 sbt; 1st.	4 est. 2 sbt; 1 st.	4 est. 1 sbt; 1 st.
TELSON						
(uropodos)						
segmento basal	1 seplum.	1 seplum.	1 seplum.	1 seplum.	1 seplum.	1 seplum.
Segundo segmento	7 splum.	8 splum.	6 splum.	6 splum.	8 splum.	10 splum.
Borde distal	2 splum.	4 splum.			3 splum.	3 splum.

Tabla. 2 VALORES DE CORRELACION MULTIPLE CON RESPECTO A LOS DATOS OBTENIDOS PARA CADA ESPECIE DE LA FAMILIA XANTHIDAE DURANTE LOS MESES DE MUESTREO.

COEFICIENTE DE CORRELACION PARCIAL	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		AGOSTO	
	<i>P. lacustris</i>	<i>P. lacustris</i>	<i>P. herbstii</i>	<i>P. herbstii</i>	<i>D. texanus</i>	<i>P. herbstii</i>	<i>P. herbstii</i>	<i>P. herbstii</i>	<i>P. herbstii</i>	<i>D. texanus</i>
<i>P. lacustris</i>	-	-	0.3764	0.0412	-	-	-	-	-	-
<i>P. herbstii</i>	-	0.5658	-	0.3269	-	-	-	-	-	0.1880
<i>D. texanus</i>	-	0.5653	-0.4522	-	0.2269	-	-	-0.1274	-	-
Salinidad	0.8018	0.8972	0.8	0.7748	-0.8026	-0.8020	-0.9606	-0.7553	-0.7824	-
Temperatura	-0.9965	-0.9975	-0.9958	-0.9955	-0.9986	-0.9986	-0.9889	-0.9987	-0.9987	-0.9987
Vel. De	0.4219	0.5728	0.6237	0.4114	0.5078	0.5042	-0.1787	0.4216	0.4766	0.4766
Corriente	-0.1037	0.6139	0.4589	0.2710	0.5831	0.5815	0.2388	0.086	0.0168	0.0168
Materia Organica	0.4137	-0.5204	-0.0961	-0.3847	-0.0018	0.0482	-0.1070	0.2771	0.2530	0.2530
Abundancia de Zooplanton										
COEFICIENTE DE CORRELACION MULTIPLE										
	0.5222	0.9702	0.9964	0.9260	0.9998	0.9998	0.7516	0.7268	0.6586	0.6586

**SISTEMATICA DE LAS ESPECIES DE LA FAMILIA XANTHIDAE
IDENTIFICADAS EN ESTE TRABAJO.**

Según Bowman- Abele (1982).

Filo: Arthropoda

Superclase Crustacea Pennant, 1777.

Clase: Malacostraca Latreille, 1806.

Subclase: Eumalacostraca Grobben, 1892.

Superorden: Eucarida Calman, 1904.

Orden: Decapoda Latreille, 1803.

Infraorden: Brachyura Latreille, 1803.

Sección: Brachyrhyncha Borradaile, 1907.

Superfamilia: Xanthoidea Mac Leay, 1838.

Familia: Xanthidae Mac Leay, 1838.

Genero: Eurypanopeus H. Milne-Edwards.

Especie: *Eurypanopeus depressus* (Smith), 1869.

Genero: Dyspanopeus H. Milne-Edwards.

Especie: *Dyspanopeus texanus* (Stimpson), 1859.

Genero: Hexapanopeus Rathbun, 1898.

Especie: *Hexapanopeus angustifrons* (Benedict and Rathbun), 1891.

Genero: Neopanope H. Milne-Edwards, 1800.

Especie: *Neopanope packardii* (Kingsley).

Genero: Panopeus H. Milne-Edwards, 1834.

Especie: *Panopeus lacustris* Desbonne, 1867.

Especie: *Panopeus herbstii* H. Milne-Edwards, 1834.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS POR ESPECIE

Eurypanopeus depressus (Smith), 1869.

Megalopa.

Caparazón:

En vista dorsal de forma cuadrada 0.87 mm de largo y 0.72 mm de ancho; el rostro termina con un pequeño proceso medio y dos procesos laterales sin llegar a constituir espinas; en su parte dorsal se presentan un número elevado de setas simples (fig. 2).

Anténula:

El segmento basal es bulboso ligeramente elongado; segundo segmento con una seta marginal simple; tercer segmento con una seta marginal simple y dos series distales de tres setas largas; se presentan dos ramas: la rama interna con un segmento que presenta una seta subterminal simple y tres setas terminales largas; rama externa con cuatro segmentos; primer segmento con seis estetes; segundo segmento con seis estetes y una seta marginal simple; tercer segmento con tres estetes; el segmento terminal con dos setas terminales largas (fig. 3).

Télson:

Borde distal redondeado, con dos setas plumosas fuertes; en el exopodo del quinto par de pleópodos (urópodos), se presenta una seta escasamente plumosa corta en el segmento basal y siete setas plumosas largas en el segundo segmento (fig. 4).

***Dyspanopeus texanus* (Stimpson), 1859.**

Megalopa.

Caparazón:

En vista dorsal de forma rectangular 0.92 mm de largo y 0.75 mm de ancho; el rostro termina con un proceso medio y dos fuertes espinas laterales; se presentan pocas setas en posición dorsal del caparazón (fig. 5).

Anténula:

Segmento basal bulboso; segundo segmento con dos setas distales simples; tercer segmento con dos setas submarginales simples y una serie distal de cinco setas largas; se presentan dos ramas: la rama interna con un segmento que presenta dos setas subterminales simples y cuatro setas terminales largas; la rama externa con cuatro segmentos, primer segmento con nueve estetes; segundo segmento con dos setas marginales simples y cinco estetes; tercer segmento con cuatro estetes; el segmento terminal con una seta subterminal larga y una seta terminal larga (fig. 6).

Télson:

Borde distal redondeado, con cuatro setas plumosas fuertes; en el exopodo del quinto par de pleópodos (urópodos), se presenta una seta escasamente plumosa corta en el segmento basal y ocho setas plumosas largas en el segundo segmento (fig. 7).

***Hexapanopeus angustifrons* (Benedict y Rathbun), 1891.**

Megalopa.

Caparazón:

En vista dorsal de forma rectangular 1.05 mm de largo y 0.72 mm de ancho; el rostro termina con un prominente proceso medio y dos largas espinas puntiagudas laterales; en su parte dorsal se presentan numerosas setas simples y varias series en pares de cromatoforos anteriores y marginales, terminando con un cromatoforo en la línea media posterior (fig. 8).

Anténula:

Segmento basal bulboso; segundo segmento con una seta marginal simple en posición distal; tercer segmento con una serie distal de tres setas largas; se presentan dos ramas: la rama interna con un segmento que presenta una seta subterminal simple y dos largas setas terminales (fig. 9); rama externa con cuatro segmentos; primer segmento con nueve estetes; segundo segmento con dos setas marginales simples y seis estetes; tercer segmento con tres estetes; segmento terminal con dos setas subterminales simples y una seta terminal larga.

***Neopanope packardii* (Kingsley).**

Megalopa.

Caparazón:

En vista dorsal de forma rectangular 0.97 mm de largo y 0.65 mm de ancho; el rostro termina con un solo proceso medio y dos pequeñas espinas puntiagudas laterales; se presentan numerosas setas simples en posición dorsal del caparazón (fig. 10).

Anténula:

Segmento basal bulboso; segundo segmento con una seta distal simple; tercer segmento con dos setas submarginales simples y dos series distales de tres setas largas cada una; se presentan dos ramas: la rama interna con un segmento que presenta una seta subterminal simple y tres setas terminales largas; rama externa; con cuatro segmentos; primer segmento con ocho estetes; segundo segmento con una seta marginal simple y seis estetes; tercer segmento con tres estetes; el segmento terminal con una seta subterminal simple y una seta terminal larga (fig. 11).

Télson:

Borde distal redondeado; sin setas marginales, en el exopodo del quinto par de pleópodos (urópodos), se presenta una seta escasamente plumosa corta en el segmento basal y seis setas plumosas largas en el segundo segmento (fig. 12).

***Panopeus lacustris* Desbonne, 1867.**

Megalopa.

Caparazón:

En vista dorsal de forma rectangular 1.37 mm de largo y 1.05 mm de ancho; rostro deprimido a lo largo de la línea media, termina con dos prominentes espinas laterales; se presentan numerosas setas simples en posición marginal de la parte dorsal del caparazón (fig. 13).

Anténula:

El segmento basal es bulboso ligeramente elongado; segundo segmento con una seta simple en posición proximal y dos setas distales simples; tercer segmento con una seta submarginal simple y dos series distales de tres largas setas cada una; se presentan dos ramas: la rama interna con un segmento con dos setas subterminales largas y tres setas terminales largas; rama externa con cuatro segmentos; el primer segmento con seis estetes; segundo segmento con seis estetes y dos setas simples una submarginal y la otra marginal; tercer segmento con cuatro estetes; segmento distal con una seta subterminal y una larga seta terminal larga (fig. 14).

Télson:

Borde distal rectangular con tres fuertes setas plumosas; en el exopodo del quinto par de pleópodos (urópodos), se presenta una seta escasamente plumosa corta en el segmento basal y diez setas plumosas largas en el segundo segmento (fig. 15).

***Panopeus herbstii* H. Milne-Edwards, 1834.**

Megalopa.

Caparazón:

En vista dorsal de forma cuadrada 1.17 mm de largo y 1.05 mm de ancho; el rostro termina con un prominente proceso medio y dos fuertes espinas laterales; se presentan numerosas setas simples en posición dorsal del caparazón (fig. 16).

Anténula:

La forma y tamaño son similares a las de *P. lacustris*. Segmento basal bulboso, segundo segmento con una seta marginal simple; tercer segmento con dos setas marginales simples y dos series distales de tres setas largas cada una; se presentan dos ramas: la rama interna con un segmento con dos setas subterminales simples y tres setas terminales largas; la rama externa con cuatro segmentos; el primer segmento con ocho estetes; segundo segmento con una seta marginal simple y seis estetes; tercer segmento con cuatro estetes; segmento terminal con dos setas subterminales simples y una larga seta terminal (fig. 17).

Télson:

Borde distal rectangular con tres setas plumosas fuertes; en el exopodo del quinto par de pleópodos (urópodos), se presenta una seta escasamente plumosa corta en el segmento basal y ocho setas plumosas largas en el segundo segmento (fig. 18).

DISCUSION

De acuerdo a las descripciones de organismos en estadios de megalopa realizadas en el presente trabajo, se identificaron seis especies de la familia Xanthidae: *Eurypanopeus depressus*, *Dyspanopeus texanus*, *Hexapanopeus angustifrons*, *Neopanope packardii*, *Panopeus lacustris* y *P. herbstii*, utilizando los criterios de identificación para algunas características morfológicas como: presencia de proyecciones antero-laterales del caparazón, talla del caparazón, setación de la anténula y número de setas en el segundo segmento de los urópodos del télson (Tabla. 1), propuestas por Martin (1988).

De acuerdo a las diferencias morfológicas en la megalopa de *E. depressus* no se presentaron proyecciones antero-laterales en el rostro, siendo que es una característica distintiva en el resto de las megalopas de xántidos identificadas en este estudio. En la megalopa *P. herbstii* es típico el par de espinas antero-lateras más una proyección a mitad del rostro bien desarrollada, la cual se desvía hacia abajo. Costlow y Bookhout (1961b), señalan que la megalopa de *P. herbstii* puede ser diferencia de otras megalopas de xántidos por este rostro.

Las dos especies del género *Panopeus*; *P. herbstii* y *P. lacustris*, presentaron la mayor talla del caparazón; mientras que la talla más pequeña del caparazón corresponde a *E. depressus*. Costlow y Bookhout (1961a, 1961b, 1966c y 1967), obtuvieron los mismos resultados; el tamaño de caparazón del resto de las especies de xántidos estan dentro de este rango.

La setación de la rama interna de la anténula es determinante en algunas especies para su diferenciación. La megalopa de *D. texanus*, tiene el mayor número de setas en esta estructura con dos setas subterminales y cuatro setas terminales. *P. lacustris* junto con *P. herbstii* coinciden con dos setas subterminales y tres setas terminales. *E. depressus* tiene una seta subterminal y tres setas terminales, *H. angustifrons* presentó una seta subterminal y dos setas terminales,

por su parte *N. packardii* mostró una seta subterminal y tres setas terminales. A estas mismas conclusiones llegaron Costlow y Bookhout (1961a, 1961b, 1966c y 1967), al igual que Martin (1988), en su revisión.

Por otro lado encontramos que la setación del segundo segmento de los urópodos del télson para *P. lacustris* presenta diez fuertes setas plumosas, lo que la separa de *P. herbstii* que presentó ocho fuertes setas plumosas; dato que no registran Costlow y Bookhout (1961b), pero si lo hace Martin (1988), en su trabajo.

Dyspanopeus texanus, también registró ocho fuertes setas plumosas en el segundo segmento de los urópodos del télson; sin embargo, esta especie es diferente a *P. lacustris* y *P. herbstii* en la setación de su anténula y en el tamaño del caparazón. *E. depressus* y *N. packardii* con siete y seis fuertes setas plumosas respectivamente, son las especies con menor número de setas en el segundo segmento de los urópodos del télson y menor tamaño de caparazón en comparación con el resto de xántidos registrados.

La abundancia de los grupos zooplancónicos capturados en este trabajo es reflejo de las condiciones del lugar, pues desde el punto de vista ecológico, las lagunas litorales representan una transición entre los habitats dulceacuícolas y marinos, estos lugares pueden estar separados del mar por una barrera arenosa y comunicarse con este por una o varias aberturas o bocas, estos son usados temporalmente o permanentemente como área de refugio, criadero o de tránsito por organismos tales como peces y crustáceos, cuyas áreas de desove costeras y oceánicas están generalmente alejadas de estos lugares (Rocha y Cházaro, 1989). En la mayoría de las especies de estos grupos existe una fase larval que determina su presencia ineludible en el plancton, y no es difícil advertir que ciertas épocas del año son los organismos predominantes, situación coincidente con la reproducción de las especies. Son precisamente las larvas del Infraorden Brachyura en estadios de megalopas y zoeas los grupos que dominan por su abundancia, con 75.5% y 7.2%, respectivamente del total de organismos

capturados, y cuya suma representa un significativo 82.7% del registro total de individuos revisados. En el inventario hecho por Monroy (1996), encontró cifras similares, lo cual no es de extrañar, dado que dicho Infraorden cuenta con 4,500 de las 26,000 especies que aproximadamente componen a la Superclase Crustacea (Abele, 1982), esto explica el elevado porcentaje en su abundancia. Rocha y Cházaro (1989), registraron en su trabajo del efecto de marea sobre la migración del carcinoplancton y como grupo dominante a las zoeas de Brachyura.

Otro grupo representativo del zooplancton, lo constituye el de los peracáridos, que de acuerdo a este trabajo presentó el 14.8% del total; seguido de los copépodos con el 2.5%; este último grupo se encuentra bien distribuido en el ambiente marino.

La presencia de portúnidos principalmente del género *Callinectes* (Cházaro, 1996), se debe a que estos organismos durante su ciclo de vida migran a zonas cercanas a la plataforma continental para reproducirse (como es el caso de *Callinectes sapidus*), y posteriormente retornan a los estuarios en forma de megalopas, siendo la laguna de Alvarado lugar en el que se presentan dos especies de esta familia (Cházaro, 1996). Específicamente su registro de abundancia tan elevado en agosto esta relacionado con la mayor actividad reproductiva en esta época que ocurre de marzo a julio y dado que Costlow y Bookhout (1959), han determinado que el tiempo que transcurre de huevecillo a megalopa es de 31 días a 35 días, esto podría ser un factor que explique su elevada densidad (Cházaro, 1996). Por otro lado, en el inventario realizó por Monroy (1996), registró seis géneros y seis especies de grápsidos en etapa adulta de los cuales, cuatro especies se colectaron en Boca Camaronera. El ciclo reproductivo del género *Sesarma* es de mayo a junio (Williams, 1984), y si consideramos que la muestra fue tomada en agosto, esto posiblemente fundamenta la presencia de megalopas de la familia Grapsidae en este trabajo.

Ahora bien, el 14.8% de abundancia que corresponde al grupo de los peracáridos, nos indica que en este trabajo es el grupo de invertebrados mejor representado. Esto se debe a que el ambiente marino es el principal ecosistema ocupado por estos organismos, siendo aquí donde esta mejor representado, constituyendo una parte muy importante de las comunidades planctónicas y bentónicas. Además de ser el grupo con mayor riqueza específica con cinco órdenes (Amphipoda, Cumacea, Isopoda, Mysidacea y Tanaidacea). Dentro de este superorden el Orden Amphipoda es el mejor representado con 6000 especies (Abele, 1982), se caracteriza por estar ampliamente distribuido, ocupando diversos hábitats marinos, estuarinos y dulceacuícolas (Escobedo, 1994); además de estar asociados a *Ruppia maritima* presente en Alvarado (Franco, 1989). Dichos organismos corresponden al 84% del total de los peracáridos en este estudio.

Para el caso de los copépodos con 8000 especies (Abele, 1982), registraron el 2.5% del total del plancton en este trabajo; Aunque de tamaño pequeño, estos organismos constituyen alrededor del 70% del zooplancton e integran de forma importante el holoplancton (Davis, 1955).

Rocha y Cházaro (1989), indicaron que el comportamiento hidrológico del sistema lagunar de Alvarado está determinado por las variaciones físico-químicas que son influenciadas principalmente por la cantidad de agua de mar que penetra y por el régimen de precipitación pluvial regional. El comportamiento general del sistema observado indica que los meses de febrero a junio, se incluyen en la época de "nortes" y "secas", presentando condiciones mesohalinas y los meses restantes por efectos de lluvias son oligohalinas.

De acuerdo al análisis de correlación parcial obtenida en este trabajo, los parámetros que presentan mayor influencia con la presencia de megalopas de la Familia Xanthidae son la temperatura y la salinidad, factores que hace que el sistema lagunar de Alvarado se considere muy heterogéneo por su variación tan

marcada en este trabajo, donde se observaron los valores más altos de salinidad en enero y febrero con 32‰ y 35‰, respectivamente a las primeras horas de muestreo, disminuyendo conforme este avanzaba (fig. 19); Rocha y Cházaro (1989), mencionaron que en enero se tiene la mayor influencia de marea por efecto de los "nortes", lo que origina que el valor promedio de salinidad fuera de los más altos. Entre tanto que la salinidad más baja se tiene en agosto con 4‰ en las primeras horas de muestreo, este valor se mantiene constante casi durante todo el ciclo; lo anterior a causa principalmente de la elevada precipitación pluvial regional. En lo que se refiere a los valores de temperatura los registros fueron aumentando conforme avanzaron los meses, enero con 24°C presenta la temperatura más baja, influenciada por el período de "nortes". Mientras tanto que en agosto, se presenta un máximo de temperatura de 32°C (fig. 20). Este último mes se destaca por presentar el 83% del total de organismos con los valores más altos de temperatura y los más bajos de salinidad. Tales fluctuaciones hidrológicas estacionales del sistema según Raz-Gúzman *et al.* (1992b), influyen en gran medida que sólo un número reducido de organismos sean residentes permanentes, como es el caso de algunos xántidos en etapa adulta.

Ambos factores pueden considerarse importantes para la dispersión de larvas de crustáceos decápodos; sin embargo, Epifanio *et al.* (1984), destaca que la presencia y por consiguiente la abundancia de megalopas está relacionada con las corrientes y el flujo de agua (fig. 21), ya que los organismos forman parte del plancton y durante el período de flujo pueden ser transportados hacia los sistemas estuarinos y que además, pueden llegar también de otros sistemas costeros de la zona.

La dispersión de larvas de los organismos bentónicos estuarinos puede ser interpretada como un proceso activo en el cual la larva controla su movimiento horizontal por migración vertical o como proceso pasivo en el cual el nado no es importante y el transporte es totalmente controlado por los procesos de turbulencia de las columnas de agua. Dittel y Epifanio (1982), documentan la

distribución vertical de las larvas de cada especie y apoyan la hipótesis de que las corrientes de aguas profundas que van hacia la tierra sirven para retener larvas de algunas especies en el estuario; mientras que las larvas de otras especies son dispersadas sobre el mar en la superficie del agua y reinvasen el estuario solo como megalopas o juveniles. Muchos invertebrados estuarinos poseen atributos físicos o adaptaciones en el comportamiento que favorecen la retención en los estuarios: sin embargo la idea que prevalece es que las larvas migran verticalmente y toman ventaja de los cambios en las corrientes en la superficie de agua, que provoca que ingresen durante el período de flujo y se hundan muy cercanas al fondo del agua durante el reflujó de la marea.

Estos autores también mencionan que los mecanismos de reclutamiento y reposición de poblaciones estuarinas dependen de la afluencia de megalopas y juveniles en el fondo del agua con la corriente que va hacia la tierra a lo largo del interior de la orilla continental.

En el caso de los xántidos colectados, se trata de algunas especies eurihalinas con elevada capacidad osmorreguladora. Una buena capacidad osmorreguladora puede considerarse como una condición esencial para el establecimiento y mantenimiento de comunidades en los sistemas acuáticos (Cházaro, 1996).

Destacando la abundancia de las megalopas de la familia Xanthidae a lo largo de todos los muestreos del ciclo realizado en esta investigación tenemos que la especie con mayor densidad fue *Dyspanopeus texanus*, siendo la especie dominante en los meses de febrero, marzo, abril, y agosto. En marzo *D. texanus* comparte la máxima densidad con *P. herbstii*. La presencia de *D. texanus* en la laguna de Alvarado se ha registrado por Raz-Guzmán *et al.* (1992b), en estado adulto, en donde tiene una distribución local frente a Alvarado, Punta Grande, frente a la comunicación artificial; con intervalos de temperatura de 27.5°C a 30°C. asociado a *Ruppia maritima*. Fuera del sistema lagunar de Alvarado ha sido reportada en la Costa oeste de Florida, sur de Texas, EUA; laguna Madre en

Tamaulipas y laguna de Términos en Campeche, México. Esta misma autora menciona que la gran abundancia de esta especie en la laguna de Términos, se refleja en el predominio de la familia Xanthidae en esta laguna. Dittel y Epifanio (1982), señalan que la distribución vertical de la megalopa de *D. texanus* es fundamentalmente en la superficie del agua. Estos movimientos verticales pueden ser importantes para la retención de las larvas de esta especie dentro del estuario, pues Raz-Guzmán *et al.* (1992b), indica que estos organismos se consideran como una comunidad endémica de todo el sistema lagunar de Alvarado. *Dyspanopeus texanus* fue la única especie presente en los registros de todos los muestreos del ciclo en este trabajo con el mayor pico de abundancia en el mes de marzo y cuyos organismos fueron capturados durante el periodo de flujo.

La especie *Panopeus herbstii* se colocó en segundo lugar, en cuanto a su densidad abundancia en este estudio, presentándose en los meses de febrero y marzo, durante el periodo de flujo; mientras que en abril y agosto lo hace durante el reflujo, está especie es comúnmente intermareal y su abundancia en los estuarios se debe a la retención en las bocas de estos lugares. Para esta especie se ha registrado que los organismos adultos desovan durante todo el año, sobreviviendo en la laguna en estadio de megalopa a 25°C. Costlow y Bookhout (1961b), en su trabajo hecho en laboratorio, señalan que la baja en la salinidad afecta el desarrollo larval de *P. herbstii*, al igual que la temperatura al bajar afecta la duración de todas las etapas larvales y la mortalidad en algunas etapas. El efecto de temperatura sobre la sucesión de las etapas larvales limita la producción en los periodos de desove. Pero por otro lado, la baja de temperatura favorece el nacimiento de larvas prolongando el desarrollo larval hasta aguas más calientes siendo condiciones favorables para la etapa de megalopa. Lo anterior podría explicar su mayor pico de abundancia de megalopas en el mes de marzo, cuando la salinidad comienza a bajar y aumenta la temperatura en la laguna; *P. herbstii* soporta salinidades de 1.7‰ a 32.4‰. Williams (1984), registró a esta especie en estado adulto desde Boston-Mass. hasta Brasil.

En el mes de febrero se registró la máxima densidad de *P. lacustris*, especie que también es considerada como intermareal y que Raz-Guzmán *et al.* (1992b), la coloca como una especie asociada a *Ruppia maritima*, además de considerar que su reclutamiento a el sistema lagunar de Alvarado es factible que se de a través de las corrientes de agua que llegan del Caribe, pues su distribución geográfica desde Islas Bermudas; costa sureste de Florida, EUA; Golfo de México; Laguna de Términos en Campeche, México a través de las Indias Occidentales y el mar Caribe hasta Cabo Frío, Brasil; la colocan como una especie caribeña. Monroy (1996), en su inventario registra que de *P. lacustris* se conocen hembras ovigeras virtualmente en todo el año en Florida; en las Carolinas de febrero a septiembre; y de agosto a octubre en el sur de Brasil. Esto fundamenta su presencia dentro del sistema lagunar de Alvarado, donde se tomaron registros de esta especie en estadio adulto en Boca Camaronera.

Williams (1984), menciona que *Eurypanopeus depressus* puede estar considerada como una especie de recién introducción al Golfo de México; asociados a bancos de ostión, aguas salobres y a *Ruppia maritima*; con un rango de salinidad mayor a 26‰ en estadio adulto. Se han encontrado hembras ovigeras durante todo el año; se consideran organismos euritopicos y de zona intermareal hasta 48 m (Raz-Guzmán, 1992b). En estos organismos probablemente se da el reclutamiento a los estuarios por casualidad. En este trabajo su presencia se limita solo a los meses de febrero y marzo con muy poca densidad a las 19:00 y 20:00 hrs. aprovechando el periodo de flujo. Costlow y Bookhout (1961a), en su estudio realizado en condiciones de laboratorio determinaron cuatro estadios de zoea y una de megalopa para *E. depressus*, empleando salinidades de 12.5, 20.1, 26.7 y 31.1‰ y temperaturas de 20, 25 y 30°C e indican que la megalopa de este organismo es muy similar a la megalopa de *P. herbstii*.

Hexapanopeus angustifrons es de los xántidos la especie con menos densidad en este trabajo, presente sólo en febrero y abril durante el periodo de flujo. Williams

(1984), menciona que en etapa adulta soporta salinidades de 9 a 53‰. Su distribución va desde Vineyard sound, Mass; Puerto de Aransas, Texas; Las Bahamas hasta Jamaica. Existen hembras ovigeras durante todo el año cercano a la orilla de los estuarios, pero datos dispersos indican que la temporada de desove esta limitado a los meses calurosos después del período de "nortes". Chamberlain (1961), señala que el desarrollo larval varía con respecto a la temperatura encontrando que a mayor temperatura más rápido será el desarrollo larval de esta especie. Costlow y Bookhout (1966c), describen el desarrollo larval de *H. angustifrons*, cuyos organismos los mantuvieron a 30‰ de salinidad y 25°C de temperatura; determinaron cuatro etapas de zoea y una de megalopa. La distribución de esta especie puede ser mantenida por retención de sus zoeas por las corrientes de circulación en los estuarios y por la migración de megalopas; esta última estrategia fundamenta la presencia de tipo casual de *H. angustifrons* en este estudio, en donde las megalopas posiblemente aprovechan la corriente de agua de mar que llega del Caribe a la laguna para ingresar.

Por último *Neopanope packardii* que se presenta en esta investigación con una densidad pobre limitada a los meses de febrero, marzo y abril durante el flujo de la marea. Costlow y Bookhout (1967), indican que la temperatura y la salinidad son factores que afectan el desarrollo larval y la mortalidad sobre todo en algunas etapas de esta especie; ellos obtuvieron en laboratorio cuatro etapas de zoeas y una de megalopa para *N. packardii* manteniéndolas a 30‰ y 25°C; a si mismo, mencionan que con base a las características morfológicas uno no puede diferenciar las zoeas de *N. packardii* de las larvas de *N. texana sayi*. Sin embargo, el rostro de megalopas de *N. packardii* puede ser usado para diferenciarlas de las megalopas de *N. texana sayi*. En este trabajo de Costlow y Bookhout (1967), se menciona una distribución en estadio adulto para esta especie que se extiende desde Canadá; sureste y oeste de Florida; Las Bahamas hasta Cuba. Por lo que se considera que su reclutamiento a la Laguna Camaronera sea presumiblemente casual por migración de las megalopas tomando ventaja de la corriente de agua que viene del Caribe al Golfo de México.

Anteriormente se señaló en este trabajo que la afluencia de megalopas y juveniles pueden determinar el reclutamiento y la reposición de poblaciones estuarinas; esto es debido a que la etapa de megalopa es considerada transitoria entre etapas de zoeas planctónicas y adultos bentónicos y se caracterizan por tener funcionalidad natatoria en los pleópodos de los segmentos abdominales (2 al 6 con algunas excepciones). Esta etapa de megalopa dentro del desarrollo de los xántidos es más activa en el nado que las zoeas por lo que aprovecha el movimiento horizontal de las corrientes de agua sobre todo en el periodo de flujo para la distribución de sus poblaciones en los estuarios y a lo largo del océano.

CONCLUSIONES

Se identificaron seis especies pertenecientes a la Familia Xanthidae: *Dyspanopeus texanus*, *Eurypanopeus depressus*, *Hexapanopeus angustifrons*, *Neopanope packardii*, *Panopeus lacustris* y *Panopeus herbstii*.

Eurypanopeus depressus no presentó proyecciones antero-laterales y es la especie con la talla más pequeña del caparazón; *Dyspanopeus texanus* registró dos setas subterminales y cuatro setas terminales en la rama interna de la anténula; *Neopanope packardii* con seis fuertes setas plumosas en el segundo segmento de los urópodos del télson; *Hexapanopeus angustifrons* presentó una seta subterminal y dos setas terminales en la rama interna de la anténula; *Panopeus lacustris* y *Panopeus herbstii* registraron las mayores tallas del caparazón con respecto a las demás especies, a demás de ser semejantes en la setación de la rama interna de la anténula con dos setas subterminales y tres setas terminales; sin embargo, la primera de estas dos especies presentó diez fuertes setas plumosas en el segundo segmento de los urópodos del télson, mientras que *Panopeus herbstii* registró ocho fuertes setas plumosas.

Durante el período de muestreo se capturaron un total de 127349 organismos zooplanctónicos pertenecientes a los siguientes grupos: Clase Pignogonida, Orden Amphipoda, Isopoda, Cumacea, Tanaidacea, Mysidacea; megalopas del Infraorden Anomura, zoeas del Infraorden Caridea, Postlarvas del Infraorden Caridea, megalopas de la familia Xanthidae, Portunidae, Grapsidae y Pinnotheridae; postlarvas de la familia Penaeidae; organismos de las familias Caprellidae y Sergestidae. En donde predominaron por su abundancia larvas del Infraorden Brachyura en estadios de megalopas y zoeas con 75.5% y 7.2% respectivamente. El total de organismos de este grupo fue de 82.7%, seguidos de los peracáridos con el 14.4% y de los copépodos con 2.5% del total. Las mayores densidades se registraron entre las 18:00 y 02:00 hrs. con un intervalo de

temperatura de 24°C a 29°C; salinidad entre 12 y 33‰; 12.16 g de materia orgánica en suspensión y un intervalo de velocidad de corriente entre 0 y 24 m/s. Destacaron las especies *Dyspanopeus texanus* y *P. herbstii* por compartir la mayor densidad de megalopas en promedio con respecto a las demás especies de xántidos identificadas, específicamente en el mes de marzo entre las 19:00 y 20:00 hrs, con 44.33 ind/1000 m³ y 34.14 ind/1000 m³ respectivamente, densidades registradas durante la corriente de agua de mar que entra a la laguna o período de flujo. De acuerdo al análisis de correlación parcial, la temperatura y la salinidad son los factores ambientales que más influyeron en la abundancia de las megalopas de la familia Xanthidae y del resto de los grupos zooplanctónicos. En todo el período de muestreo se registró la presencia de megalopas de la familia Xanthidae con un total de 577 organismos y una mayor abundancia en la temporada de "nortes" e inicio de la temporada de "secas", relacionada durante todos los registros de abundancia con zoeas del Infraorden Brachyura, peracáridos y copépodos.

LITERATURA CONSULTADA

- Abele, L. G., 1982. **Systematics, the fossil record, and biogeography**. Vol. 1 The Biology of Crustacea. Academic Press, 1982.
- Aikawa, H. 1929. **On larval forms of some Brachyura**. Rec. Oceanographic Wks. Japan, II: 17-55.
- Altamirano-Alvarez Tizoc. y M. Soriano-Sarabia. 1985. **Ictioplancton de la Laguna de Alvarado. Veracruz. en el periodo 1981**. (Tesis Profesional). U.N.A.M. ENEP-Iztacala 133 p.
- Andryszak, B.L. and R.H. Gore. 1981. The complete larval development in the laboratory of *Micropanope sculptides* (Crustacea:Decápoda :Xanthidae) with a comparison of larval chacareros in the western atlantic xanthid genera. **Fishery Bulletin**, 79(3):487-506.
- Barnes, D. R. 1980. **Zoológia de los invertebrados**. 3a. Ed. Interamericana. México, D. F. 805p.
- Boschi, E. 1981. Larvas de Crustacea Decapoda. In: Boltoskoy, D. (Ed.) **Atlas de Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y Métodos de trabajo con el zooplancton marino**. Publicación especial INIDEP. Mar de Plata, Argentina. 701-758p.
- Cabrera, J.J. 1965. El primer estadio de zoea en *Gecarcinus lateralis* (Freminuille) (Brachyura, Gecarcinidae) procedente de Veracruz, México. **Anales del Instituto de Biología**. México. XXXVI: 173-183.
- Chamberlain, N.A. 1961. Studies on the larval development of *Neopanope texana sayi* (Smith) and other crabs of the family Xanthidae (Brachyura). **Tech. Rept.** 22: 1-37.
- Chamberlain, N. A. 1962. Ecological studies on the larval development of *Rhithropanopeus harrisii* (Xanthidae:Brachyura). **Tech: Report. Chesapeake Bay Inst.** 28:1-47.
- Cházaro, O. S. 1996. **Descripción de las megalopas de las especies *Callinectes sapidus* (Ratthbun), *C. similis* (Williams), *C. rathbun* (Contreras), *Arenaeus cribarius* (Lamarck) y *Pachygrapsus gracilis* (Saussure) de la boca de comunicación de laguna Camaronera, Alvarado, Ver.** Tesis de maestría. Fac. de Cienc. UNAM. México.

- Chee, B.A. 1981. **Aspectos hidrológicos en la Laguna de Alvarado, Veracruz.** Tesis Profesional. UABC. México, 61 p.
- Contreras, F. 1930. **Contribución al conocimiento de las jaibas de México.** An. Inst. Biol. UNAM, México, 1:227-241.
- Contreras, F. 1985. **Las Lagunas Costeras Mexicanas.** Centro de Ecodesarrollo, Secretaría de Pesca. México, pp. 13-52 y 139-142.
- Costlow, J.D. y C.G. Bookhout. 1959. The larval development of *Callinectes sapidus* (Rathbun) reared in laboratory. Biol. Bull., 116 (3): 373-396.
- Costlow, J. D. y C. G. Bookhout 1960. The complete larval development of *Sesarma cinereum* (Bocs) reared in the laboratory. Biol. Bull., 118 (2): 203-214.
- Costlow, J. D. y C. G. Bookhou 1961a. The larval development of *Eurypanopeus depressus* (Smith) under laboratory conditions. Crustaceana. 2(1): 6-15
- Costlow, J. D. y C. G. Bookhout 1961b. The larval stages of *Panopeus herbstii*. Milne-Edwards, reared in the laboratory. Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, 77(1):33-42.
- Costlow, J. D. y C. G. Bookhout 1962. The larval development of *Sesarma reticulatum* Say reared in the laboratory. Crustaceana. 2 (1):6-15.
- Costlow, J. D. y C. G. Bookhout 1966c. Larval development of crab, *Hexapanopeus angustifrons*. Chesapeake Sci. 7: 148-56.
- Costlow, J. D. y C. G. Bookhout 1967. The larval stages of the crab, *Neopanope packardii* (Kingsley), in the laboratory. Bull. Mar. Sci. 17(1):52-63.
- Costlow, J. D. y C. G. Bookhout 1968b. Larval development of the crab *Leptodius agassizi*. A. Milne-Edwards in the laboratory (Brachyura: Xanthidae). Crustaceana suppl. 2:203-213.
- Daniel, W. W. 1982. **Bioestadística. Base para el análisis de las Ciencias de la Salud.** Ed. Limusa. México, D. F. 291-321p.
- Davis, C. 1955. The marine and fresh-water plankton. Michigan State University Press. pp. 231-240.

- De La Torre, A., S. I. Dominguez y L. A. Soto. 1987. Inmigración de postlarvas planctónicas de camarones Penéidos en la Laguna de Alvarado, Ver. **Resúmenes VII Congr. Nal. Oceanogr.** 135p.
- Dittel, I. A. y C. E. Epifanio. 1982. Seasonal abundance and vertical distribution of crab larvae in Delaware Bay. **Estuaries** 5: 197-202.
- Epifanio, C. E., C. C. Valenti y A. E. Pembroke. 1984. Dispersal and recruitment of the blue crab larvae in Delaware Bay, U. S. A. **Estuar. Coast. Shelf Sci.** 18: 1-12.
- Escobedo, B. C. M. 1994. **Algunos aspectos ecológicos de las comunidades bentónicas del superorden Peracarida (Crustacea:Malacostraca) en la plataforma continental del Golfo de México en el otoño de 1990.** Tesis de Licenciatura. ENEP-Iztacala. UNAM. México. pp. 3-4.
- Felder, D. L., Martin, J. W., Goy, J. W. 1985. Patterns in early postlarval development of decapods. **Crustacean Issues 2.** A. A. Balkema, Rotterdam, Boston: 163-225.
- Fincham, A. A. y Rainbow, P. S. 1988. Aspects of Decapod Crustacean Biology. The proceedings of a Symposium held at the Zoological of London en 8th and 9th April 1987. Symposia of the Zoological society of London number 59. Clarendon Press, Oxford, 1988. 1-19, 69-102p.
- Franco, L. J. y García, K. I. 1986. Aspectos ecológicos de las poblaciones de género Callinectes (DECAPODA:CRUSTACEA) en el sistema lagunar de Alvarado, Ver. **Rev. Zool. ENEPI. UNAM. México.** No. 1 pp. 19-25.
- García, E. 1973. **Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlos a las condiciones de la República Mexicana).** Offset Larios. S. A. México, D. F. 71p.
- García, M. E., E. B. Escobar y L. A. Soto. 1987. Macroinvertebrados epibéntonicos del sistema lagunar de Alvarado-Buen País-Camaronera. **Resúmenes VIII Congr. Nal. Oceanogr.**
- García-Montes, J. F. 1988. **Composición, Distribución y Estructura de las Comunidades de Macroinvertebrados epibéntonicos del Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz.** Tesis de maestría. Inst. Cienc. Mar y Limnol Univ. Nal. Autón. México 125p.

- Gómez-Aguirre, S. 1987. **Planctón de las lagunas costeras de México**. Contribuciones en Hidrobiología. Univ. Nal. Autón. México. 207-227pp.
- Gómez-Aguirre, S. y M. Flores-Morán. 1990. Contribución al conocimiento del meropláncton de Crustácea Decápoda del Sistema de Lagunas Costeras de Tabasco. **Universidad y Ciencia**, 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 pp.
- Hood, M. R. 1962. Studies on the larval development of *Rhithropanopeus harrisi* (Gould) of the family Xanthidae. **Bull. Research Reports**. 3:122-130.
- Hyman, O. W. 1924. Studies on larvae of crabs of the family Grapsidae. **Proc. US Nat. Mus.** 65: 1-8.
- Hyman, O. W. 1925. Studies on the larvae of crabs of the family Xanthidae. **Proceedings of the United States National Museum**, 67:1-22.
- INEGI, 1988. **Síntesis geográfica, nomenclator y anexo cartográfico del estado de Veracruz, México**. 29-32p.
- Ingle, R. W. 1981. The larval and postlarval development of the edible crab, *Cancer pagurus* Linnaeus (Decápoda:Brachyura). **Bull. BM(NH) Zool.** 40:211-236.
- Johnson, F. 1984. The distribution of Brachyuran Crustacean Megalopae in the waters of the York River, Lower Chesapeake Bay and Shelf for Recruitment. **Estuaries**. 20: 693-705.
- Lebour, M. V. 1944. Larval crabs from Bermuda. **Zoologica** 29, part 3 (10-15): 113-128.
- Martin, J. W. 1984. Notes and bibliography on the larvae of xanthid crabs, with a key to the Known xanthid zoeas of the Western Atlantic and Gulf of México. **Bull. Mar. Sci.** 34(2): 220-239.
- Martin, J. W. 1988. Phylogenetic significance of the brachyuran megalopa: evidence from the Xanthidae. **Symposia Zoological Society London (1988) No. 59**.
- Mc Conaughy, J. R., D. F. Johnson., A. J. Provenzano., Clark, J. y Sandler, J. P., 1981. Offshore displacement and reinvasion of *Callinectes sapidus* in Chesapeake Bay. **Estuaries** 4:277.

- Mc Connaughey, H. B. 1974. **Introducción a la Biología Marina**. Editorial Acribia. Zaragoza , España. 7-8, 103-104, 132-136p.
- Mc Laughlin, P. A. 1980. **Comparative morphology of recent crustacea**. Ed. W. H. Freeman and Co. U. S. A.
- Meglitch, P. A., 1972. **Invertebrate Zoology**. Ed. 2a. Edit. Oxford, University, Press. 574-579p.
- Monroy, V. L. V. 1996. **Crustaceos Decapodos del sistema lagunar de Alvarado y plataforma continental adyacente**. Tesis de Licenciatura. ENEP-Iztacala. UNAM. México. pp. 3-5 y 107-113.
- Parra, A. C. G. 1993. **Descripción de las primeras zoeas de *Uca (Minuca) rapax rapax* (Smith), *Rhithropanopeus harrisi* (Gould) y *Sesarma (Sesarma) reticulata* (Say) (Crustacea: Brachyura) del sistema lagunar de Alvarado, ver.** Tesis de Licenciatura. ENEP-Iztacala. UNAM. México. pp. 26-27.
- Powers, L. W. 1977. A catalogue and bibliography to the crabs (Brachyura) of the Gulf of México. **Contributions Marine Science**. University Texas. Supplement 20: 1-190p.
- 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. 95p.
- Raz-Guzmán, A., G. De la Lanza y L. A. Soto. 1992a. **Caracterización ambiental y delta 13-Carbono, detrito y vegetación del sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz, México**. rev. Biol. Trop., 40:215-255
- Raz-Guzmán, A., A. J. Sánchez. y L. A. Soto. 1992b. **Catálogo ilustrado de cangrejos Braquiuros y Anomuros (Crustacea) de la Laguna de Alvarado, Veracruz**. Cuadernos 14. Inst. Biol. U.N.A.M. México. 51p.
- Reséndez., M. A. 1973. **Estudio de los peces de la Laguna de Alvarado, Ver. México**. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 183-281.
- Rice, A. L. 1979. Notes and news. A plea for improved standards in descriptions of crab zoeae. **Crustaceana**. 37 (2): 214-218.

- Rice, A. L. 1980. Crab zoeal morphology and its bearing on the classification of the Brachyura. *Trans. Zool. Soc. Lond.* 35: 271-424.
- Rice, A. L. 1981a. Crab zoeae and brachyuran classification: a re-appraisal. *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.)* 40: 287-296.
- Rocha, R. A. y Cházaro, O. S. 1989. Hidrología Física y Química de dos subsistemas lagunares estuarinos de Alvarado, Ver. **Resúmenes**. XIII Simposio. Biológicas de campo. ENEP-Iztacala. UNAM. México. pp. 21.
- Rocha, R. A. Y Cházaro, O. S. 1989. Efecto de la marea sobre la migración del ictioplancton y carcinoplancton en la laguna Camaronera, Ver. **Resúm.** XIII Simposio. Biológicas de campo: ENEP-Iztacala. UNAM. México. pp. 23.
- Salman, S. D. 1982. Larval development of the crab *Pilumnus hirtellus* (L.) reared in the laboratory (Decapoda:Brachyura:Xanthidae). *Crustaceana* 42:113-126.
- Sánchez, A. J. y L. A. Soto. 1987. Postlarvas epibentónicas de camarones penéidos en la Laguna de Alvarado, Veracruz. **Resúmenes VII Congr. Nal. Oceanogr.**
- Soto, L. A. 1979. Decapod Crustacean Shelf. Fauna of the Campeche Bank:Fishery Aspects and Ecology. *Gulf Carib. Fish. Inst.* 32:66-81.
- Villalobos, A. J. A. Suárez, S. Gómez, G. De la Lanza, M. Aceres, F. Manrique y J. Cabrera. 1966. Considerations on the hidrography and productivity of Alvarado, Lagoon, Veracruz, México. *Proc. Gulf Caribe Fish Inst. Nineteenth anual Sees.*, 75-85.
- Villalobos, G. F., S. Gómez, V. Arenas, A. Reséndez y G. De la Lanza. 1975. Estudios hidrobiológicos de la Laguna de Alvarado (febrero-agosto, 1966). *An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.* 1:34.
- Wear, R. G. y D. R. Fielder. 1985. The marine faune of a New Zealand. Larvae of Brachyura (Crustacea:Decápoda). *Memoirs New Zealand Oceanographic Institute.* 92: 76-78.
- Williams, A. B. 1984. **Shrimps, lobsters, y crabs of the Atlantic Coast of the Eastern United States, Mine to Florida.** (Ed) Smithsonian Inst. Press. Washington, D. C. 550p.

Williamson, D. I. 1982. Larval morphology and diversity. In **Biology of the Crustacea 2. Embriology, morphology and genetics: 43-110.** (Ed. Abele, L. G.). Academic Press, New York, London etc.

Whittaker, R. H. 1967. Gradient Analysis of Vegetation. **Biol. Rev.** (1967), 49, pp. 207-264.

FIGURAS

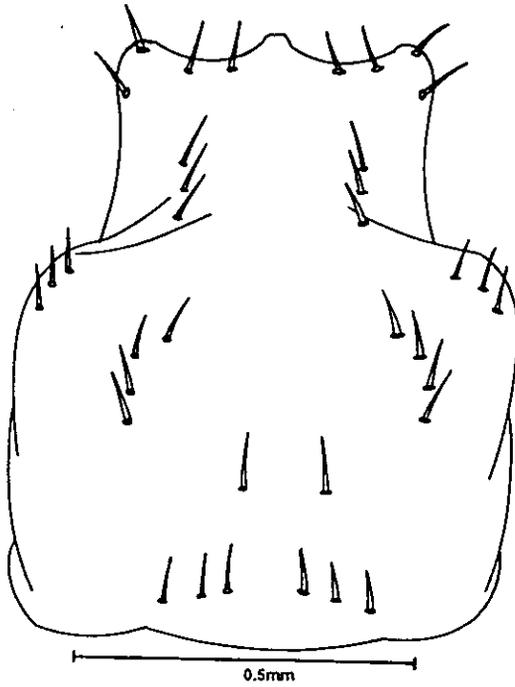


Fig. 2 Megalopa de *Eurypanopeus depressus*. Caparazón.

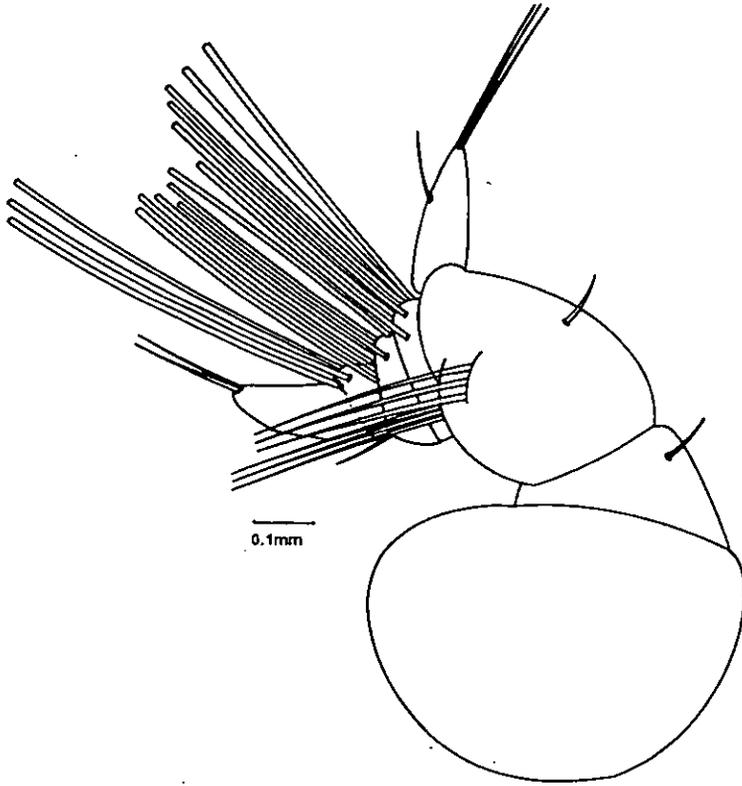


Fig. 3 Megalopa de *Eurypanopeus depressus*. Anténula.

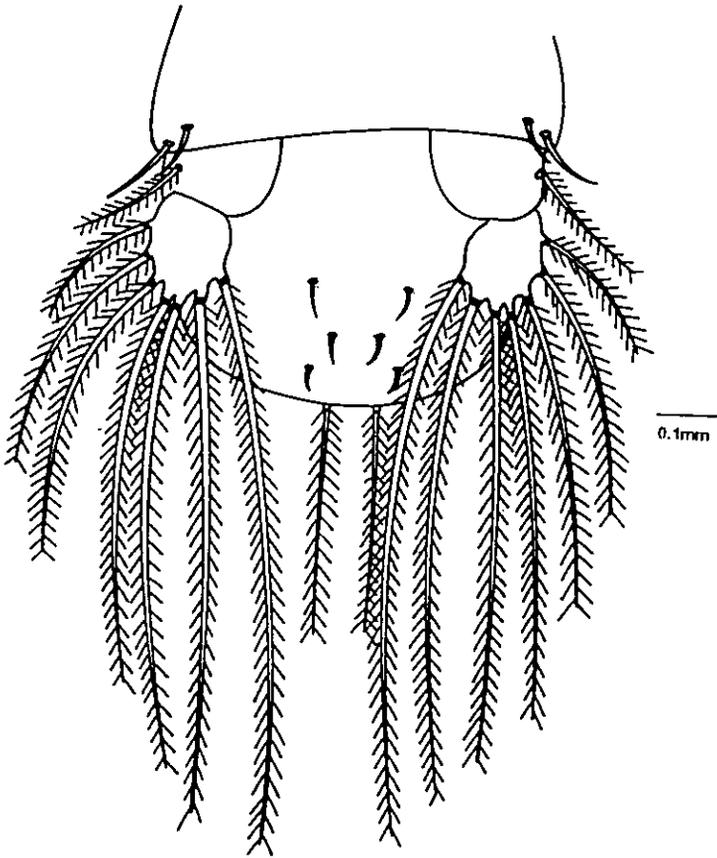


Fig. 4 Megalopa de *Eurypanopeus depressus*. Telson.

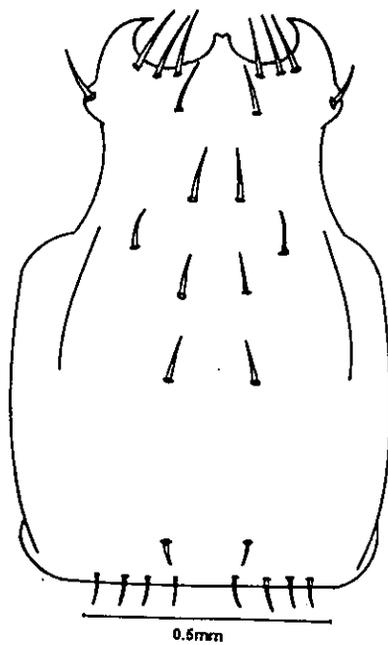


Fig. 5 Megalopa de *Dyspanopeus texanus*. Caparazón.

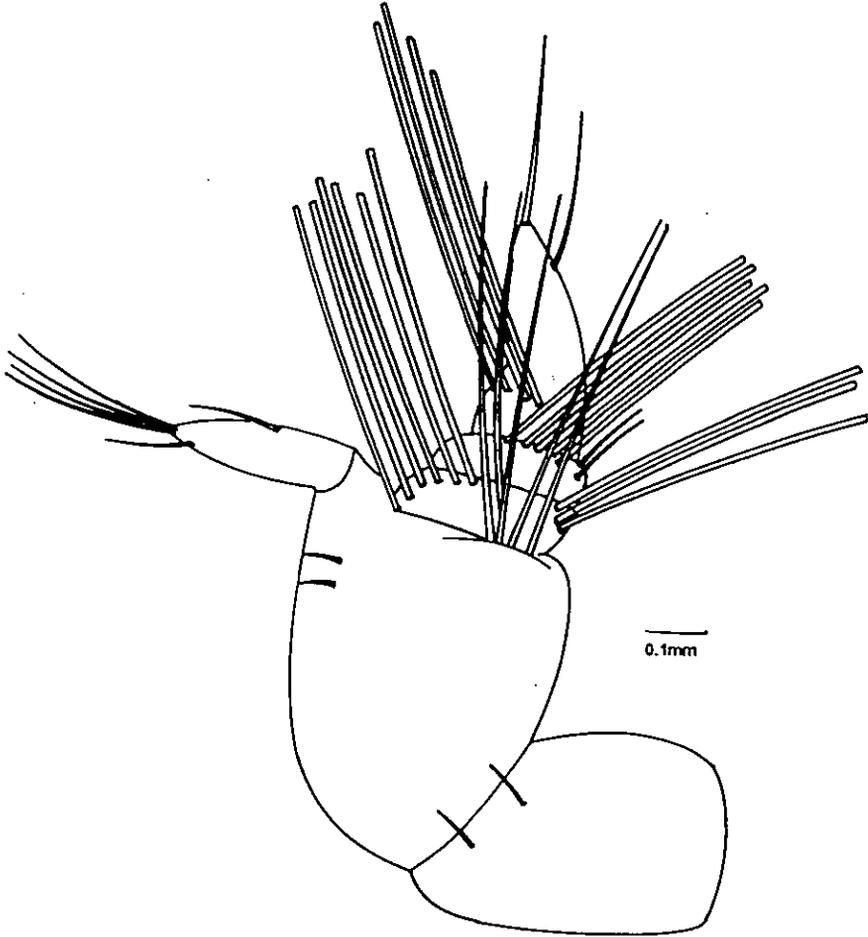


Fig. 6 Megalopa de *Dyspanopeus texanus*. Anténula.

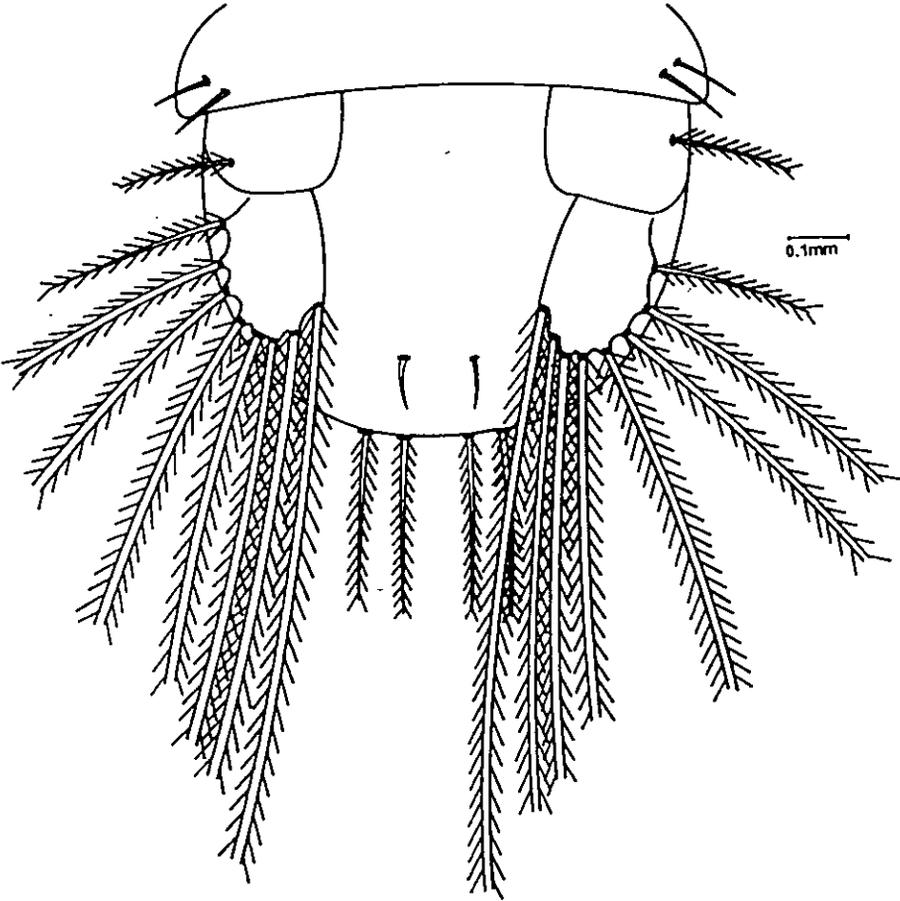


Fig. 7 Megalopa de *Dyspanopeus texanus*. Telson.

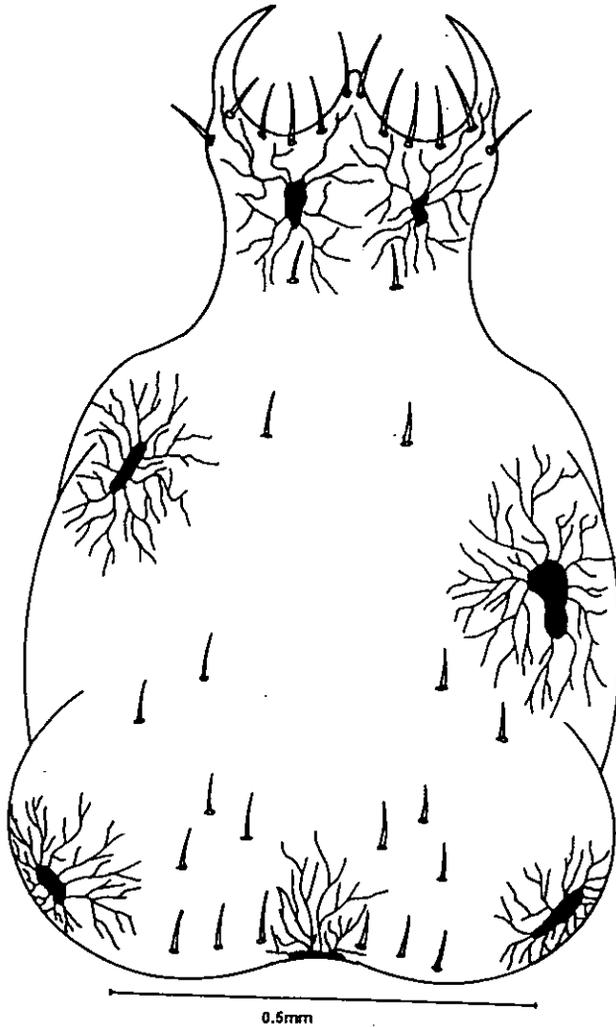


Fig. 8 Megalopa de *Hexapanopeus angustifrons*. Caparazón.

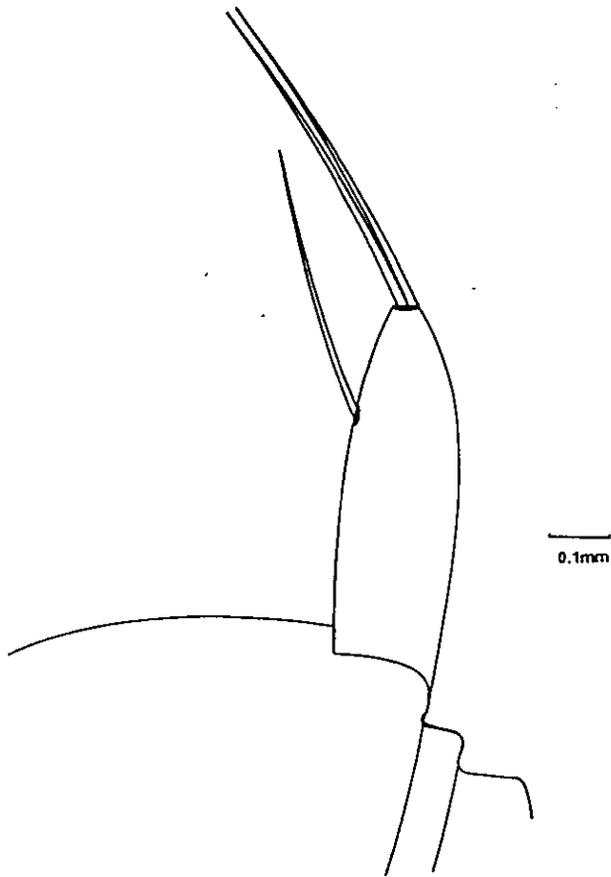


Fig. 9 Megalopa de *Hexapanopeus angustifrons*. Rama interna de Anténula.

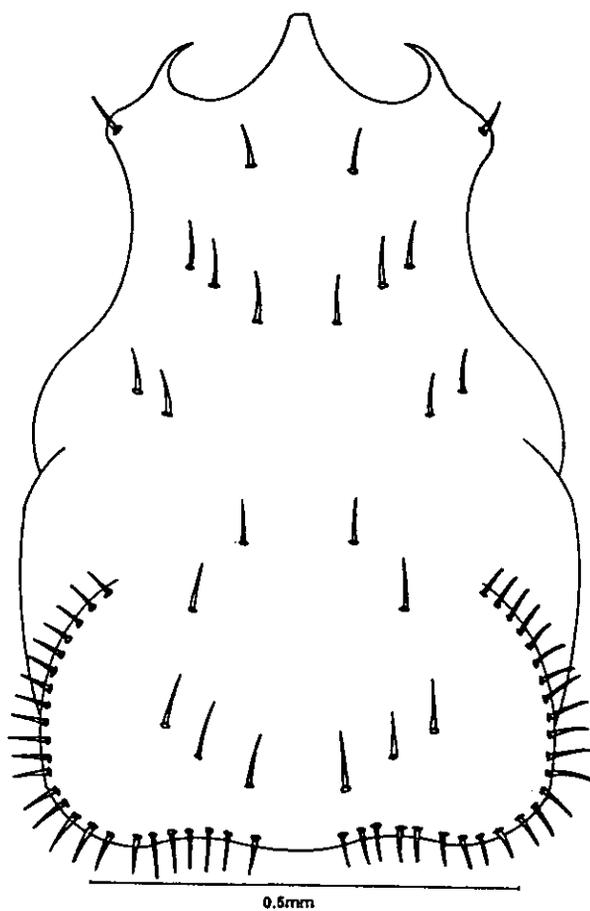


Fig. 10 Megalopa de *Neopanope packardii*. Caparazón.

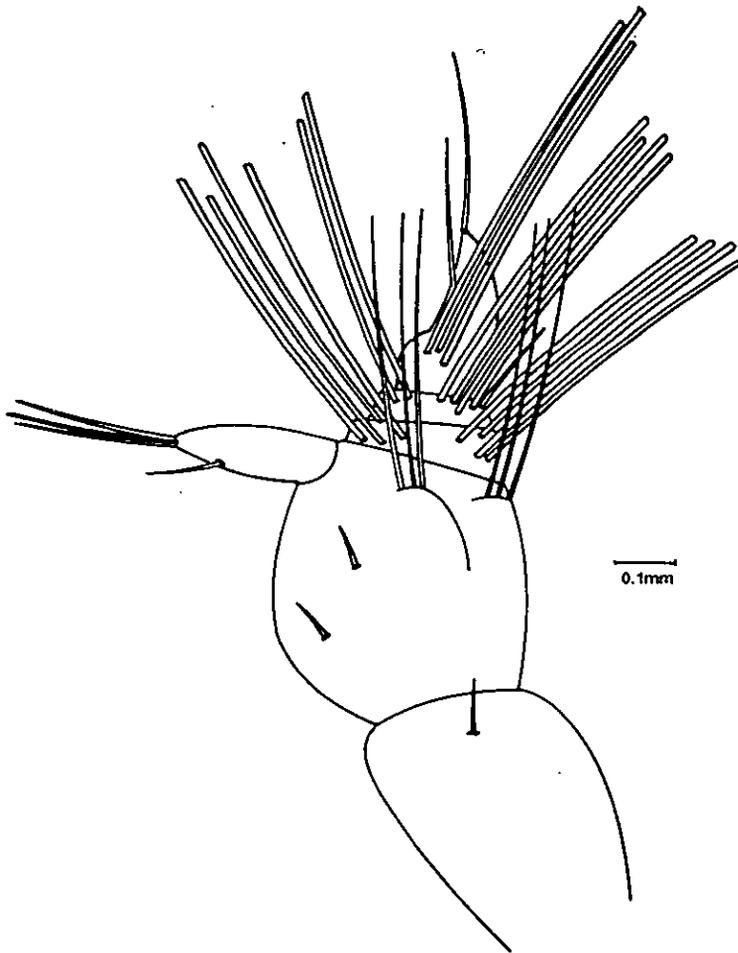


Fig. 11 Megalopa de *Neopanope packardii*. Anténula.

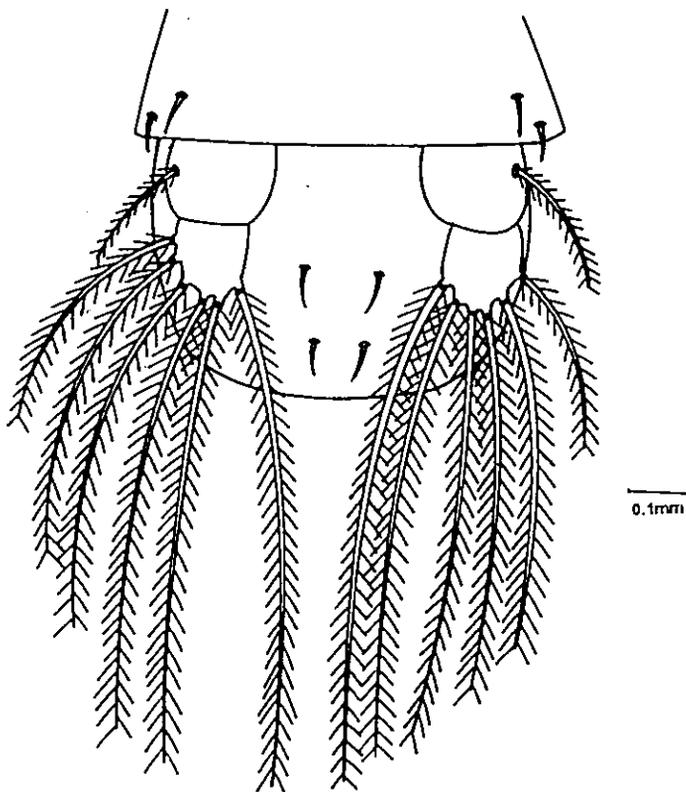


Fig. 12 Megalopa de *Neopanope packardii*. Telson.

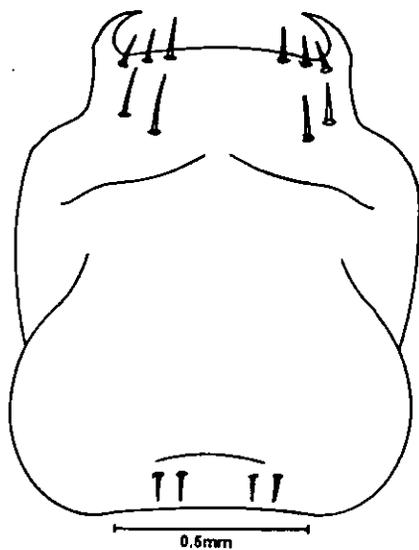


Fig. 13 Megalopa de *Panopeus lacustris*. Caparazón.

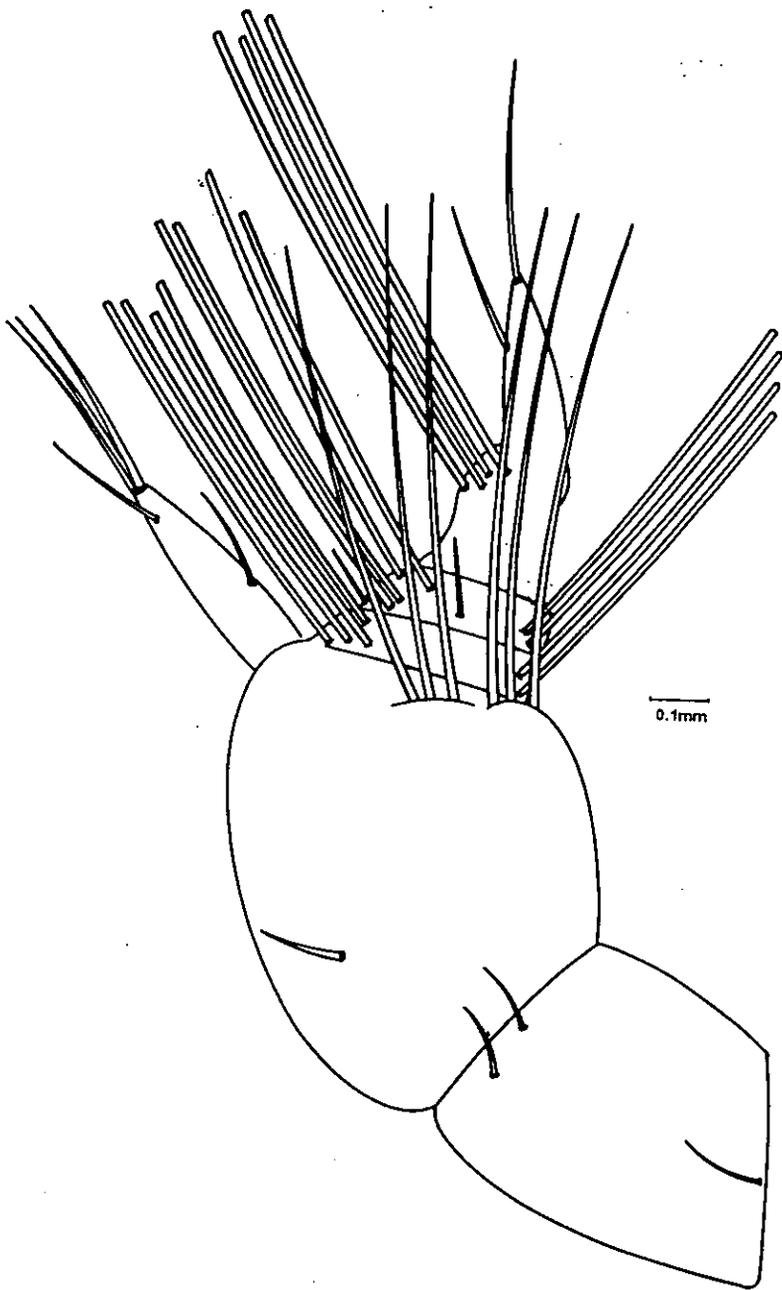


Fig. 14 Megalopa de *Panopeus lacustris*. Anténula.

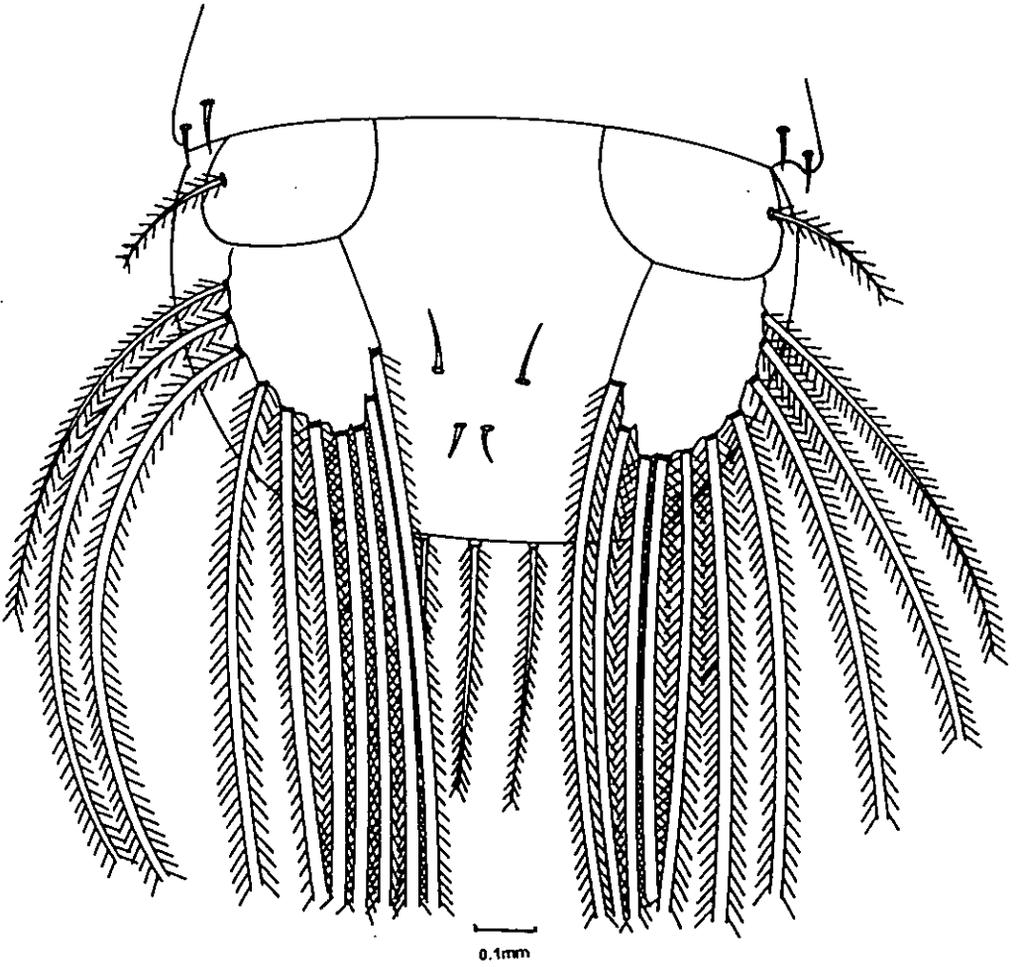


Fig. 15 Megalopa de *Panopeus lacustris*. Télson.

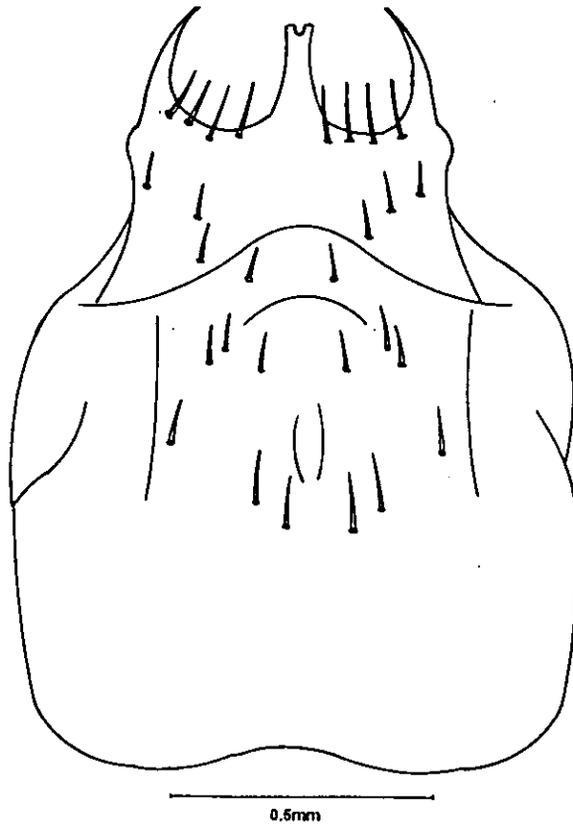


Fig. 16 Megalopa de *Panopeus herbstii*. Caparazón.

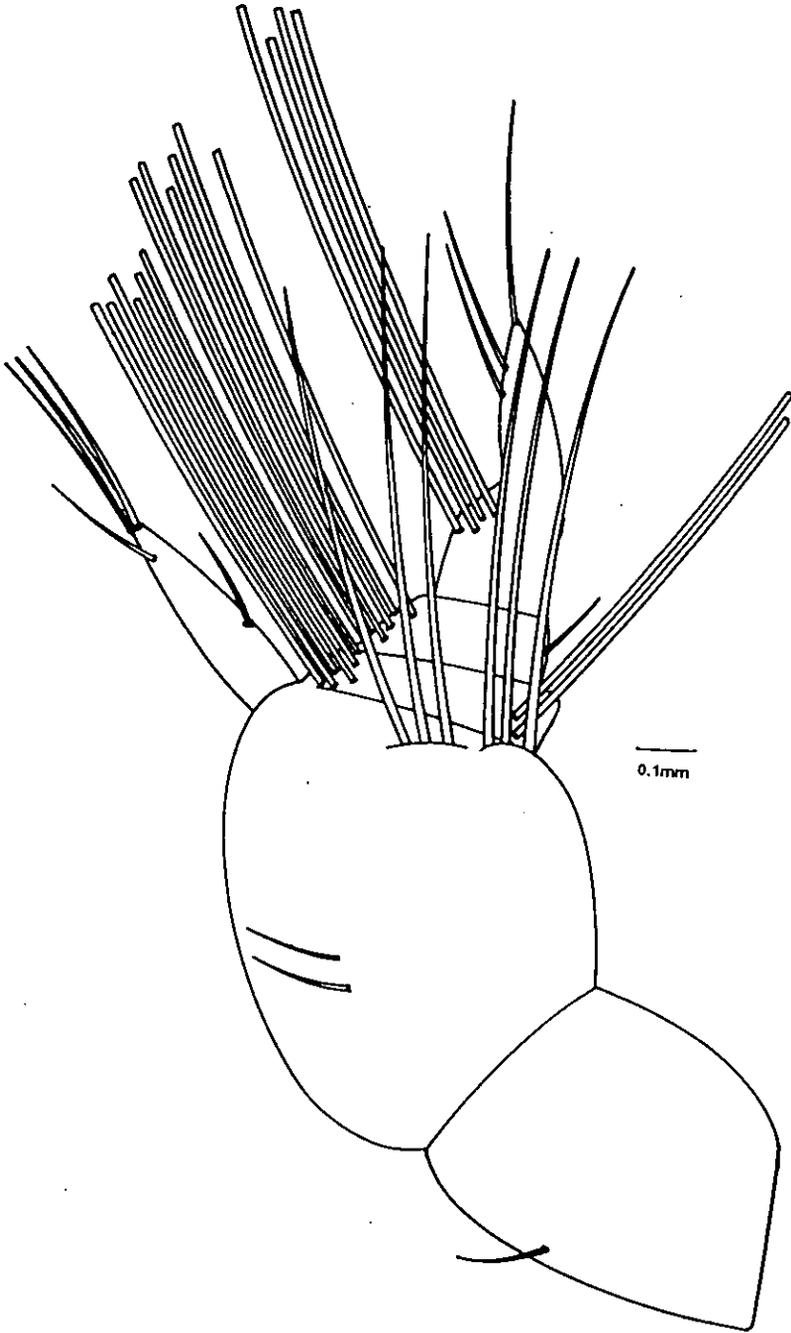


Fig. 17 Megalopa de *Panopeus herbstii*. Anténula.

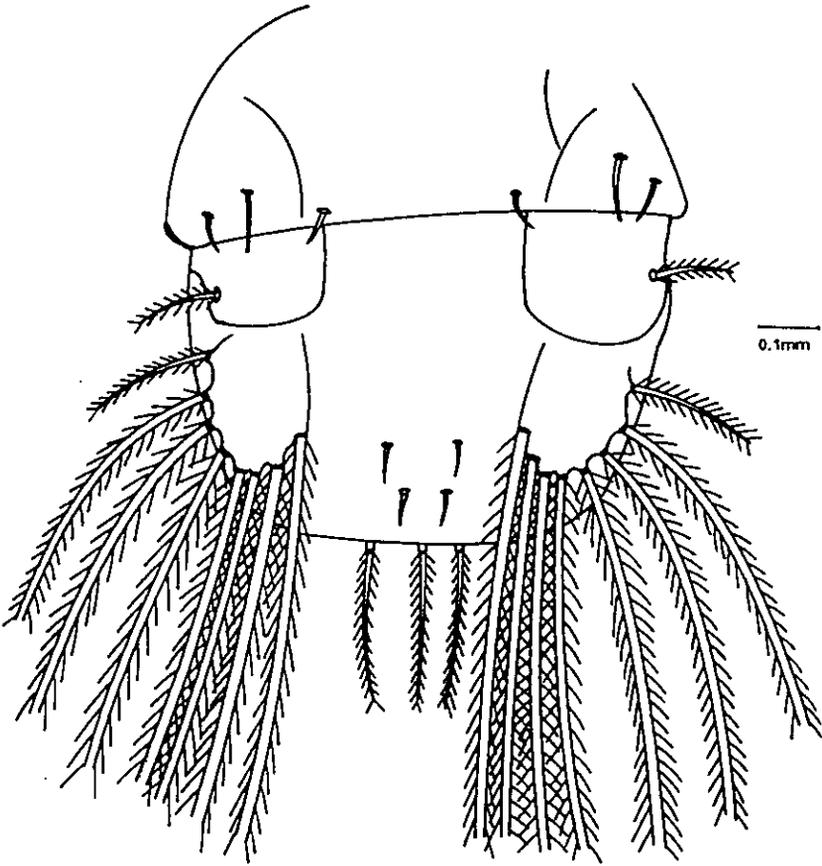


Fig. 18 Megalopa de *Panopeus herbstii*. Telson.

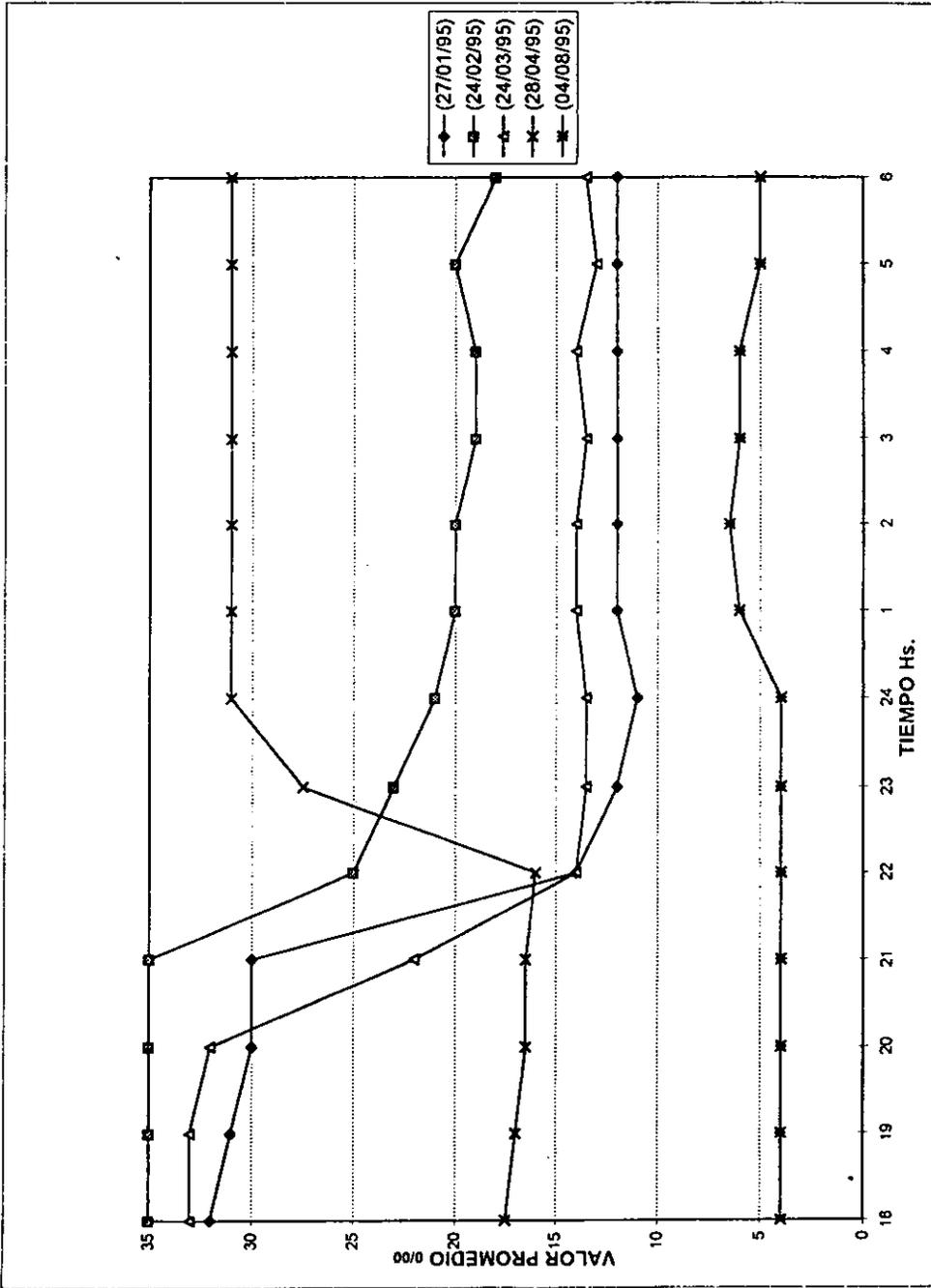


Fig. 19 Valores de Salinidad durante los meses de muestreo.

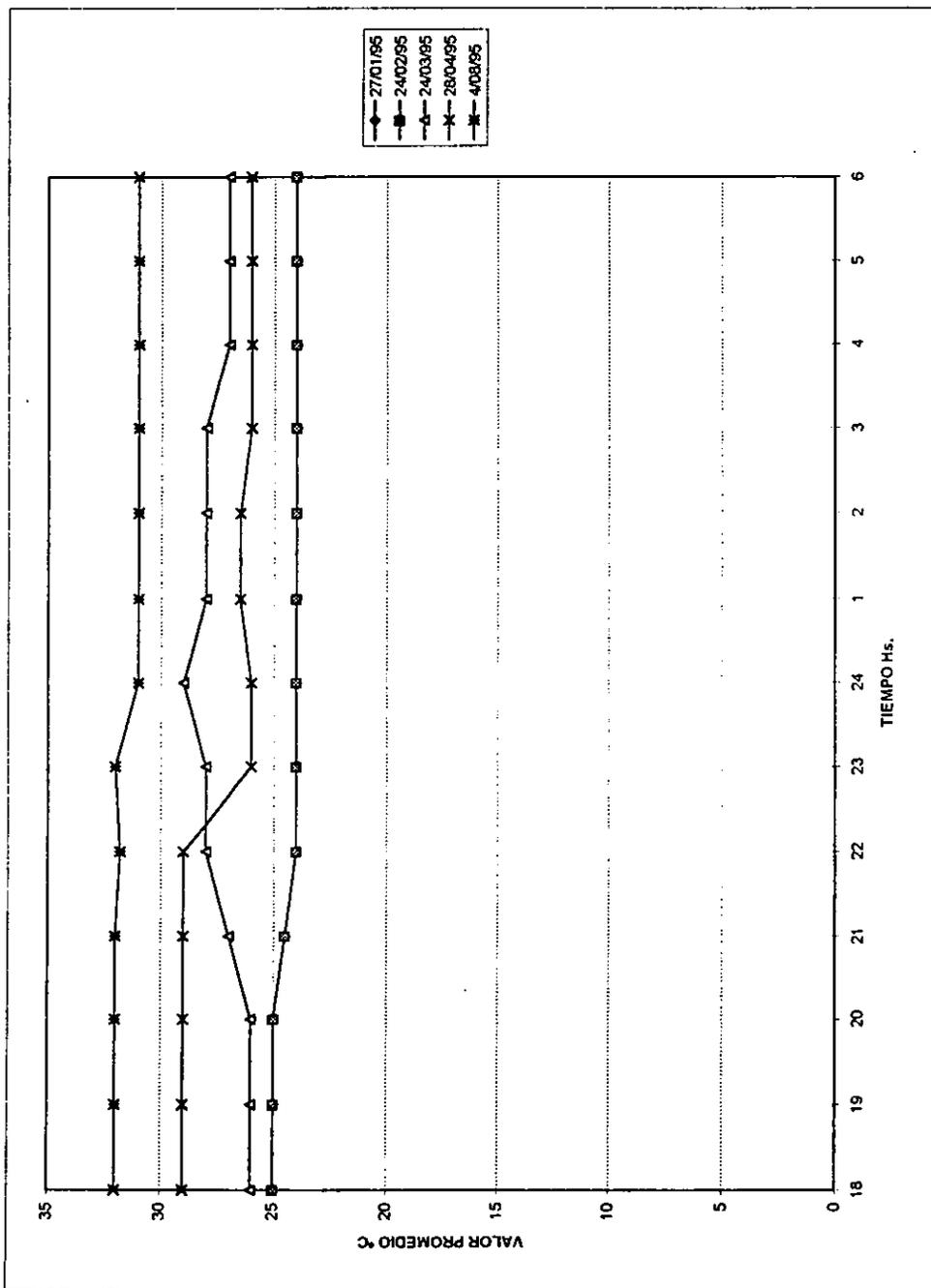


Fig. 20 Valores de Temperatura durante los meses de muestreo.

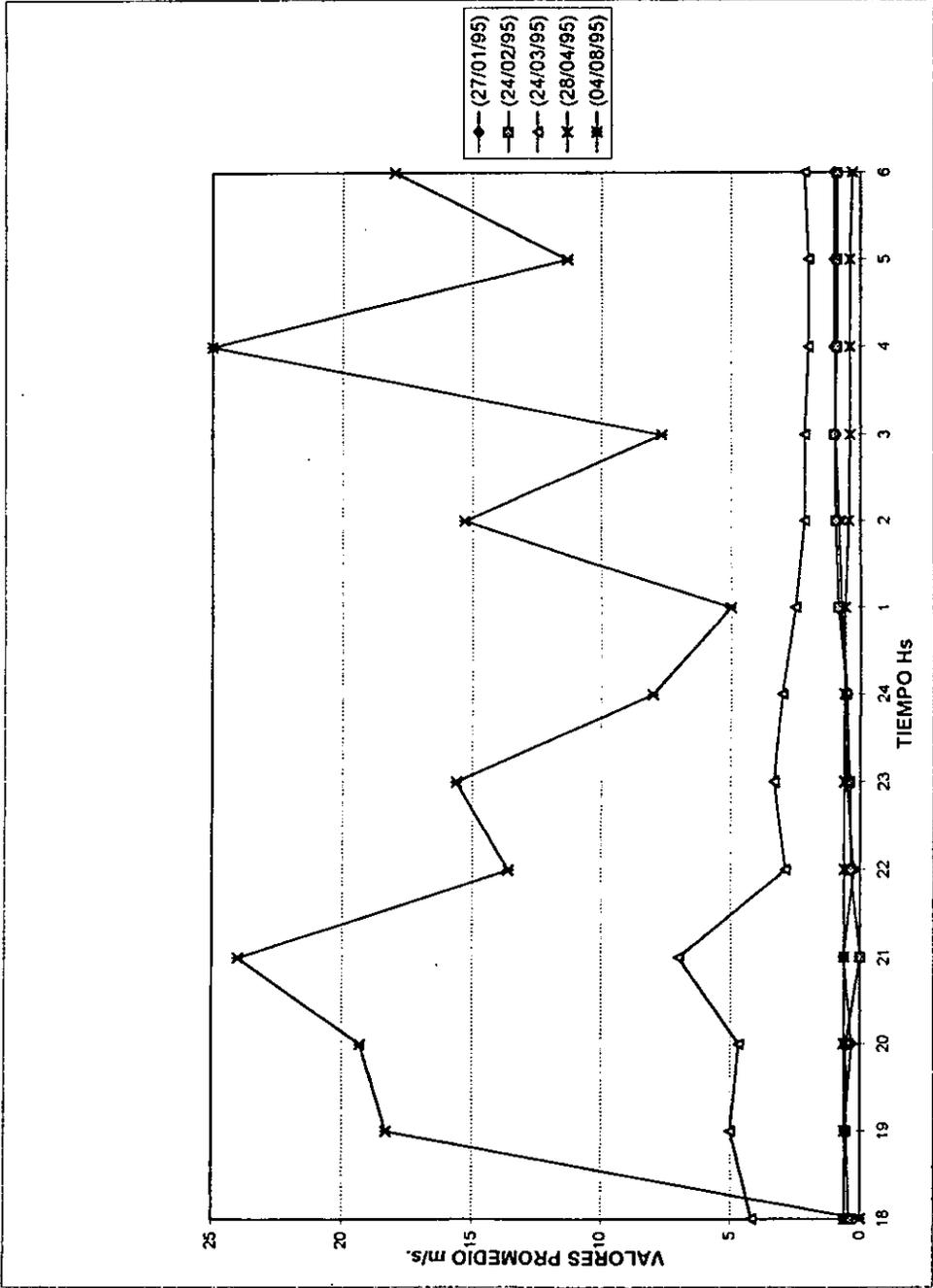


Fig. 21 Valores de la Velocidad de corriente durante los meses de muestreo.

SIMBOLOGIA:

GRUPOS IDENTIFICADOS	SIMB.
ISOPODOS	IS
ANFIPODOS	AN
CARIDEOS	CA
PENEIDOS	PE
ZOEAS	ZO
Z. DE CARIDEOS	ZC
TANAIDACEOS	TA
MYSIDACEOS	MY
CUMACEOS	CU
M. DE ANOMURO	MA
COPEPODOS	CO
GRAPSIDOS	GR
PORTUNIDOS	PO
XANTIDOS	XA
POLIQUETOS	PL
SERGESTIDOS	SE
CAPRELIDOS	CR
PIGNOGONIDOS	PI
PINOTHERES OSTEUM	Po
PECES	PC

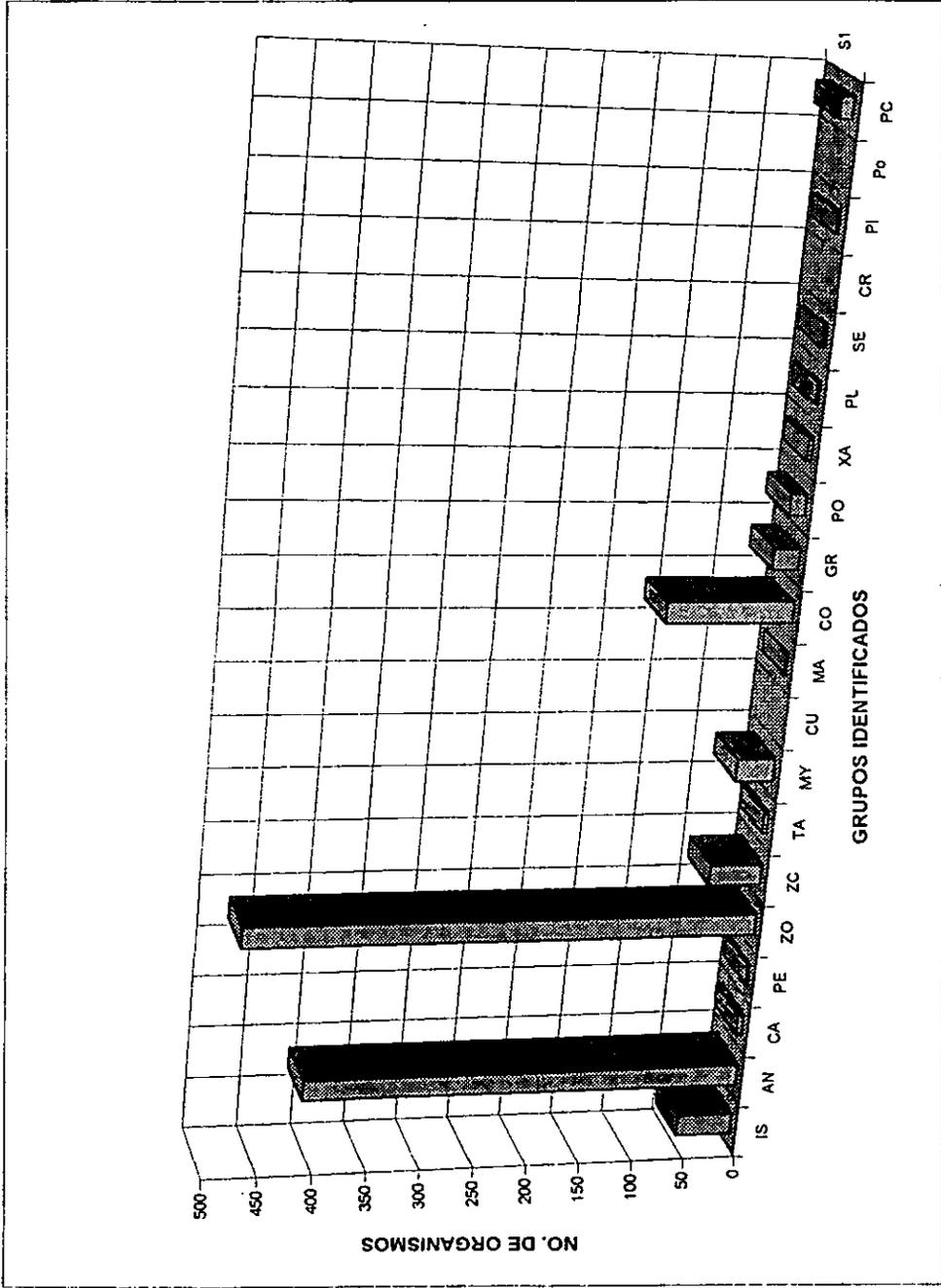


Fig.22 Número promedio de organismos de los diferentes grupos zooplanctónicos identificados durante el mes de enero.

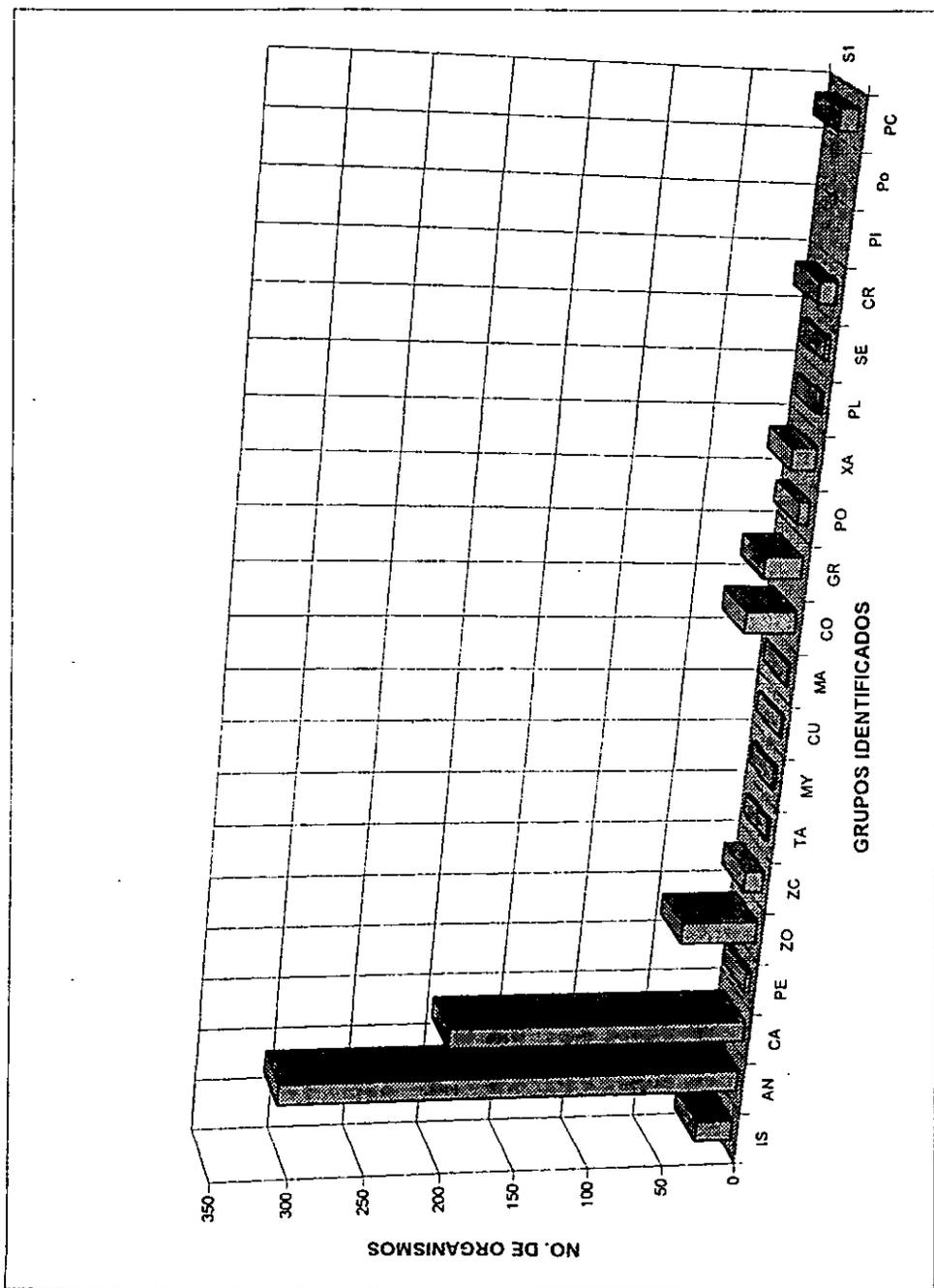


Fig. 23 Número promedio de organismos de los diferentes grupos zooplanciónicos identificados durante el mes de febrero.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

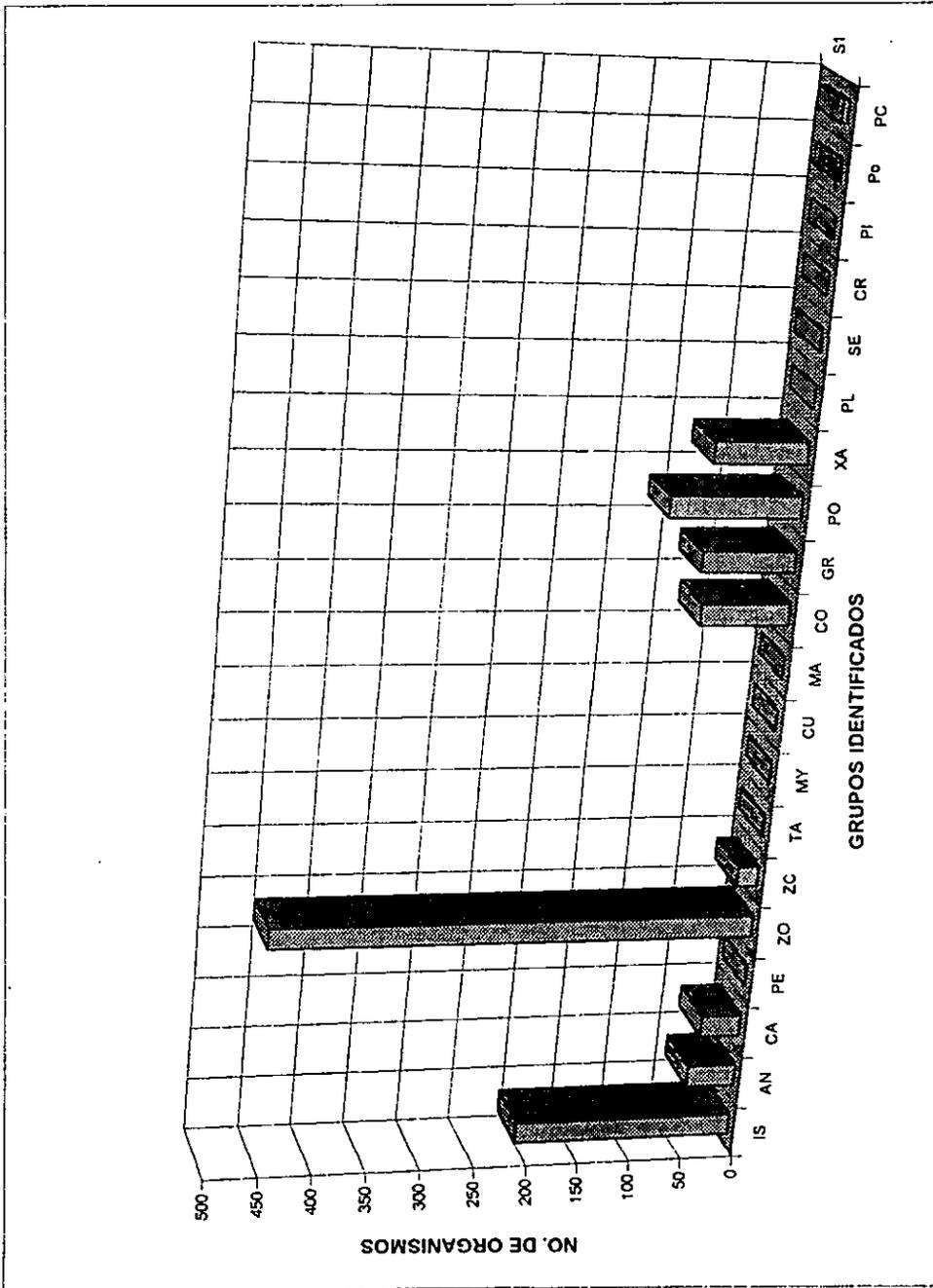


Fig. 24 Número promedio de organismos de los diferentes grupos zooplancónicos identificados durante el mes de marzo.

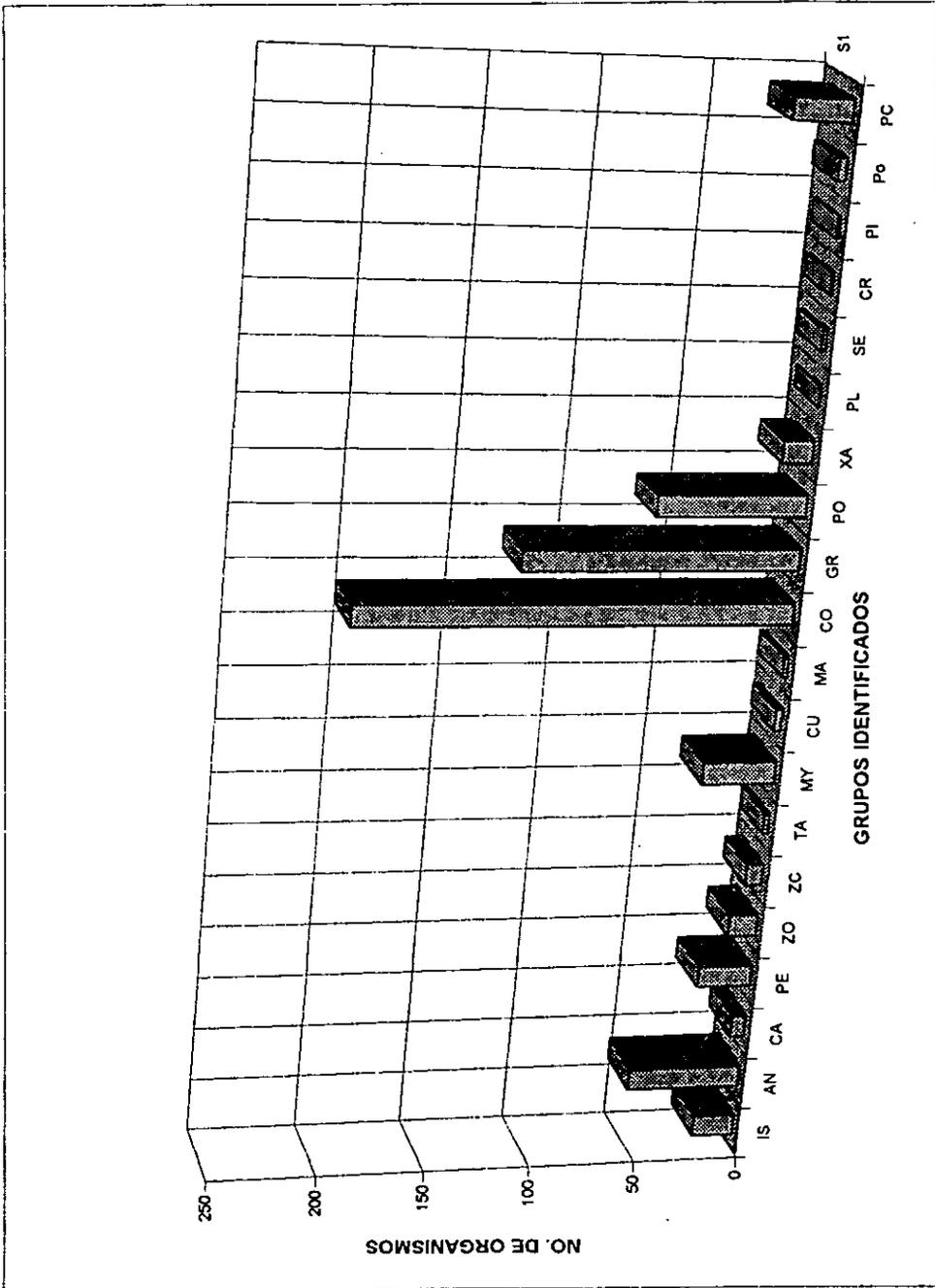


Fig. 25 Número promedio de organismos de los diferentes grupos zooplanctónicos identificados durante el mes de abril.

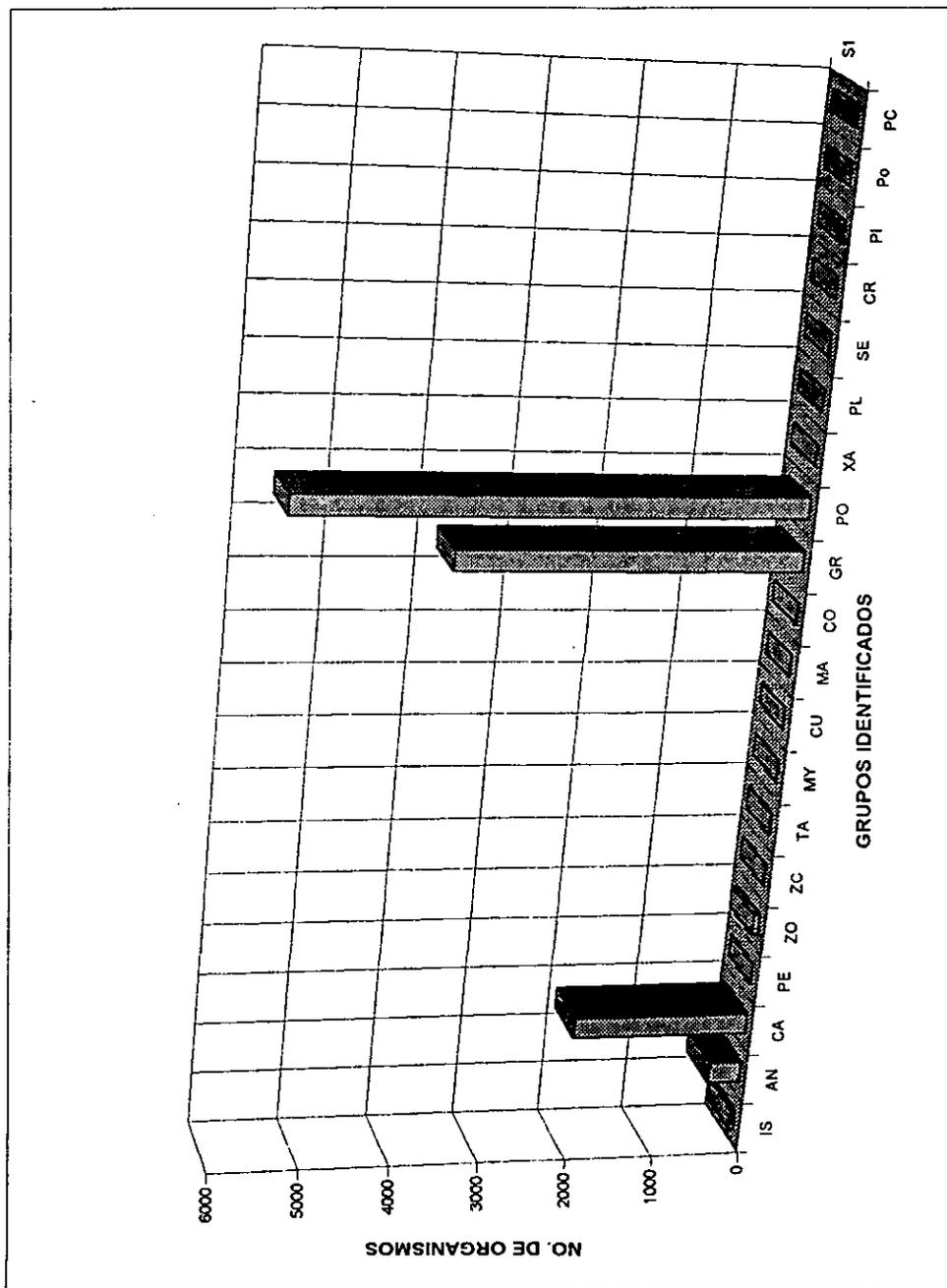


Fig.26 Número promedio de organismos de los diferentes grupos zooplanctónicos identificados durante el mes de agosto.

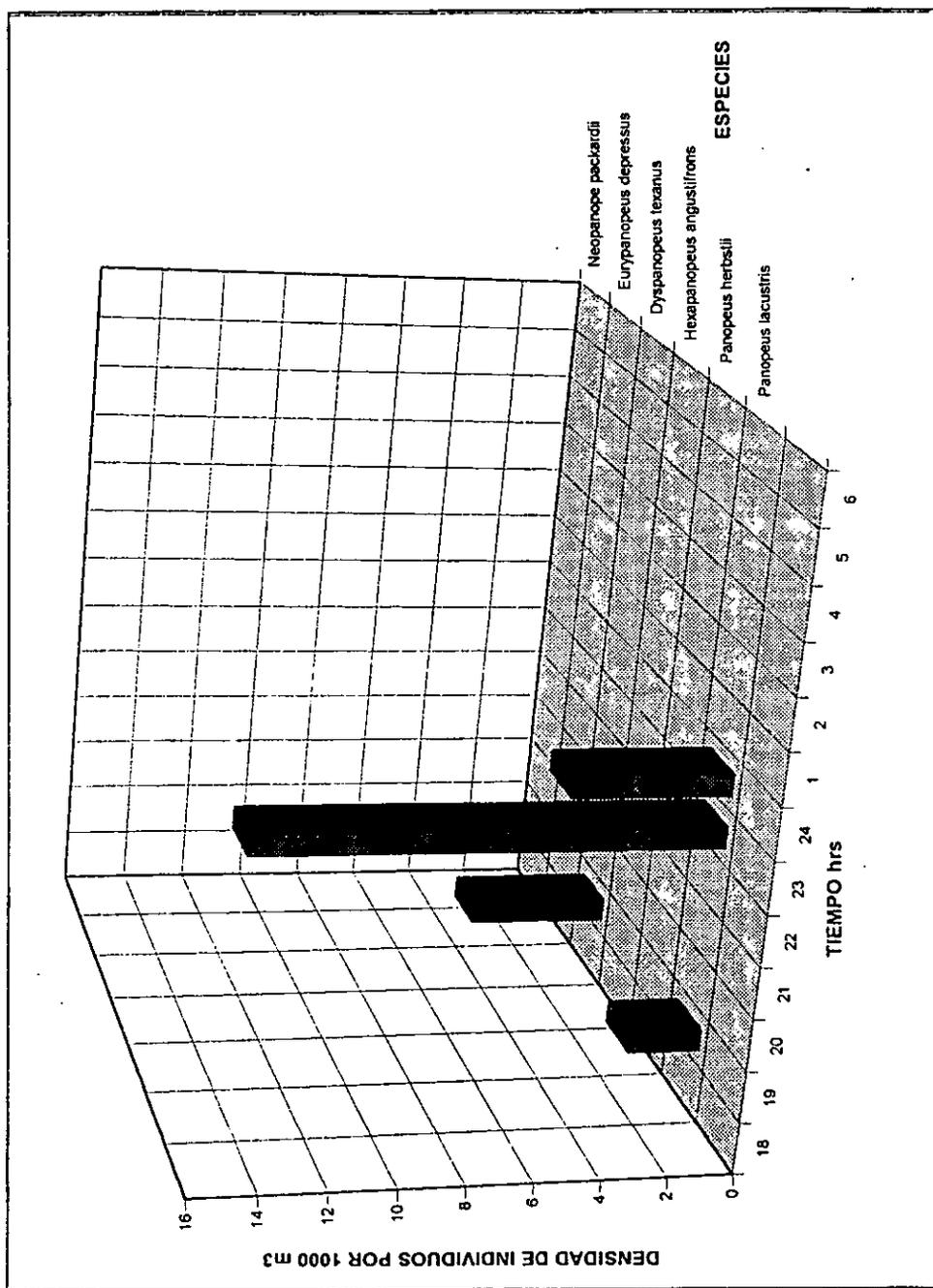


Fig. 27 Densidad de individuos por cada 1000 m³ filtrados de las especies identificadas de la familia Xanthidae durante el mes de enero.

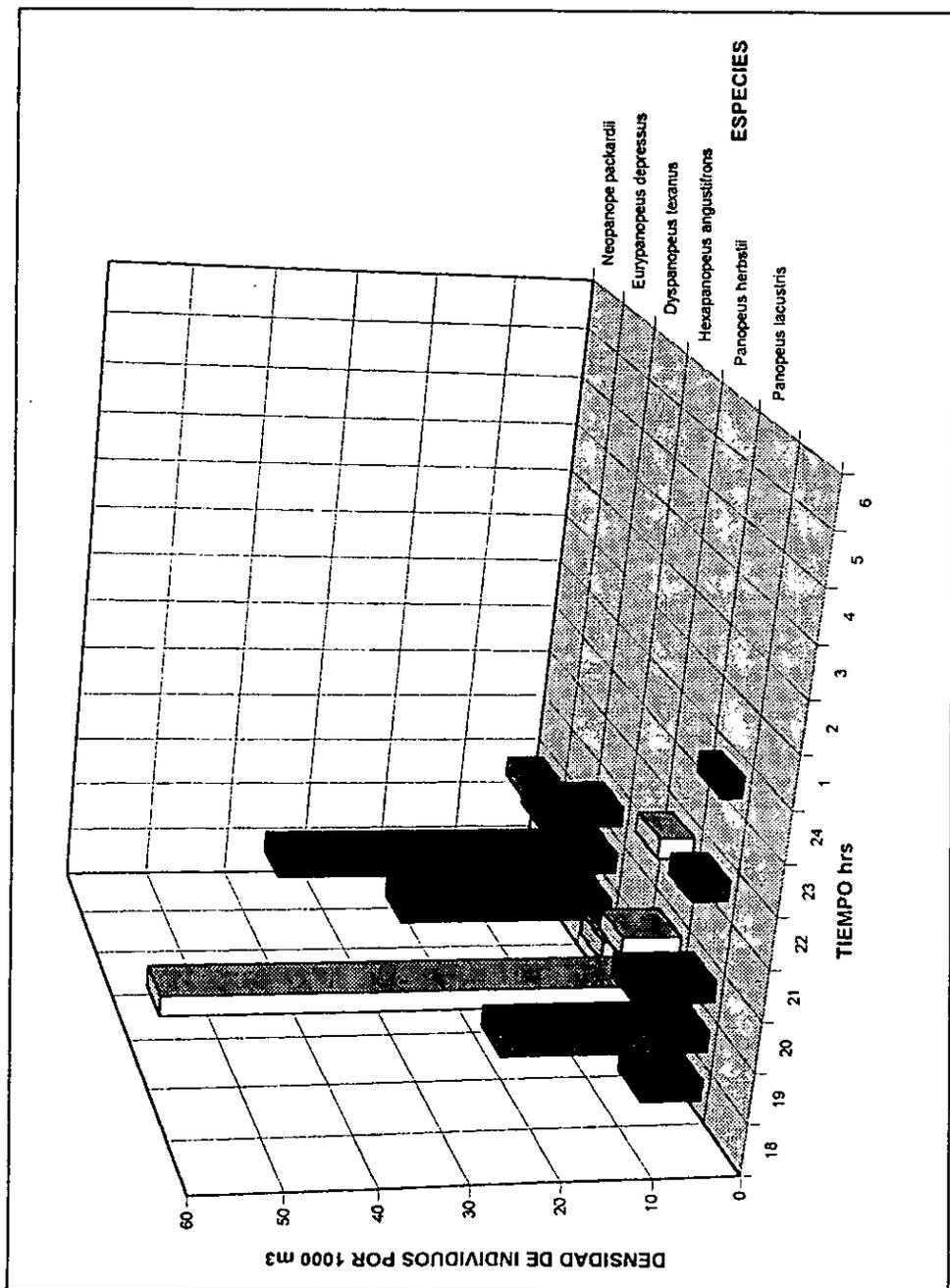


Fig. 28 Densidad de individuos por cada 1000 m³ filtrados de las especies identificadas de la familia Xanthidae durante el mes de febrero

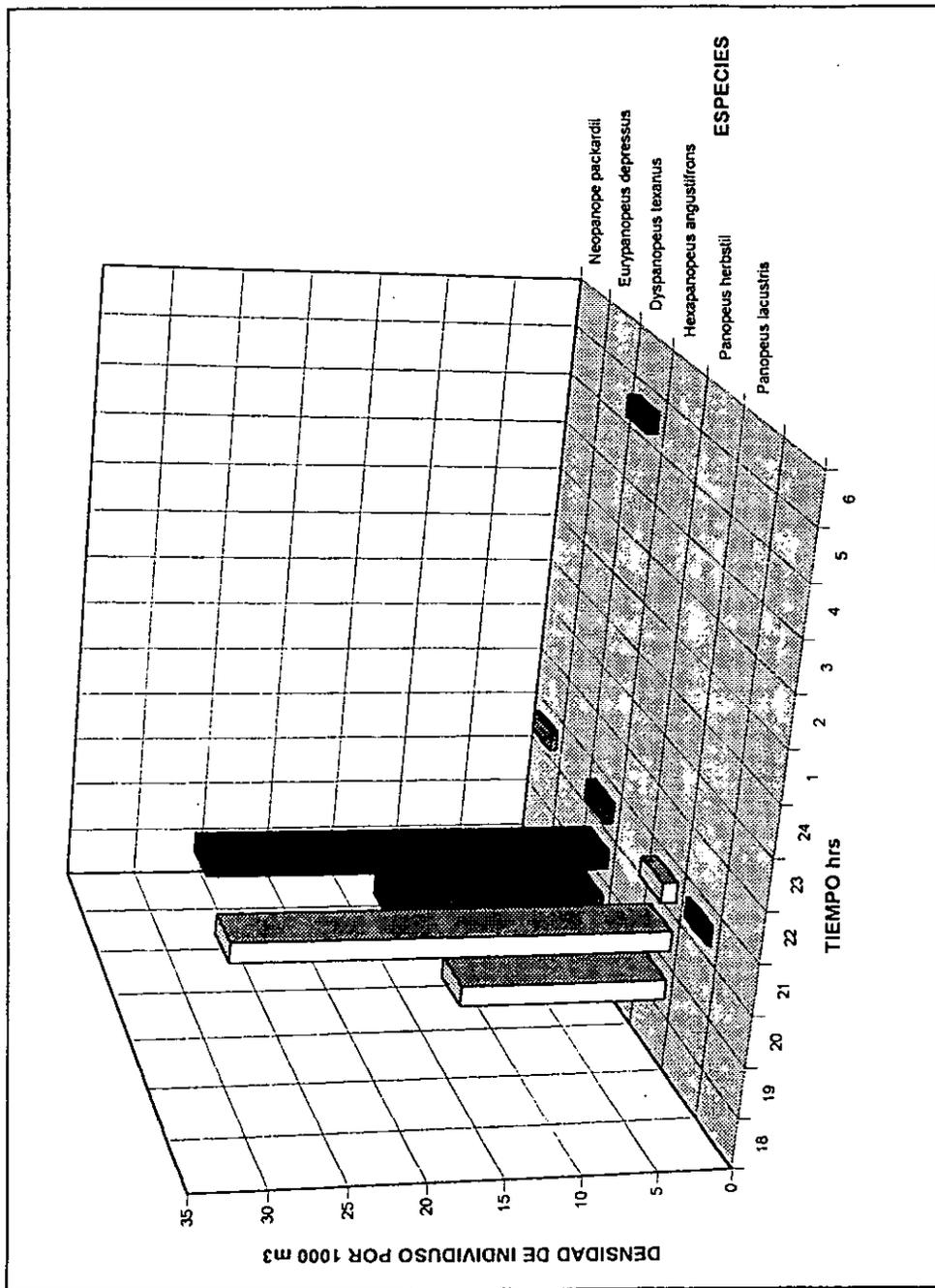


Fig. 29 Densidad de individuos por cada 1000 m³ filtrados de las especies identificadas de la familia Xanthidae durante el mes de marzo

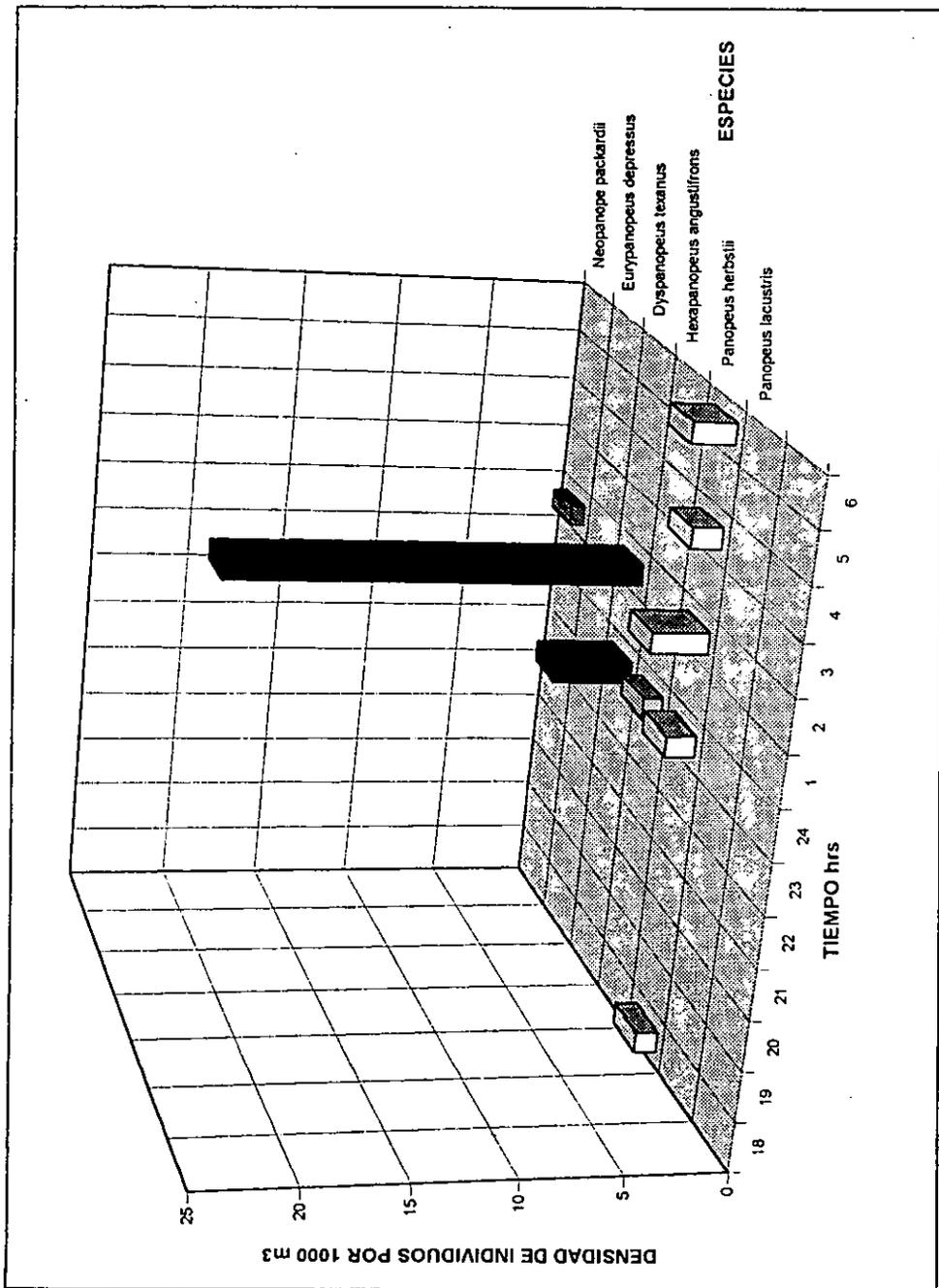


Fig. 30 Densidad de individuos por cada 1000 m³ filtrados de las especies identificadas de la familia Xanthidae durante el mes de abril.

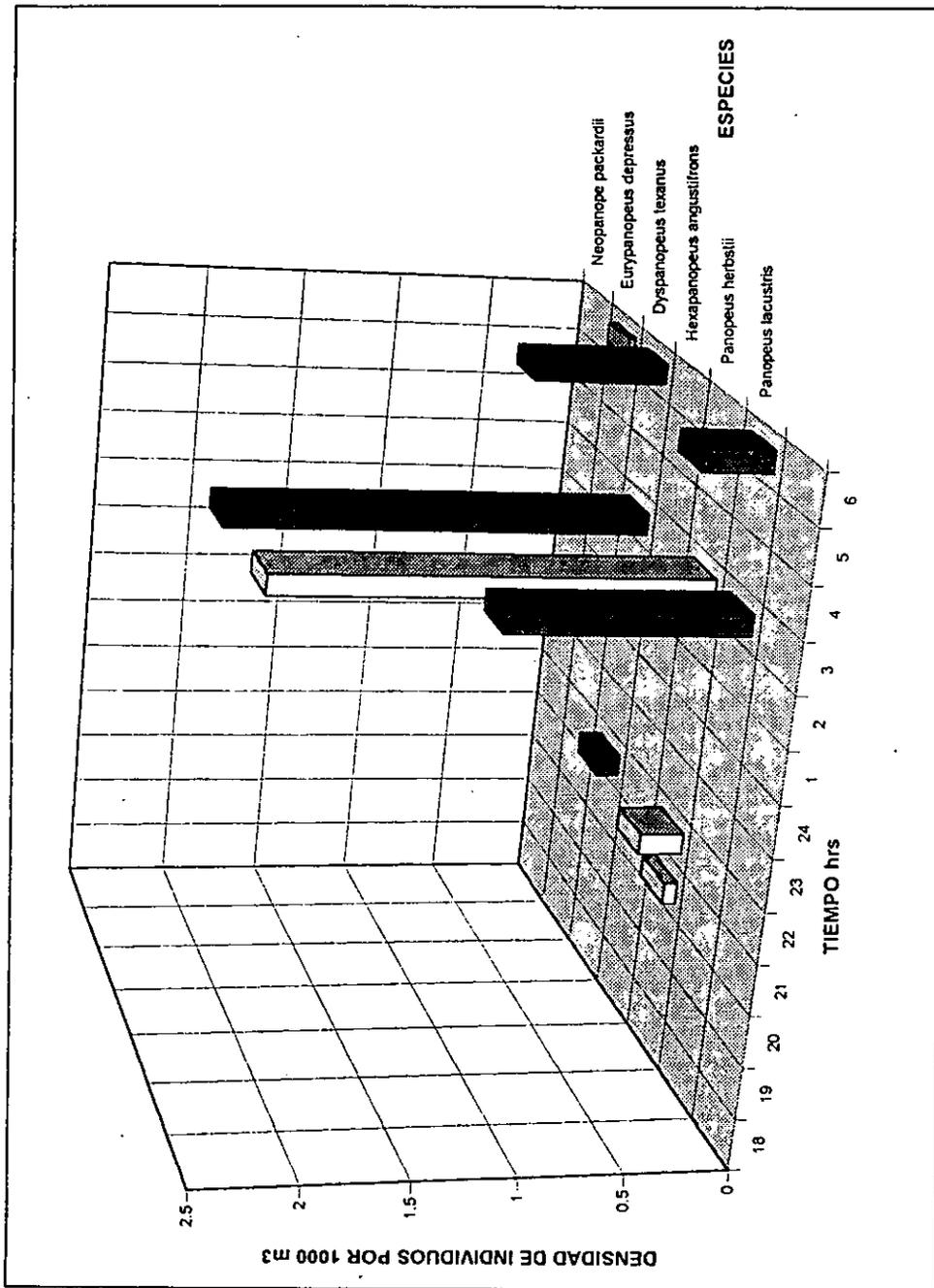


Fig. 31 Densidad de individuos por cada 1000 m³ filtrados de las especies identificadas de la familia Xanthidae durante el mes de agosto.