

27
2 ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
"ZARAGOZA"

"ALGUNOS ASPECTOS ECOLOGICOS DEL
ZOOPLANCTON EN LAS LAGUNAS DE CHACAHUA
Y PASTORIA, OAX."

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A N

JOSE OCTAVIO ORTIZ ORTIZ

Y

MARIA ESPERANZA TEODORO SALVADOR



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

INDICE

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCION.....	2
2. OBJETIVOS.....	4
3. ANTECEDENTES.....	5
4. AREA DE ESTUDIO.....	6
5. MATERIALES Y METODOS.....	8
6. RESULTADOS Y DISCUSION.....	10
6.1. Caracterización ambiental de las lagunas.....	10
6.2. Caracterización de la Comunidad Mesozooplanctónica..	14
6.2.1. Análisis Cualitativo.....	14
6.2.2. Análisis Cuantitativo.....	18
6.2.3. Biomasa.....	21
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	23
8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	24
9. ILUSTRACIONES.....	27
ANEXO 1	

RESUMEN

El presente trabajo consistió en el estudio de la comunidad zooplanctónica (básicamente mesozooplanctónica) del sistema lagunar Chacahua - La Pastoría, Oax., cubriendo un ciclo anual (agosto de 1982 a julio de 1983). El comportamiento hidrológico estuvo influenciado en gran medida por los factores climáticos y se presentaron condiciones hidrológicas diferentes en las dos lagunas, a partir del cierre de la boca de Chacahua en febrero, notándose su efecto principalmente en la salinidad y el oxígeno disuelto.

Dentro de la comunidad mesozooplanctónica el componente dominante fué el holoplancton representando principalmente por copépodos, los que tuvieron su máxima etapa reproductiva en verano y otoño, en tanto las menores abundancias correspondieron al meroplancton, representado en su mayoría por formas de procedencia marina. Los únicos organismos procedentes de aguas epicontinentales identificados fueron los rotíferos, grupo que llegó a distribuirse ampliamente en las dos lagunas.

La composición grupal del mesozooplancton mostró diferencias en ambas lagunas; como consecuencia del cierre de la barra de Chacahua, el número de grupos que se detectó en ésta fué menor que en La Pastoría, donde las condiciones hidrológicas fueron más estables.

La biomasa del mesozooplancton en todo el sistema lagunar fué baja, registrándose en general valores menores a 0.1 g/m^3 durante todo el ciclo de estudio.

1. INTRODUCCION

El plancton es el conjunto de organismos que flotan o nadan débilmente en las aguas dulces, salobres y marinas, y cuyas facultades de movimiento horizontal no son suficientes para atenuar el efecto de arrastre que sobre de ellos ejercen las corrientes y mareas.

Algunos grupos de organismos del zooplancton se encuentran formando parte de él durante toda su vida (holoplancton) en tanto que otros sólo se encuentran durante una etapa de su ciclo de vida (meroplancton). Ejemplos de estos dos tipos de zooplancton pueden ser los copépodos, los rotíferos, los cladóceros, los pterópodos, los sifonóforos, para el primer caso y en forma de larva, huevo, adulto o como combinaciones de estos estadios tenemos, entre otros, a larvas de crustáceos, moluscos, equinodermos y algunos celenterados, para el segundo caso (Wickstead, 1979).

Los organismos del zooplancton, al igual que otros organismos van a estar influenciados por las condiciones que imperan en el lugar donde se encuentren, además de las relaciones que puedan tener entre ellos mismos y con otros organismos, de lo cual se derivan las variaciones en la composición zooplanctónica tanto cualitativa como cuantitativa que se reportan en los múltiples estudios realizados sobre esta taxocenosis. Por otra parte proveen valiosa información para la ecología acuática, en donde algunos de sus componentes resultan importantes indicadores de masas de agua (Gómez Aguirre, 1981).

En otro orden de ideas, dentro de las redes tróficas, el zooplancton ocupa el lugar de consumidor primario o secundario, estableciéndose la transferencia de materia y energía al resto de los consumidores. De aquí la importancia que tienen ecológicamente estos organismos dentro de todo el ecosistema acuático. Asimismo, al ser el alimento principal de muchas especies de interés económico y alimenticio para el hombre, resulta de suma importancia los estudios que se llevan a cabo con referencia al zooplancton y que se realizan en aguas

epicontinentales, marinas y salobres; sin embargo, consideramos que en estas últimas, dichos estudios pueden tener una mayor significancia, ya que en México existen 10 mil kilómetros de litorales con 1.6 millones de hectáreas ocupados por lagunas costeras (Ortiz, 1975; Contreras, 1988), que son consideradas como zonas de transición ricas en nutrientes, por el aporte continental y marino que reciben (Sevilla, 1981). En estos ambientes se llega a tener, en forma natural, una gran producción de peces, crustáceos y moluscos, producción que es sustentada por un gran número de organismos planctónicos.

Por todo lo anterior, este trabajo pretende contribuir al conocimiento del zooplancton, dentro de estas zonas, escogiendo para tal fin el sistema lagunar Chacahua - La Pastoría, Oax.

2. OBJETIVOS

Ojetivo General:

- Caracterizar a la comunidad mesozooplanctónica del sistema lagunar Chacahua - La Pastoria, Oax. en un ciclo anual.

Objetivos Particulares:

- Determinar la composición cualitativa del mesozooplancton.
- Estimar la biomasa del mesozooplancton.
- Determinar la abundancia relativa de los grupos zooplanctónicos.
- Reconocer la variación estacional de los componentes del mesozooplancton.
- Identificar las relaciones existentes entre algunas variables fisico-químicas con los organismos mesozooplanctónicos encontrados.

3. ANTECEDENTES

Los trabajos realizados sobre zooplancton en la zona de estudio son escasos y básicamente han formado parte de estudios generales que han contemplado casi siempre la Laguna de Chacahua sin tomar en cuenta la Laguna La Pastoría.

El primer trabajo en donde se registran algunos datos de zooplancton es el de Berzunza (1936), en donde se reportan una gran cantidad de rotíferos y en menor abundancia copépodos y larvas de camarón, producto del análisis de 4 muestras provenientes del arrastre de una red zooplanctónica en 4 puntos de la Laguna de Chacahua.

González *et al.* (1977) y Fuentes *et al.* (1978), investigaron el desarrollo actual de los aspectos naturales y sociales del Parque Nacional "Lagunas de Chacahua, Oax.", así como sus relaciones internas y con el exterior, con el fin de plantear soluciones factibles de realizar, para un mejor aprovechamiento y conservación de los recursos naturales, en beneficio de la población asentada. Dentro de los aspectos biológicos de dichos trabajos están, entre otras cosas, los diferentes grupos zooplanctónicos encontrados en mayo de 1978, en la Laguna de Chacahua y algunos factores físico-químicos.

Santoyo *et al.* (1980), contemplan algunos aspectos del zooplancton y pesquerías, abarcando las dos lagunas (Chacahua y La Pastoría) durante dos campañas realizadas en los meses de noviembre y diciembre de 1979.

Otra referencia que se tiene es la tesis sobre el ictioplancton, realizado por Zárate (1985). Este trabajo versa acerca de la identificación de los representantes ictioplanctónicos típicos de las lagunas, así como su abundancia, distribución, relación con algunos factores abióticos y sus variaciones en el espacio y en el tiempo, durante un ciclo anual.

4. AREA DE ESTUDIO

El sistema lagunar Chacahua - La Pastoria se encuentra localizado al sur del estado de Oaxaca, entre las coordenadas 15° 58'-16°01' latitud norte y 97°32'-97°44' longitud oeste (Fig. 1); forma parte del Parque Nacional "Lagunas de Chacahua", perteneciente al distrito de Tututepec.

La zona en estudio es una depresión tectónica que se halla inundada y bordeada en su lineamiento interior por un alto relieve, a su vez, protegida por una barra de arena de las corrientes del oleaje marino; esta barra data desde la estabilización del nivel del mar en los últimos 5000 años y el eje lagunar se halla paralelo a la costa como lo establece Lankford (1977) en su clasificación de Lagunas costeras de México.

La Laguna de Chacahua tiene una superficie de 1200 Has., una longitud de 5.5 km con una anchura máxima de 2 km y una mínima de 0.8 km, en tanto que la Laguna de La Pastoria tiene una superficie de 4300 Has. y una longitud de 8.5 km con anchura máxima de 4.5 km y la mínima de 1 km.

Ambas lagunas se encuentran comunicadas entre sí por un canal de 2.5 km, llamado canal del Corral; presentan comunicación con el mar, en la Pastoria es permanente y en Chacahua temporal. Por otro lado, tanto Chacahua como la Pastoria reciben aporte fluvial; al norte de la Laguna de Chacahua desemboca el río San Francisco en época de lluvias y al norte de La Pastoria desemboca el río Chacalapa.

La Laguna de Chacahua se comunica con la Laguna de Tianguisto o Las Salinas que presenta una superficie de 600 Has., una longitud de 6 km y un ancho de 1 km aproximadamente en su parte más delimitada.

En la Laguna La Pastoria se encuentran varias islas, como la del Venado, la Culebra o las Garzas, las Pifuelas, del Cura, Tijerillas y otras.

El clima de la región, según la clasificación de Köppen, modificada por García (1973), es de tipo cálido, subhúmedo, con

lluvias en verano (Aw). La temperatura del mes más frío es mayor a 18°C, la temperatura promedio anual es de 26.7°C. González et al. (1977) reporta que la época de lluvias comprende de fines de mayo a principios de noviembre; la zona tiene, durante el verano, la influencia de los vientos alisios con dirección noreste y en invierno se presentan los vientos contralisios con dirección suroeste.

La vegetación circundante de la Laguna de Chacahua es manglar principalmente y alrededor de La Pastoria, además de manglar, existen otros tipos de vegetación de selva alta y media (Vargas, 1976).

Los asentamientos humanos que se registran corresponden a 5 poblados: La Grúa, Chacahua, El Corral, Zapotalito y Copalito. (Fig. 1).

S. MATERIALES Y METODOS

Para cumplir con los objetivos de este estudio se realizaron 8 salidas a la zona de trabajo. Las dos primeras se llevaron a cabo en los meses de mayo y junio de 1982 y consistieron en hacer un estudio de prospección con el fin de organizar el trabajo de campo de una mejor manera para los siguientes 6 muestreos que abarcaron el ciclo anual en el que se realizó el estudio. Así, se establecieron 21 lugares de muestreo, estaciones distribuidas a lo largo de las dos lagunas (Fig. 1); estos lugares fueron seleccionados con base en triangulaciones, considerando el tamaño y la forma de cada laguna, su comunicación con el mar (barras) y entre ellas (canal del Corral) y los lugares de aporte de agua dulce (ríos). También se realizaron algunas colectas de plancton, con una red de nylon de diámetro 30 cm. y luz de malla de 160 micras, haciendo arrastres horizontales durante 3 minutos o 130 metros (equivalente aproximadamente a 9.2 m^3 de agua filtrada).

Otro aspecto que se trabajó en las dos primeras salidas fué la determinación de los factores físico-químicos (oxígeno disuelto, temperatura, salinidad), estableciendo el procedimiento a seguir para los siguientes muestreos. Se colectaron muestras de agua con la botella van-Dorn (2 litros de capacidad), en superficie y fondo, aproximadamente a 20 cm. de la interfase aire-agua y agua-sedimento. La concentración de oxígeno disuelto se determinó mediante el método de Winkler (Strinckland y Parsons, 1972), la temperatura, utilizando un termómetro marca Taylor de -10 a 200°C con 1°C de precisión y la salinidad, empleando un refractómetro óptico con compensación automática de temperatura; asimismo se registraron los siguientes datos: hora de muestreo, dirección de las corrientes (con una cruz de deriva), la transparencia del agua (con el disco de Secchi) y la profundidad (con una pesa y piola marcada cada 10 cm.).

Los otros 6 muestreos, que son la parte medular del

estudio, se realizaron bimestralmente en las siguientes fechas: 20 y 21 de agosto, 15 y 16 de octubre, 11 y 13 de diciembre de 1982, 18 y 19 de febrero, 21 y 22 de abril, 18 y 19 de julio de 1983. En cada muestreo se colectaron los zooplanctones en las 21 estaciones establecidas, cada muestra fué fijada con una pequeña cantidad de formol al 40% tamponada con borato de sodio, asimismo se determinaron los factores fisico-químicos siguiendo el procedimiento establecido con anterioridad.

En el laboratorio, las muestras de organismos se dividieron en dos partes, utilizando el separador de Folsom. La primera parte se ocupó en la identificación de los diferentes grupos, la cual se llevó a cabo utilizando un microscopio estereoscópico y basándose en los trabajos de Massuti y Margalef (1950), Trégouboff y Rose (1957), Kramp (1961), Vannuci y Rees (1961), Wimpenny (1966), Smith (1977), Newell (1979), entre otros.

Esta misma fracción, también se ocupó para la cuantificación de los organismos de cada grupo presente, la cual se realizó en cámaras de conteo, utilizando el mismo tipo de microscopio, considerando aproximadamente 300 organismos, para calcular, posteriormente, la abundancia relativa de éstos.

La otra fracción de la muestra se empleó para la determinación de biomasa; se filtro la parte correspondiente de cada muestra y se pesó cada filtro, se dejó en la estufa a 50°C hasta un peso constante y por diferencia se obtuvo finalmente la biomasa en peso húmedo y peso seco.

Por último los resultados obtenidos fueron llevados a tablas y gráficas para analizarlos y discutirlos. En el análisis de las variables hidrológicas se tomaron en cuenta mínimos, máximos y promedios de cada uno de ellas, por muestreo.

6. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1. Caracterización ambiental de las lagunas.

El enfoque que se le da al trabajo hace necesario tomar en cuenta a las variables abióticas, tales como temperatura, salinidad y oxígeno disuelto, entre otros, que al especificar su comportamiento en tiempo y espacio hace posible integrarlo posteriormente a la interpretación de las características de la comunidad mesozooplanctónica.

Temperatura.

Tanto en Chacahua como en La Pastoría, los valores más bajos de temperatura, a nivel superficie, se presentaron en el mes de febrero, con mínimos de 26.5 °C y 24.5 °C respectivamente, en cambio los valores más elevados se registraron en agosto para Chacahua, con un máximo de 33.5 °C y en julio para La Pastoría, con un máximo de 33 °C. El comportamiento de los valores promedio fué el mismo en ambas lagunas, descendente en los meses de agosto a octubre, diciembre y febrero para después incrementarse en abril y julio (Fig. 2). La variación máxima de temperatura media anual fué de 4.6 °C en Chacahua y de 6.3 °C en La Pastoría. Así, se aprecia que en la época primavera-verano la temperatura se ve incrementada y en otoño-invierno disminuye, por lo que este comportamiento en el sistema lagunar responde principalmente a la influencia climática de la región. Gómez Aguirre (1981) señala que: "En el caso de las aguas salobres, aquellas aguas someras y alejadas del efecto de mareas dependerán en mayor grado de la acción atmosférica, siendo en estos sitios donde la oscilación de la temperatura del agua sigue el ciclo de la temperatura del aire". En este caso no es que dichas aguas estén o no influenciadas por la acción de mareas, sino más bien la profundidad y tamaño de las lagunas pueden ser un factor determinante para tal comportamiento, lo que explica a su vez las diferencias en la variación de temperatura media anual en

Chacahua y La Pastoria; a pesar de esta diferencia la variación de temperatura media anual está dentro del rango que establecen Gómez Aguirre y Arenas-Fuentes (citado en Gómez Aguirre, 1981) para las aguas salobres de esta zona del Pacífico mexicano y que es menor o igual a 10 °C.

En las capas del fondo los valores térmicos siguen el mismo comportamiento que en superficie en ambas lagunas, con oscilaciones iguales o ligeramente menores (Tabla 1).

En la figura 3 se muestra el comportamiento espaciotemporal de la temperatura en donde se observa las diferentes zonas o rangos de temperatura en cada uno de los muestreos y a lo largo del sistema lagunar. Las diferencias espaciales observadas se explican mayormente por las diferentes horas de muestreo, registrándose los valores bajos en las primeras horas y los más altos en el resto del día.

Salinidad.

En el sistema lagunar Chacahua-La Pastoria, la salinidad (superficial) mostró los valores más bajos en el mes de octubre con mínimos de 8 ‰ en el canal del Corral y de 10 ‰ en ambas lagunas; los valores más altos se determinaron en el mes de abril con máximos de 44.5 ‰ en Chacahua y de 38.5 ‰ en La Pastoria, presentándose una oscilación máxima anual de 34.5 y 28.5 ‰ para cada laguna, respectivamente. Considerando los valores promedio, se tiene que, de agosto a octubre la salinidad disminuyó considerablemente en todo el cuerpo lagunar, incrementándose en los siguientes meses (diciembre, febrero y abril) y disminuyendo ligeramente en julio (Fig. 2). Aunque en general estos valores promedio son mayores en Chacahua que en La Pastoria, se mantienen similares en los meses de agosto, octubre y diciembre, épocas en las cuales ambas lagunas tienen comunicación con el mar; por otro lado llegan a tener diferencias halinas significativas en los tres últimos muestreos, presentándose en Chacahua, durante el cierre de la barra, condiciones de hipersalinidad (más de 40 ‰; Hedgpeth, 1957) que llegan a abarcar toda la laguna (Fig. 4).

en tanto La Pastoría presentó salinidades promedio similares a las oceánicas (Fig. 2); la salinidad para el Pacífico medio es de 35 ‰ (Sevilla, 1977). Asimismo, se presenta un gradiente halino que parte de las primeras estaciones de Chacahua hasta llegar a la boca de La Pastoría (Tabla 1).

El comportamiento descendente de la salinidad, de agosto a octubre, en el sistema lagunar, responde a la época de lluvias la cual se inició a finales de septiembre y principios de octubre (estación de SEDUE, comunicación personal) y que fué más acentuada por la influencia de dos huracanes que se presentaron en el Pacífico, provocando grandes aportes de aguas epicontinentales hacia las lagunas y como consecuencia una mayor dilución en todo el cuerpo acuático.

El incremento de la salinidad en los meses de febrero, abril y julio coincide con la época de secas; la salinidad aumenta como resultado del exceso de evaporación y la poca precipitación, manifestándose asimismo un descenso en el nivel del agua (Barnes, 1980). Con el cierre de la boca de Chacahua, disminuye la renovación de las masas de agua entre la laguna y el mar (Santoyo, *et al.*, 1980) lo que provoca que este incremento alcance concentraciones hiperhalinas en esta laguna, no ocurre así en La Pastoría que tuvo comunicación con el mar de manera permanente y donde el incremento halino en estos meses no fué tan marcado.

La salinidad del fondo sigue el mismo comportamiento que en la superficie, con valores promedio muy similares, a excepción del mes de octubre donde los valores de salinidad en superficie fueron más bajos que los de fondo (Tabla 1), presentándose un patrón de circulación positiva o estuarina (Postma, 1969), debida a la estratificación de masas de agua derivada de la diferencia en densidades por los aportes epicontinentales que se presentaron en este mes.

Oxígeno Disuelto.

Las concentraciones de oxígeno disuelto superficial mostraron ciertas diferencias entre Chacahua y La Pastoría,

presentándose los valores más altos en febrero, con un máximo de 6.5 ml/l, para la primera y para la segunda en agosto con un máximo de 8.5 ml/l; en tanto los valores más bajos se registraron en Chacahua durante el mes de abril con un mínimo de 0.7 ml/l y en La Pastoria se presentaron en octubre con un mínimo de 1.2 ml/l (Tabla 1); las oscilaciones anuales máximas fueron de 5.8 y 7.3 ml/l, respectivamente. Los valores promedio de las concentraciones de oxígeno, que en general fueron menores en Chacahua con respecto a La Pastoria, presentaron pequeñas oscilaciones en cada laguna, a excepción de febrero-abril donde se da la máxima variación media en Chacahua (2.5 ml/l) y de agosto a octubre donde se presentó la mayor variación media (2 ml/l) en La Pastoria (Fig. 2).

El oxígeno disuelto se distribuyó en superficie con concentraciones altas (3.9 a 6 ml/l) en ambas lagunas durante todo el año, presentándose en agosto concentraciones de sobresaturación en una gran área de La Pastoria (Fig. 5). Estos valores altos de oxígeno disuelto en el sistema lagunar son debidos posiblemente a la actividad fotosintética del fitoplancton, que en algunas épocas llegó a manifestar gran abundancia (observación directa en las muestras de zooplancton), y al intercambio gaseoso que se establece entre la atmósfera y el agua, llegando a relacionarse estas situaciones con la presencia de vientos que provocan una mayor circulación de las aguas, contribuyendo a la oxigenación de éstas.

Cabe señalar que en el canal del Corral, los valores de oxígeno disuelto fueron en general más bajos que los reportados para las lagunas (Figs. 5 y 6).

Las concentraciones de oxígeno en fondo, por lo general, fueron menores que en la superficie hasta llegar a disminuir grandemente y alcanzar prácticamente niveles de anoxia (Tabla 1). En gran parte de La Pastoria se presentaron estas condiciones anóxicas en octubre y en algunas áreas de Chacahua se determinaron valores por debajo de 1.6 ml/l en los meses de abril y julio (Fig. 6). Estas bajas concentraciones son

originadas por la gran demanda de oxígeno en la oxidación de la materia orgánica, acumulada en el fondo, hasta llegar a agotarse; este hecho se observó particularmente en el canal del Corral y parte de La Pastoría en el mes de octubre. En este mismo sentido, la disminución de oxígeno en abril y julio puede explicarse, entre otras cosas, por la poca circulación vertical de las aguas que no permiten la oxigenación de las áreas más profundas.

En general puede decirse que el comportamiento de las variables abióticas en el sistema lagunar Chacahua - La Pastoría está mayormente gobernado por las condiciones meteorológicas imperantes en las diversas épocas en las que se realizaron los muestreos; son notorias las épocas de lluvias y secas, acentuándose más los efectos de esta última en la laguna de Chacahua como consecuencia del cierre de barra, fenómeno que no ocurre en la boca de La Pastoría. Este efecto se reflejará en la composición de la comunidad mesozooplancónica.

6.2 Caracterización de la Comunidad Mesozooplancónica.

6.2.1 Análisis Cualitativo.

En los análisis cualitativos se identificó la presencia de 30 grupos pertenecientes a 13 phyla (Tabla 2) indicando la gran variedad zooplancónica que se llegó a manifestar a lo largo del estudio en las lagunas de Chacahua y La Pastoría. Santoyo, et al. (1980) reportan al rededor de 15 grupos incluidos en 9 phyla, en tanto Fuentes et al. (1978) reportó 27 grupos que corresponden a 11 phyla, producto de un muestreo realizado en Chacahua (mayo, 1978). Este punto refleja uno de los grandes problemas que se tiene en los trabajos de esta índole, por un lado la falta de continuidad de éstos y por otro la falta de información y comunicación que conlleva a la carencia de una unificación de criterios tanto de aspectos metodológicos o técnicos como teóricos, lo que no permite un mejor aprovechamiento de los resultados logrados con antelación.

Se encontraron organismos holoplanctónicos,

meroplantónicos y ticoplantónicos, a su vez se observó que en cada uno de estos tipos ecológicos existen individuos marinos, dulceacuícolas y de aguas salobres (Tabla 3). El señalar como se conforman estos grupos nos dará a *grosso modo* una idea de la estructura de la comunidad mesozooplancónica en estudio, entendiéndose esto, según Wickstead (1979), como un grupo de organismos multispecíficos que se ha formado de manera natural y que vive en un ambiente común.

Dentro de los organismos holoplantónicos el componente principal fué el de los copépodos, para ambas lagunas, grupo en donde es posible hallar individuos de naturaleza marina, dulceacuícola o de aguas salobres, aunque se considera que la mayoría de éstos son característicos de las lagunas. A otros componentes del holoplancton se les ubicó como típicos representantes de aguas marinas (Tabla 3). Es conveniente señalar que en éstos se aprecian diferencias en su distribución dentro de las lagunas, dado los mecanismos de adaptación que presentan al medio que los rodea; así tenemos que los foraminíferos, radiolarios, sifonóforos, anfípodos y taliáceos se presentaron únicamente donde se da un continuo contacto de aguas marinas y lagunares, característica que ocurre en las bocas de ambas lagunas, por lo que comprueba que su desarrollo se ve más favorecido en el ambiente marino, mientras que los tintinidos, ctenóforos, misidáceos, quetognatos y larváceos tuvieron una distribución más amplia dentro de las lagunas, por el aporte continuo de aguas marinas que los arrastra a través de mareas y corrientes que llegan a penetrar a éstas, manifestando un mayor margen de adaptabilidad a las condiciones existentes (como se verá más adelante). Otros organismos del holoplancton que se encontraron fueron los cladóceros (género *Daphnia*) y los rotíferos (género *Brachionus*), representantes de aguas limnéticas (Barnes, 1977), estos últimos llegaron a tener significancia cuantitativa en el zooplancton, manifestando un amplio margen de adaptabilidad que les permite mantenerse y reproducirse en las lagunas, al respecto Buchsbaum (1981), señala que las especies comunes de aguas dulces son a menudo

arrastradas a las aguas salobres o saladas y se adaptan a vivir en ellas.

Dentro del meroplancton se ubican 9 grupos cuyos representantes se registraron en estadio larval; de éstos, los cirrípedos, foronídeos, briozoarios y equinodermos son de procedencia marina (Tabla 3), Smith (1977) señala que las larvas de estos organismos es frecuente encontrarlas en las muestras de plancton de lagunas costeras, sin embargo estos grupos tuvieron una pequeña representación en la taxocenosis y una distribución limitada. A otros grupos meroplanctónicos se les consideró como característicos de las lagunas, entre los que se encontraron larvas de poliuetos, de pelecípodos, de gastrópodos y de decápodos; ésto se explica a partir de que, además de hallar las larvas de estos grupos formando parte del plancton por determinado tiempo, fué posible observar que continúan su desarrollo de manera general dentro de las lagunas hasta llegar a la fase adulta, constituyendo de esta manera parte del bentos. Sin embargo, este hecho no se ajusta totalmente a los decápodos, puesto que se sabe, por referencias personales y observaciones realizadas que algunos de estos organismos (jaibas y camarones) salen de las lagunas al mar para reproducirse. Sevilla (1977) señala que dentro de este grupo se hayan algunas especies con un ciclo biológico que transcurre entre aguas protegidas y mar abierto, donde se encuentran las áreas reproductoras. Cabe hacer notar que es posible que dentro de los tres primeros grupos (poliuetos, pelecípodos y gastrópodos) pueden existir organismos de origen marino, pero no es fácil detectar tal atributo a nivel de grupo.

Con respecto a las hidromedusas, organismos que se presentaron en fase adulta formando parte del zooplancton, Buchsbaum (1961) señala, la necesidad que tiene la larva de adherirse a algún tipo de sustrato sólido, en aquellas formas que tienen una fase béntica, hace que la mayoría de las medusas hidrozooarias estén siempre en aguas someras. Por lo que resulta hasta cierto punto natural detectar su presencia en las

lagunas.

El último grupo meropláctónico que falta por mencionar es el correspondiente a huevos y larvas de peces cuya procedencia acuática no se pudo determinar; Zárate (1985) indica que existen, en ambas lagunas, representantes de aguas marinas, dulceacuícolas y propios del lugar, ésto como consecuencia del desove que realizan diferentes especies pertenecientes a los ambientes naturales referidos anteriormente.

En el ticoplácton o plácton accidental se ubica a tres grupos, los foraminíferos, ostrácosos e isópodos (Tabla 3). La presencia de estos organismos en las muestras se debe principalmente a la poca profundidad de algunas áreas de las lagunas y desde luego a la influencia que ejerce la turbulencia, lo que conduce a su colecta con las redes de plácton; como lo señala Gómez Aguirre (1981), originalmente estos organismos no pertenecen al plácton sino al bentos y su registro viene a ser como un índice del grado de turbulencia o de la influencia de corrientes sobre los fondos en que habitan.

Antes de explicar cómo varió el número de grupos en la composición mesozoopláctónica en las dos lagunas a lo largo del ciclo anual, cabe señalar nuevamente el fenómeno que se dió en la laguna de Chacahua; el cierre de la boca en febrero, abril y julio, lo cual tuvo repercusiones en la dinámica lagunar y que se reflejó en la composición cualitativa y cuantitativa del mesozooplácton.

Considerando el número de grupos registrados en Chacahua en cada muestreo, se observaron fluctuaciones que van desde un máximo de 20 grupos en el mes de diciembre a un mínimo de 12 en abril y julio (Tabla 4), a diferencia de lo que ocurre en La Pastoría donde también hay variación, pero las fluctuaciones que se presentaron allí fueron relativamente pequeñas. Asimismo, se apreció el notable efecto que tuvo el cierre de la barra en Chacahua, provocando ciertas condiciones de hipersalinidad y de aislamiento lo que causó una disminución en el número de grupos.

6.2.2 Análisis Cuantitativo.

Con referencia a las abundancias de los componentes holo, mero y ticoplanctónicos, a través del ciclo de estudio, en todo el sistema lagunar, se observó que el holoplancton fué el más abundante rebasando en gran medida al meroplancton y más aún al ticoplancton (Tabla 4). Al comparar esta situación con la variedad de formas que se llegaron a presentar en los dos primeros componentes, se encontró una relación inversa entre la abundancia relativa y la variedad grupal del holoplancton y del meroplancton; es decir, el primero tuvo un menor número de grupos y le correspondieron las máximas abundancias, en tanto que para el segundo ocurre lo contrario; al respecto Odum (1980) señala que del total de las especies en una comunidad, un por ciento relativamente pequeño de ellas suele ser abundante en número.

Al analizar la composición porcentual del mesozooplancton, que se fué dando como se muestra en la figura 7, se tiene que los copépodos constituyeron el grupo más abundante y representativo de la comunidad a través del tiempo en ambas lagunas, siendo esta dominancia porcentual aún mayor en La Pastoría, excepto en diciembre donde presentaron su menor abundancia (54 % en Chacahua y 35 % en La Pastoría). En el mes de febrero en La Pastoría las poblaciones de copépodos se vieron también disminuidas. Asimismo, se aprecia que las épocas de reproducción de los copépodos se presentaron principalmente en agosto (verano) y octubre (otoño), dada la mayor abundancia de copepoditos durante estos meses, lo que también explica, en parte, los porcentos no tan abrumadores de individuos adultos como ocurrió en abril y julio. Además, en agosto, se observó un mayor número de hembras con sacos ovígeros.

Por otro lado, dentro de los grupos con porcentos mayores a parte de los copépodos y copepoditos, estuvieron los tintínidos, los rotíferos del género *Brachionus*, los quetognatos del género *Sagitta*, los larváceos del género *Oikopleura* y las formas larvales de pelecípodos (veliger),

cirripedos (nauplio), decápodos (zoea), foronídios (Cactinotroca) y peces. El resto de los grupos registrados en el cuerpo acuático, aparecieron en proporciones muy bajas (Tabla 4).

La variación porcentual, en tiempo y espacio, de estos grupos refleja o da idea de ciertas relaciones que pueden o no existir con el medio abiótico y entre ellos mismos.

Así, la aparición de los rotíferos y larvas de peces en octubre como acompañantes principales de los copépodos, es favorecida en gran medida por los aportes epicontinentales, que provocan por un lado una mayor dilución de las aguas lagunares originando condiciones mesohalinas (6-19 ‰) y por otro, que estos organismos se distribuyan en toda el área de estudio (Fig. 9), interrumpiéndose o limitándose en cierta medida, la entrada y distribución de los organismos de origen marino que se habían presentado en agosto, como las larvas zoeas de decápodos que se localizaron sólo en la boca de Chacahua (Figs. 8 y 9) donde llegaron a ser dominantes en la comunidad. Zarate (1985) reporta, dentro de su trabajo del ictioplancton, la mayor abundancia de larvas de peces en octubre para ambas lagunas, señalando la importancia de organismos de aguas epicontinentales que penetran en esta época. Por su lado Berzunza (1936) encuentra que los rotíferos del género *Brachionus* predominan totalmente en el plancton de la laguna de Chacahua, por lo que se supone existieron bajas concentraciones de salinidad en épocas anteriores y a su vez una resistencia a amplias concentraciones halinas por estos elementos del zooplancton.

La menor abundancia de los copépodos en diciembre, estuvo acompañada por la presencia de organismos más grandes, tales como ctenóforos, misidáceos, postlarvas de camarón del género *Penaeus* y medusas, las que llegan a abatir poblaciones de copépodos (Gómez Aguirre, 1975). Lo anterior estuvo acompañado por la aparición de una mayor abundancia y distribución más amplia de organismos de estirpe marina (Fig. 10), principalmente larváceos, larvas de cirripedos y quetognatos,

siendo estos últimos indicadores de la influencia de aguas neríticas (Alvaríño, 1976), en donde se determinaron salinidades que oscilaron entre 32 y 34 ‰ (Tabla 1). Zárate (1985) reporta, para los meses de diciembre y abril de 1982-83, la menor abundancia de ictiplancton relacionada con una gran cantidad de medusas y otros depredadores importantes de larvas y que también lo son de copépodos; en tanto Santoyo *et al.* (1980) registran, en diciembre de 1979 una situación similar a la reportada en este estudio. Por otro lado el fitoplancton se registró en gran cantidad durante todo el ciclo de estudio (Téllez, comunicación personal), considerándose entonces que el decremento en la abundancia de los copépodos no se debió a falta de alimento.

En febrero existieron diferencias conspicuas en la composición cualitativa y porcentual del zooplancton entre las dos lagunas. Al cerrarse la boca de Chacahua la salinidad aumentó a 40 ‰, presentándose como acompañantes de los copépodos las larvas de decápodos zoeas y cirrípedos, mientras que en La Pastoría, al mantenerse un comportamiento hidrológico semejante al de diciembre, la salinidad aumentó sólo en 2 ‰ y la dominancia de los copépodos tuvo un incremento menor asociando la presencia de larváceos y rotíferos, aparte de las larvas de decápodos zoeas y cirrípedos (Fig. 7). Los larváceos estuvieron ampliamente distribuidos en La Pastoría mientras que los rotíferos sólo se registraron en el canal del Corral y zonas cercanas a éste (Fig. 11), encontrándose una relación inversa entre estos dos grupos; es importante señalar también que la distribución porcentual de larvas de cirrípedos se acentúa en la boca de La Pastoría.

Por otro lado, las mayores abundancias de los copépodos ocurrieron en abril y julio, épocas en que se registraron mayores concentraciones de sales, siendo más acentuadas en Chacahua. En abril, otros grupos manifestaron su presencia, aunque en muy bajas proporciones, tales como los larváceos, larvas de gastrópodos y larvas de cirrípedos los cuales sólo aparecieron en la boca de La Pastoría (Fig. 12), mientras que

en el mes de julio se colectaron, en algunos puntos del sistema lagunar, larvas de pelecípodos, tintínidos y rotíferos (Fig. 13).

6.2.3 Biomasa

De los resultados obtenidos de biomasa tanto en peso húmedo como en peso seco se observa que los valores fueron bajos para ambas lagunas (Tabla 5), siendo que cantidades menores de 0.1 g/m^3 son consideradas pobres por Khromov (1965) y Jromov (1969), citados en Camacho et al. (1983); aunque es necesario tomar en cuenta que para este estudio sólo se consideró una parte del plancton, el mesozooplancton, fundamentalmente.

El comportamiento de los valores promedio de biomasa expresada en peso seco se muestra en la figura 14, donde se observa que en Chacahua se registró una biomasa menor a la de La Pastoría y con pocas oscilaciones a través del tiempo, salvo en diciembre donde se presentó el valor promedio más bajo de todo el estudio (0.005 g/m^3). En La Pastoría se registró el valor mínimo en agosto (0.02 g/m^3) y dos valores promedio relativamente elevados en octubre (0.08 g/m^3) y julio (0.084 g/m^3), donde las cantidades de biomasa se localizaron en la zona más próxima al canal del Corral y hacia la boca de comunicación con el mar, registrándose en ésta la biomasa más alta (Tabla 5); sin embargo, dichas cantidades no están consideradas en la figura 14, ya sea porque las muestras contenían una gran cantidad de areniscas, que fué el caso de la boca de La Pastoría, o una gran cantidad de larvas de peces, como ocurrió en la zona más próxima al canal del Corral, lugar que se encuentra protegido de corrientes y del viento y que se considera como una posible zona de alimentación y reproducción.

Los valores bajos de biomasa y sus diferencias en ambas lagunas, están relacionados con el tipo de organismos y la abundancia de éstos tanto en tiempo como en espacio, de tal manera que, al comparar la biomasa con la predominancia de

copépodos no se aprecia una relación clara; sin embargo, Gómez Aguirre (1981) señala, que el ecosistema salobre es de baja organización y alta biomasa, determinada por pocas especies o un sólo grupo de organismos. Por lo que se hace necesario, entonces, profundizar en el estudio del mesozooplanctón y otros organismos (resto del plancton y zooplanctófagos) asociados a éste, así como también utilizar mejores técnicas en la determinación de biomasa para lograr resultados más precisos y confiables, que permitan la explicación de las relaciones que se establecen entre los organismos y su biomasa.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El comportamiento hidrológico del sistema lagunar Chacahua - La Pastoría estuvo influenciado fuertemente por las características meteorológicas del lugar.
- Al cierre de la boca de Chacahua existieron diferencias notables entre ésta y La Pastoría, principalmente en las concentraciones de salinidad y oxígeno disuelto, así como en la presencia y distribución de los organismos del mesozooplankton.
- La composición mesozooplancónica del sistema lagunar estuvo dominada por el holoplankton cuyos representantes principales fueron los copépodos.
- La máxima etapa reproductiva de los copépodos ocurrió en verano y otoño.
- El meroplankton fué el componente más diverso grupalmente.
- Las formas larvales del mesozooplankton principalmente fueron de procedencia o estirpe marina.
- La influencia de las aguas epicontinentales en el sistema quedó de manifiesto por la presencia de rotíferos.
- La biomasa del mesozooplankton en el sistema lagunar fué baja.
- Es conveniente realizar muestreos en periodos de tiempo más cortos para lograr una mayor comprensión de lo que ocurre en la comunidad zooplanctónica.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- ALVARIÑO, A., 1976. El zooplancton y las Pesquerías; el efecto de la depredación. Mem. I Symp. Recursos Pesqueros Masivos, México, Sept. 1976: 277-293.
- BARNES, R. S. K., 1980. Coastal Lagoons. Cambridge University Press. Cambridge, 106 p.
- BUCHSBAUM, M. Y M. MILNE, 1961. Los Invertebrados. Seix Barral, S.A. Barcelona, 318 p.
- BERZUNZA, R. C., 1936. Informe sobre la exploración efectuada en la Laguna de Chacahua, Oaxaca. Bol. Dept. Ftal. Caza y Pesca, 2 (5): 185-196.
- CAMACHO, M.A., J.L. COSIO y F. CISNEROS, 1983. Estudio de la comunidad zooplanctónica de la Laguna de Tamiahua, Veracruz. Tesis Prof. E.N.E.P. Zaragoza Univ. Nal. Autón. México, 54 p.
- CONTRERAS, F., 1988. Las lagunas costeras mexicanas. Centro de Ecodesarrollo Secretaría de Pesca. México, D. F., 263 p.
- FUENTES, L.A. et al., 1978. Estudio interdisciplinario sobre la conservación y aprovechamiento de un Parque Nacional (Lagunas de Chacahua, Oax.) con una población establecida. Biología de Campo. Fac. Cienc. Univ. Nal. Autón. México.
- GARCIA, E., 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. pub. Instituto de Geografía, Univ. Nal. Autón. México, 246 p.
- GOMEZ-AGUIRRE, S., 1975. Observaciones comparativas de resultados de estudios del plancton Lagunas Costeras del Golfo de México Mem. II Simp. Lat-amer. Oceanogr. Biológica, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela, Nov. 1975. 1:21-33.
- GOMEZ-AGUIRRE, S., 1981. Comunidades planctónicas representativas de Estuarios y Lagunas Costeras del noroeste de México (105-110°W y 22-27°N), en los años de 1968 a 1973. Tesis Doctoral Fac. Cienc. Univ. Autón. México, 122 p.
- GONZALEZ, A.C. et al., 1977. Estudio interdisciplinario sobre la conservación y aprovechamiento de un Parque Nacional (Lagunas de Chacahua, Oax.) con una población establecida. Biología de Campo. Fac. Cienc. Univ. Nal. Autón. México.

- HEDGPETH, J. W., 1957. Classification of Marine Environments. In Hedgpeth, J. W. Ed. Treatise on Marine Ecology and Paleoecology. Geological Society of America Memoir 67, Vol. 1, Cap. 2: 17-28.
- KRAMP, P. L., 1961. Synopsis of the medusae of the world. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. Vol. 40: 469
- LANKFORD, R. 1977. Coastal lagoons of Mexico: Their Origin and classification. In: Wiley, M. Ed. Estuarine Processes. Vol. II Circulation Sediments and Transfer of Material in the Estuary. Academic Press Inc.: 182-215.
- MASSUTI, M. y R. MARGALEF, 1950. Introducción al estudio del plancton marino. Patronato Juan de la Cierva de Investigación Técnica (secc. de biología marina). Barcelona, 182 p.
- NEWEL, G. E. y R. C. NEWEL, 1979. Marine Plankton. Hutchinson. London, 244 p.
- ODUM, E., 1980. Ecología. Interamericana. México, D.F., 639 p.
- ORTIZ, F., 1969. La Pesca en México. Fondo de Cultura Económica, 31: 63 p.
- POSTMA, H., 1969. Chemistry of Coastal. In. Ayala Castañares, A. y F. B. Phleger (Eds.) Lagunas Costeras, un Simposio. Men. Simp. Intern. Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO, Nov. 28-30, 1967. México, D.F.: 421-430, 7 figs.
- SANTOYO, H. et al., 1980. Estudio Hidrológico del Sistema Lagunar de Chachagua y La Pastora, Oaxaca. Construcciones y Proyectos Civiles, S.A., 49 p.
- SEVILLA, M. L., 1977. Introducción a la Ecología Marina. Instituto Politécnico Nacional. México, D.F., 220 p.
- SEVILLA, M. L., 1981. Introducción a la Acuicultura. CECSA. México, D.F.
- STRICKLAND, J.D.H. and T.R. PARSONS, 1972. A practical handbook of seawater analysis. Fish. Res. Board of Canada Bull. 167: 81 p.

- SMITH, DE BOYD, L., 1977. A guide to Marine Coastal Plankton and Marine Invertebrate Larvae. Kendall/Hunt Publ. Company. Dept. of Biol. West Valley Community College Saratoga, Calif., 161 p.
- TREGOUBOFF, G. y M. ROSE, 1957. Manuel de Planctologie Méditerranéene. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique. Paris, Tomo I, 587 p. y Tomo II, 207 láms.
- VANNUCI, M. y W.J. REES, 1961. A revision of the Genus Bougainvillia (ANTHOMEDUSAE). Instituto Oceanográfico. Sao Paulo, 11 (2): 57-100.
- VARGAS, N.A., 1976. Informe Faunístico del Parque Nacional "Lagunas de Chacahua" Oax. Boletín de Fauna No. 5. SARH. Subsecretaría Forestal y de la Fauna. Dirección de la Fauna Silvestre.
- WICKSTEAD, H.J., 1979. Zooplankton Marino. Omega. Barcelona, 71 p.
- WIMPENNY, R.S., 1966. The Plankton of the Sea. Faber y Faber LTD (Ed) Great Britain, 426 p.
- ZARATE, S.E., 1985. Algunos aspectos ecológicos del Ictioplancton de las Lagunas de Chacahua y Pastoria, Oax. Tesis Prof. E.N.E.P. Zaragoza. Univ. Nal. Autónoma México, 73 p.

9. ILUSTRACIONES.

Figuras.

1. Localización del área de estudio, toponimia y estaciones de muestreo.
2. Variación estacional de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto.
3. Distribución espacial de la temperatura en superficie.
4. Distribución espacial de la salinidad en superficie.
5. Distribución espacial del oxígeno disuelto en superficie.
6. Distribución espacial del oxígeno disuelto en fondo.
7. Abundancia Relativa de los Grupos Mesozooplancónicos.
8. Abundancia relativa y distribución del zooplancton en el sistema lagunar (agosto de 1982).
9. Abundancia relativa y distribución del zooplancton en el sistema lagunar (octubre de 1982).
10. Abundancia relativa y distribución del zooplancton en el sistema lagunar (diciembre de 1982).
11. Abundancia relativa y distribución del zooplancton en el sistema lagunar (febrero de 1983).
12. Abundancia relativa y distribución del zooplancton en el sistema lagunar (abril de 1983).
13. Abundancia relativa y distribución del zooplancton en el sistema lagunar (julio de 1983).
14. Variación estacional de la biomasa en peso seco del mesozooplancton.

TABLAS.

1. FACTORES ABIOTICOS REGISTRADOS EN EL SISTEMA LAGUNAR CHACAHUA-LA PASTORIA.
2. GRUPOS DE ORGANISMOS ZOOPLANCTONICOS IDENTIFICADOS EN EL SISTEMA LAGUNAR (CHACAHUA-LA PASTORIA).
3. RELACION DE GRUPOS SEGUN SU TIPO ECOLOGICO Y PROCEDENCIA ACUATICA.
4. ABUNDANCIAS RELATIVAS DEL ZOOPLANCTON DEL SISTEMA LAGUNAR.
5. BIOMASA (g/m^3) DEL MESOZOOPLANCTON DEL SISTEMA LAGUNAR CHACAHUA-LA PASTORIA.

Figura 1 Localización del área de estudio toponimia y estaciones de muestreo

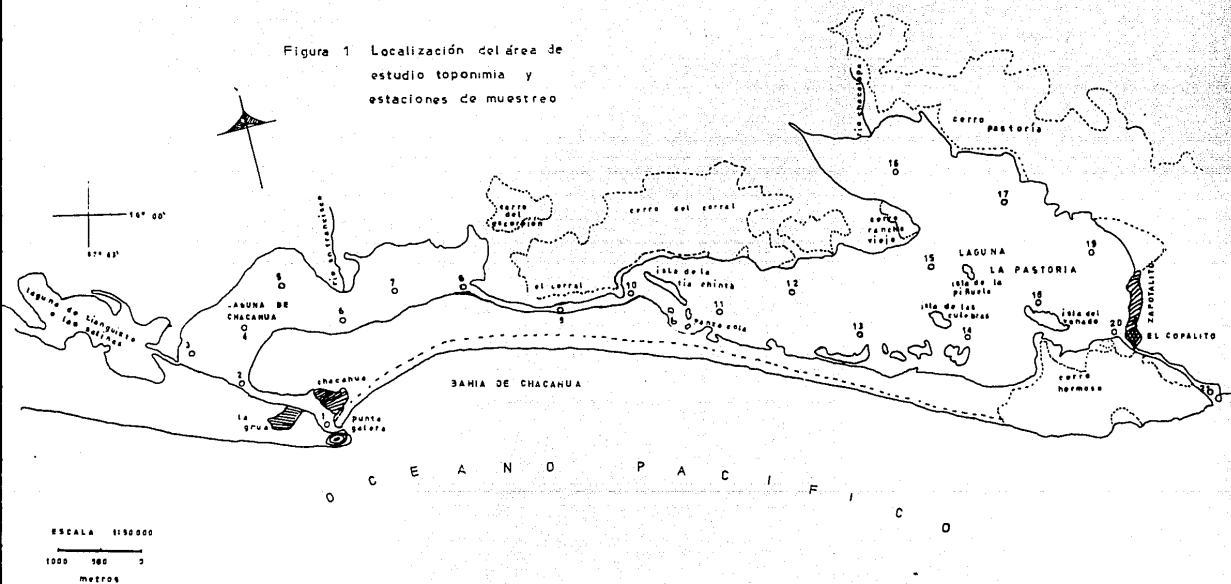


Figura 2. Variación estacional de temperatura, salinidad y oxígeno disuelto.

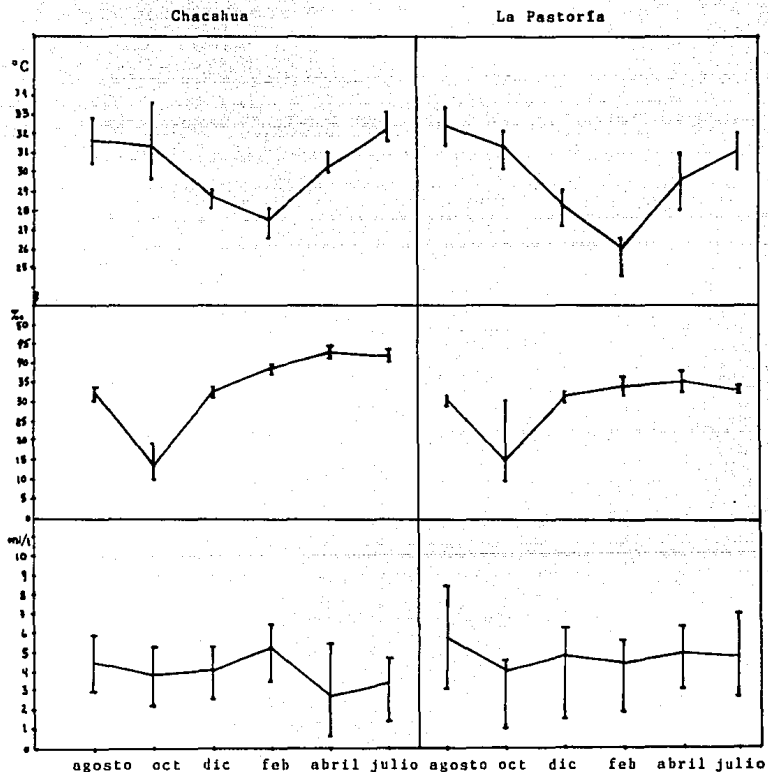


Figura 3. Distribución espacial de la temperatura en superficie.

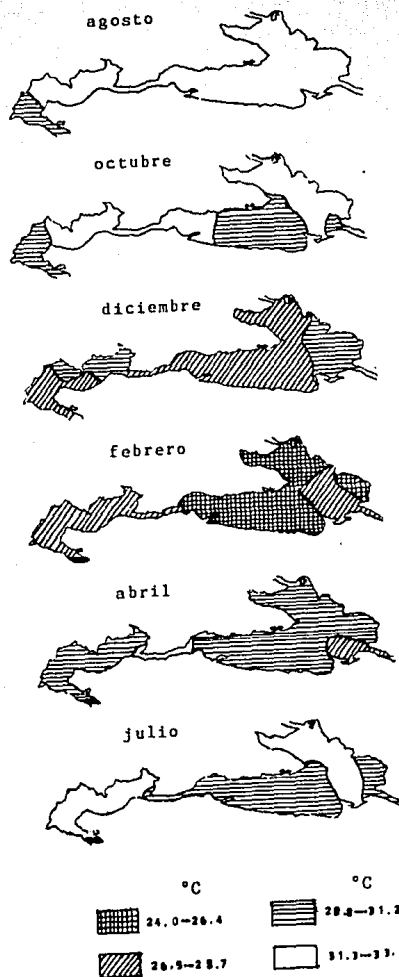


Figura 4. Distribución espacial de la salinidad en superficie.

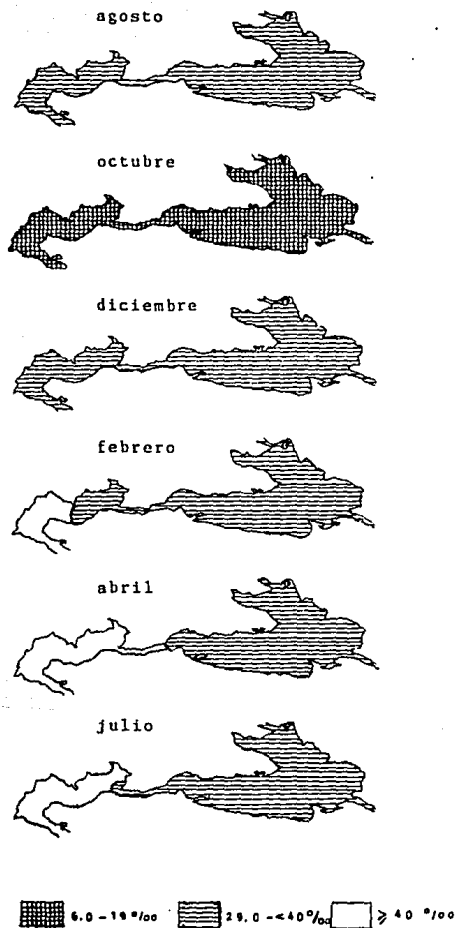


Figura 5. Distribución espacial del oxígeno disuelto en superficie.

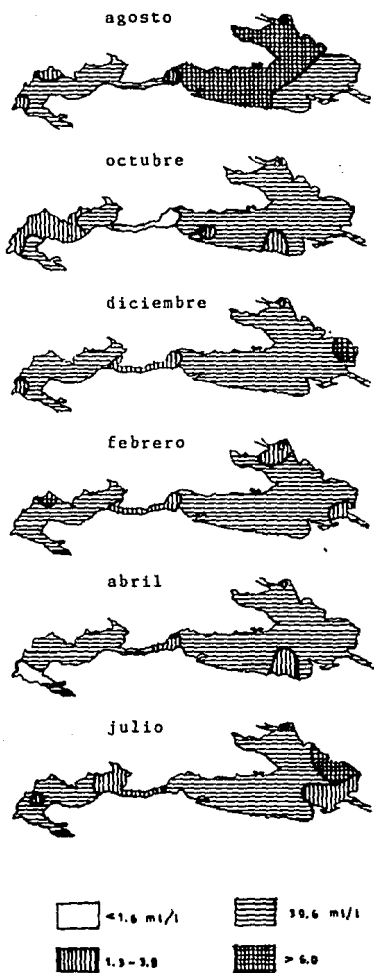


Figura 6. Distribución espacial del oxígeno disuelto en fondo.

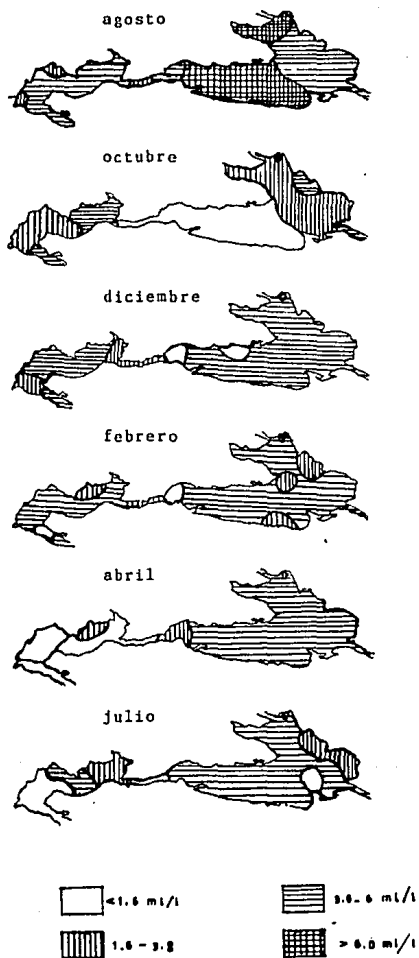
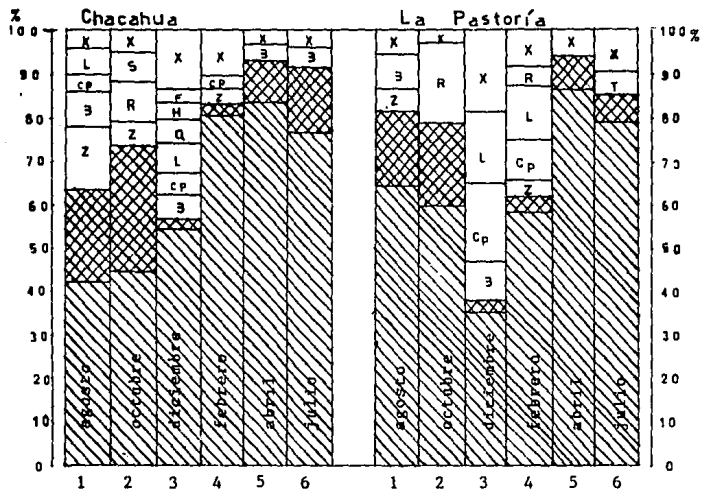


Figura 7 Abundancia Relativa de los Grupos Mesozooplanconoicos





- | | | | |
|--|----------------|----|--------------------|
|  | Copépodos | Z | L. Decápodos Zoeas |
|  | Copepéditos | Cp | L. Cirrípedos |
| L | Larváceos | F | L. Foronídios |
| Q | Quetognatos | S | L. Peces |
| R | Rotíferos | H | Hidromedusas |
| T | Tintinidos | X | Otros |
| B | L. Pelecípodos | | |

Figura 8. Abundancia relativa y distribución del zooplancton
en el sistema lagunar (agosto de 1982).

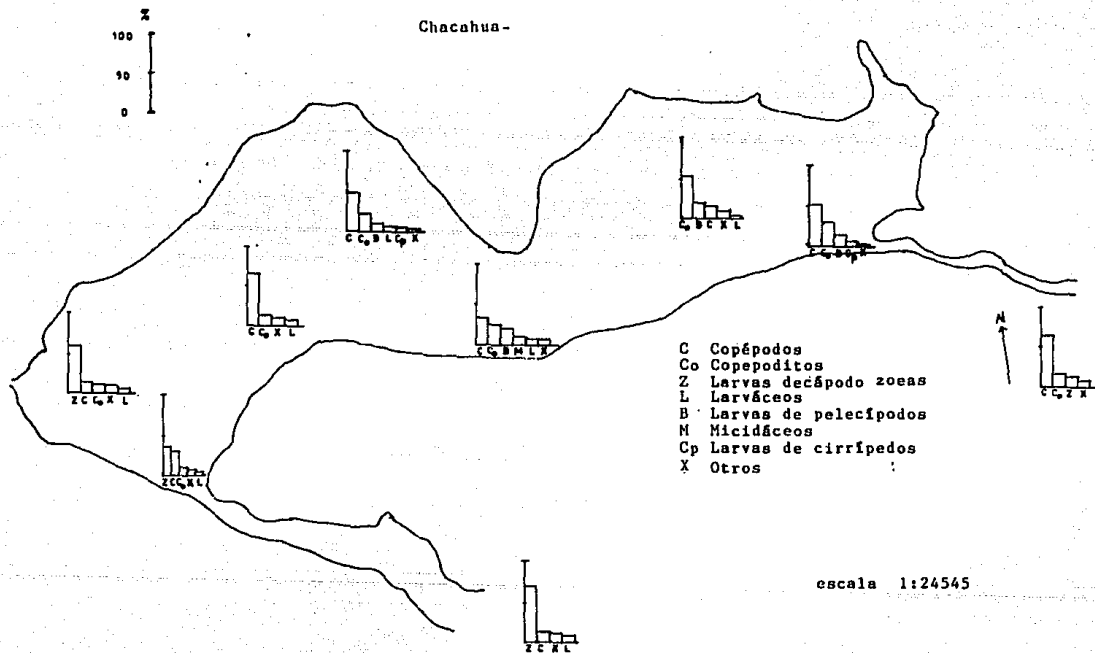


Figura 8. Abundancia relativa y distribución del zooplancton
 en el sistema lagunar (agosto de 1982). Continuación

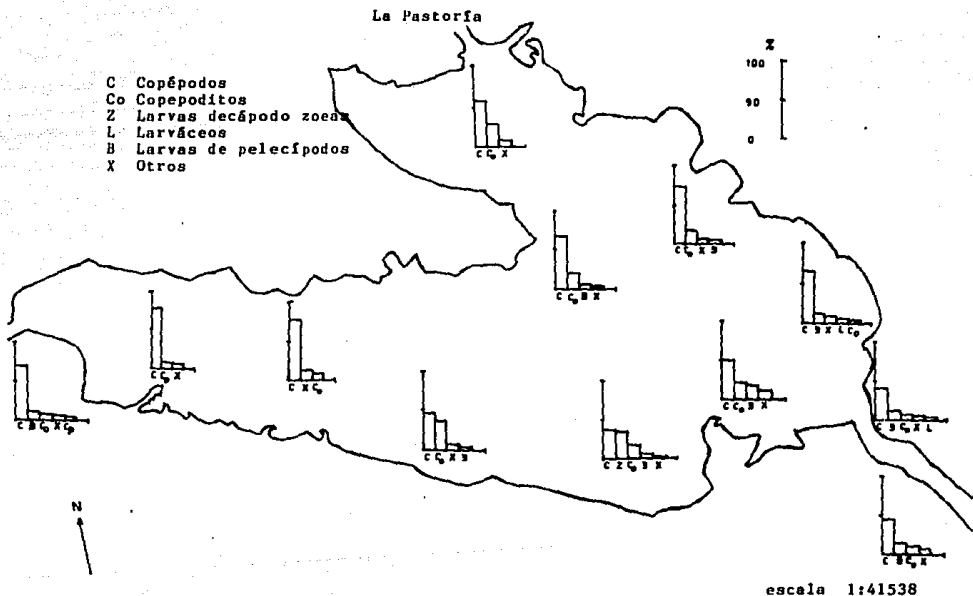


Figura 9. Abundancia relativa y distribución del zooplancton
 en el sistema lagunar (octubre de 1982).

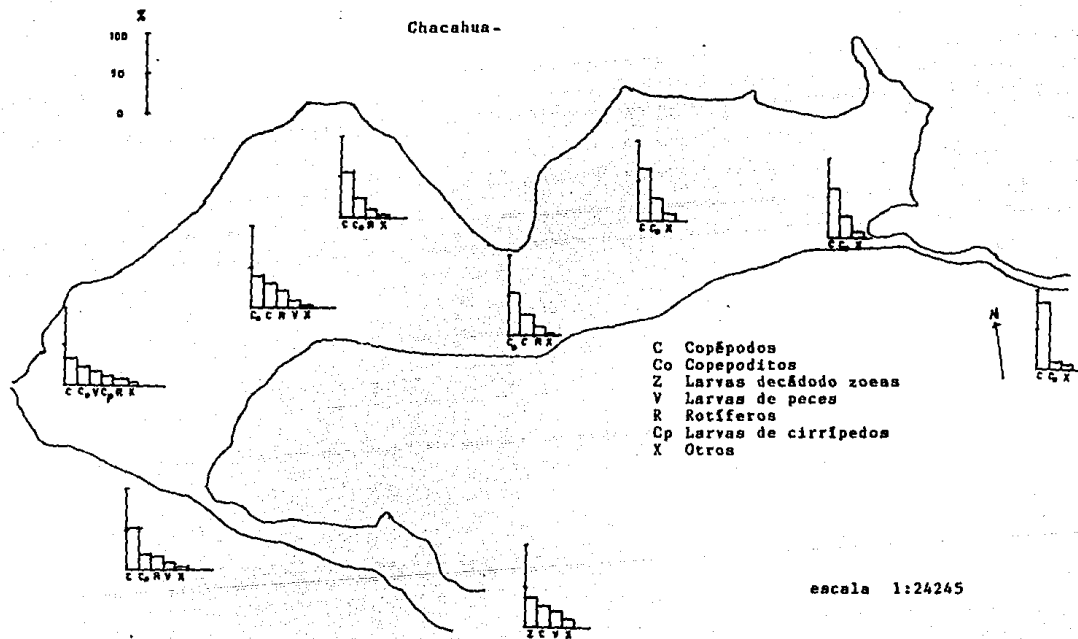


Figura 9. Abundancia relativa y distribución del zooplancton
 en el sistema lagunar (octubre de 1982). Continuación

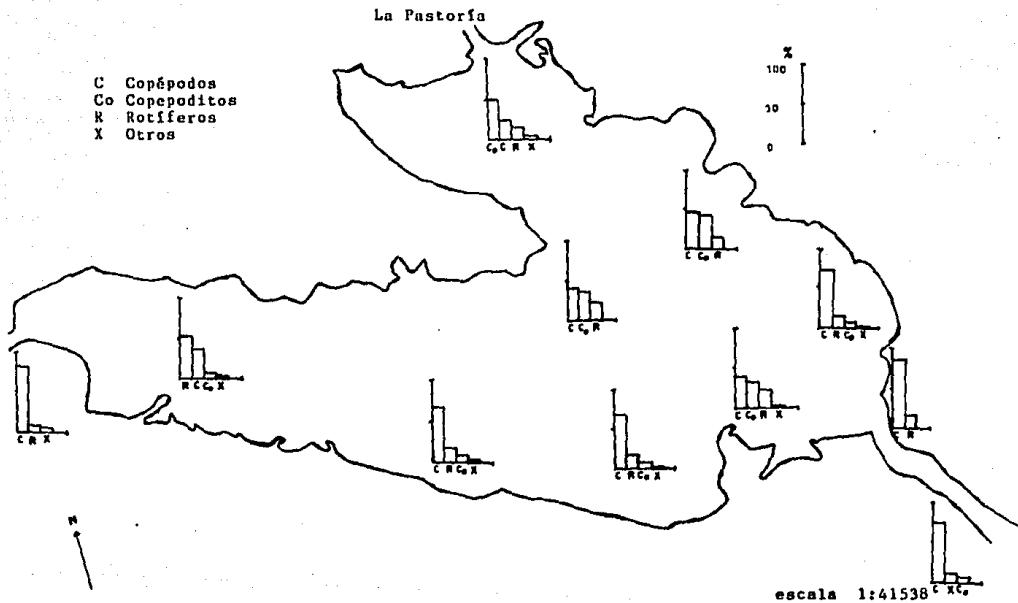


Figura 10. Abundancia relativa y distribución del zooplankton
 en el sistema lagunar (diciembre de 1982)

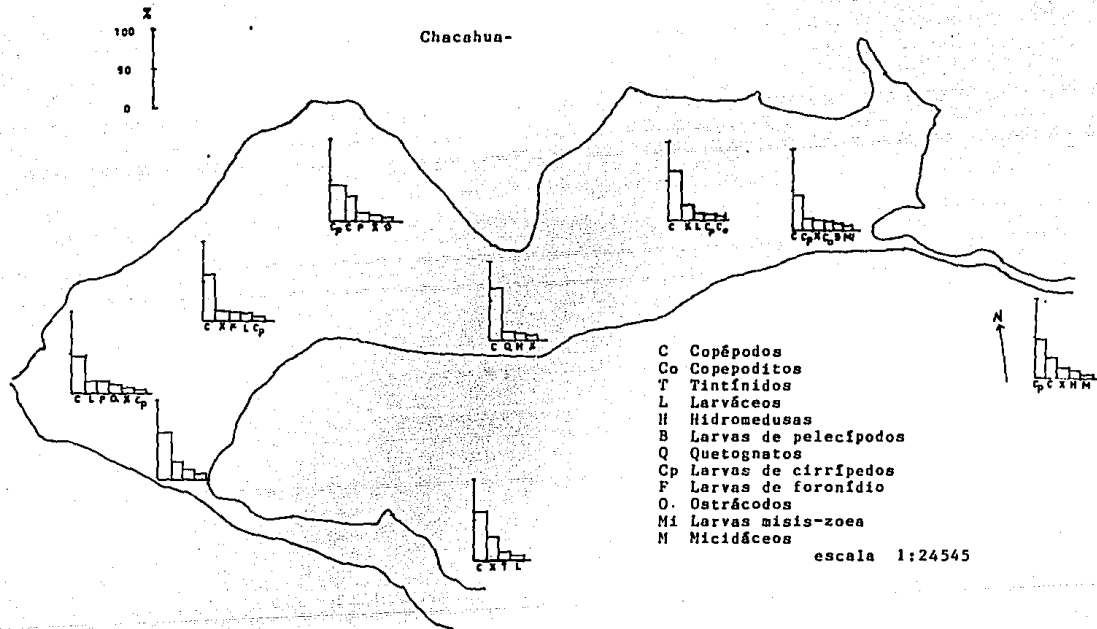


Figura 10. Abundancia relativa y distribución del zooplancton
 en el sistema lagunar (diciembre de 1982). Continuación

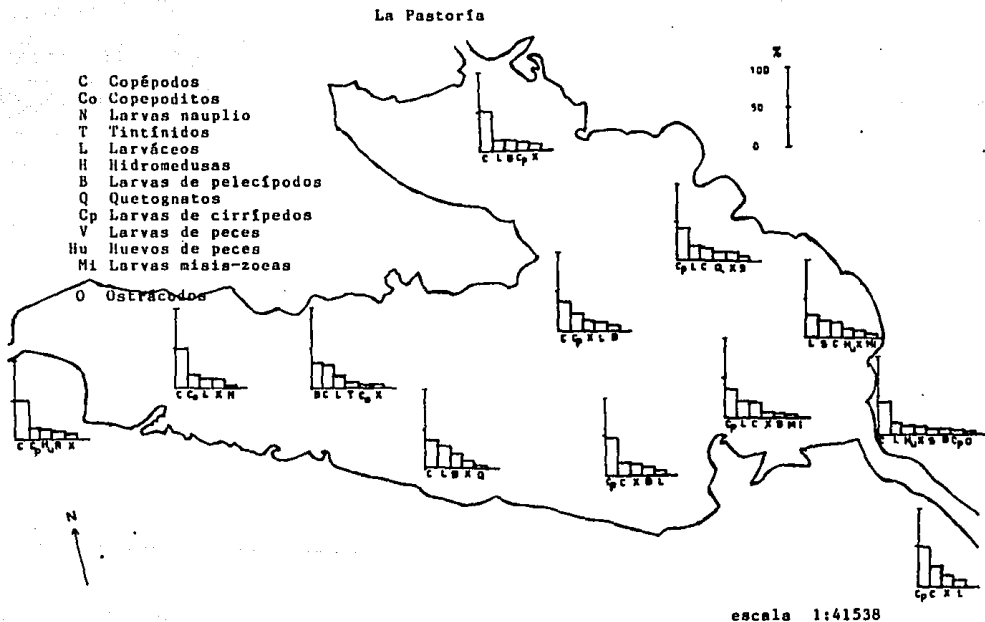


Figura 11. Abundancia relativa y distribución del zooplancton en el sistema lagunar (febrero de 1983).

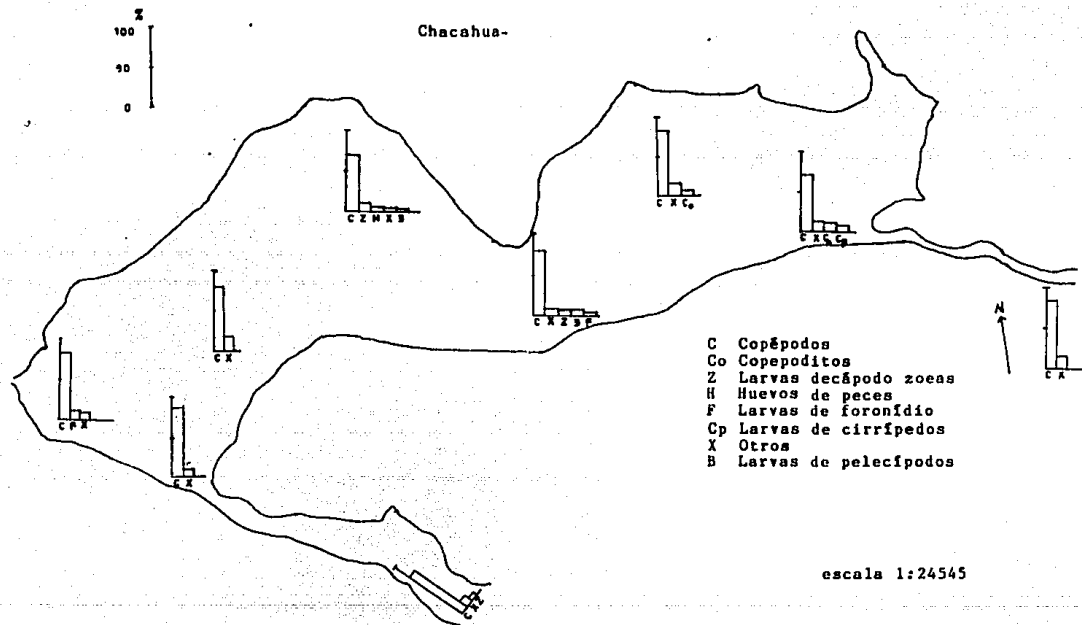


Figura 11. Abundancia relativa y distribución del zooplancton
 en el sistema lagunar (febrero de 1983). Continuación

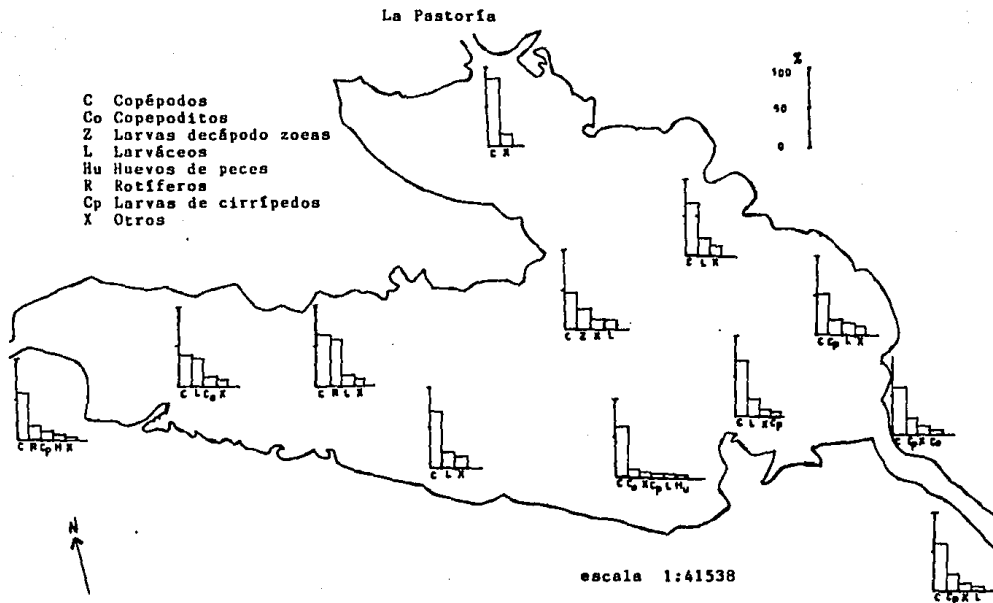


Figura 12. Abundancia relativa y distribución del zooplancton
 en el sistema lagunar (abril de 1983).

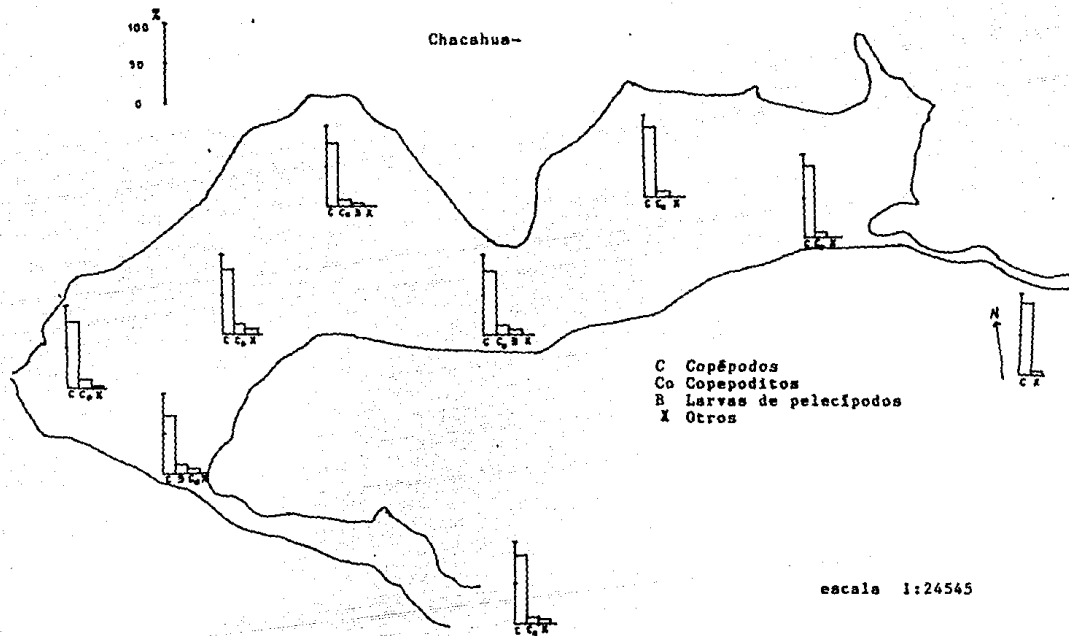


Figura 12. Abundancia relativa y distribución del zooplancton
 en el sistema lagunar (abril de 1983). Continuación

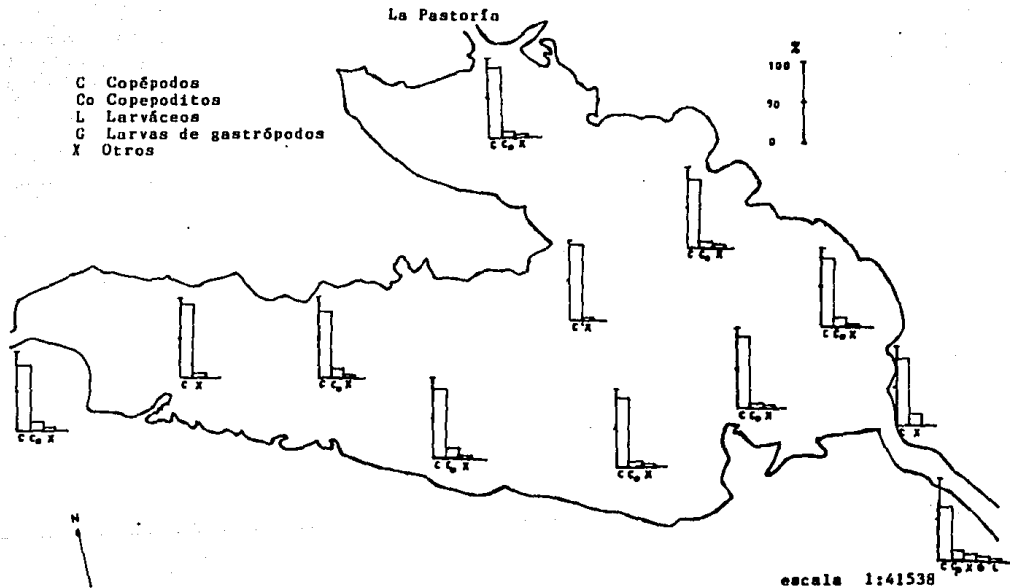


Figura 13. Abundancia relativa y distribución del zooplancton
 en el sistema lagunar (julio de 1983)

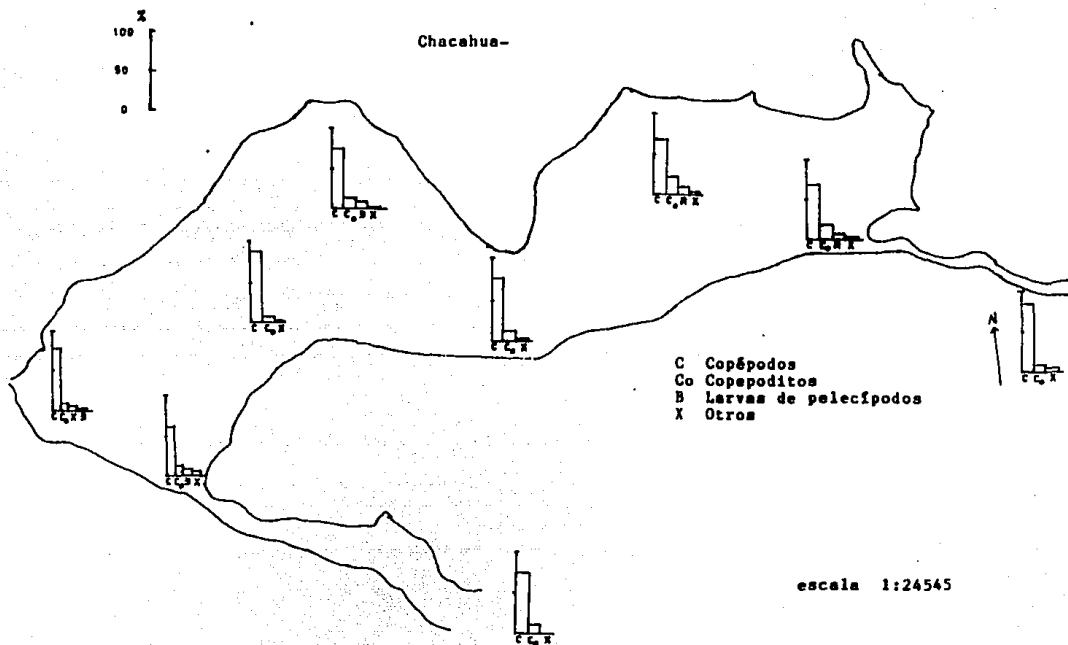


Figura 13. Abundancia relativa y distribución del zooplankton
 en el sistema lagunar (julio de 1983). Continuación

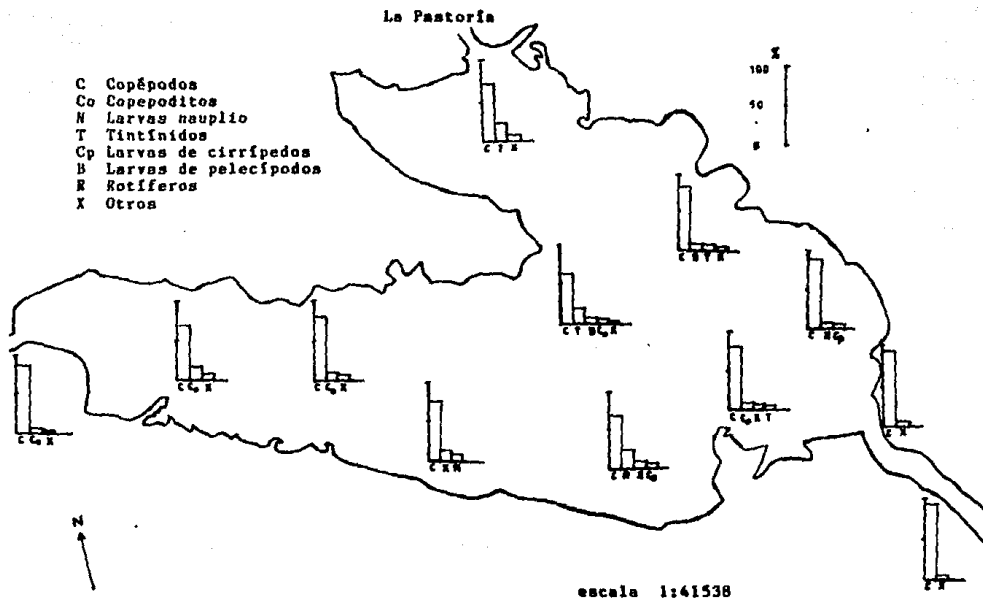


Figura 14. Variación estacional de la biomasa en peso seco del mesozooplankton.

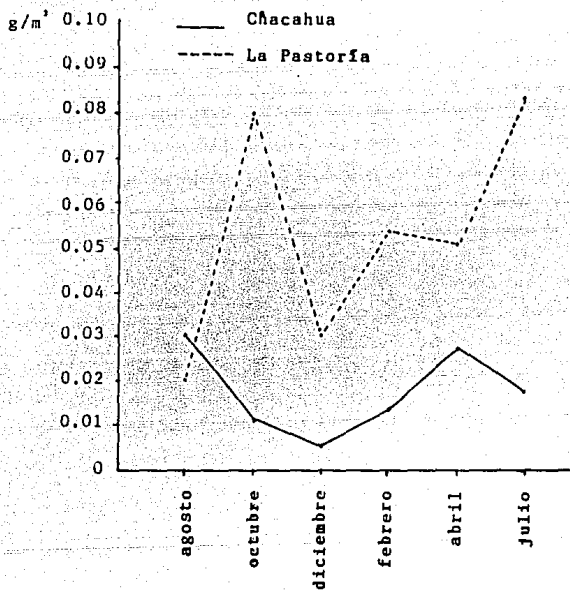


TABLA 2. GRUPOS DE ORGANISMOS ZOOPLANCTONICOS IDENTIFICADOS EN EL SISTEMA LAGUNAR (CHACAHUA-LA PASTORIA).

PHYLA		
PROTOZOA	Foraminíferos I	Gen. <u>Globigerina</u>
	Foraminíferos II	
	Radiolarios	
	Melicosos	
	Tintinidos	
COELENTERATA	Hidromedusas	Gen. <u>Bougainvillea</u> <u>Leukartiara</u> <u>Obeila</u>
	Sifonóforos	
CTENOPHORA	Ctenóforos	Gen. <u>Fleurobrachia</u>
PLATYHELMINTHES	Turbelarios	
ROTIPIERA	Rotíferos	Gen. <u>Brachionus</u>
ANELIDA	Poliquetos	larvas Nectoqueata
MOLLUSCA	Gastropodos	larvas veliger
	Felécipodos	larvas veliger
ARTHROPODA	Ciudóceros	Gen. <u>Daphnia</u>
	Ostrácosos	
	Copépodos	adultos, juveniles y larvas nauplio
	Cirrípedos	larvas nauplio
	Misidáceos	
	Isópodos	
	Ánfitodos	
	Decápodos	larvas zoea y 1. mi- sis-zoea, postlarvas de camarón del - - - Gen. <u>Penaeus</u> y Mega- lopas de braquiuro
PHORONIDA	Forónidos	larva actinotroca
BRYOZOA	Briozoarios	larva cifonantes
ECHINODERMATA	Equinodermos	larvas ophiopluteos
CHAETOGNATA	Chaetognatos	Gen. <u>Sagitta</u> .
CHORDATA	Taliáceos	Gen. <u>Doliolum</u> .
	Larváceos	Gen. <u>Oikopleura</u>
	Peces	Huevos y larvas

TABLA 3. RELACION DE GRUPOS SEGUN SU TIPO ECOLOGICO Y PROCEDENCIA ACUATICA.

TIPO ECOLOGICO PROCEDENCIA	HOLOPLANCTON	MEROPLANCTON	TICOPLANCTON
Marina	Foraminíferos I	Hidromedusas	Foraminíferos II
	Radiolarios	Cirrípedos	
	Tintínidos	Foronídios	
	Sifonóforos	Briozoarios	
	Ctenóforos	Equinodermos	
	Copépodos	Peces (h, l)*	
	Misidáceos		
	Anfípodos		
	Quetognatos		
	Taliáceos		
Larváceos			
Aguas Salobres	Copépodos	Poliquetos	Ostrácodos
		Gastrópodos	Isópodos
		Pelecípodos	
		Decápodos	
		Peces (h y l)*	
Aguas Epicontinentales	Rotíferos	Peces (h y l)*	
	Cladóceros		

* huevos y larvas.

TABLA 4. ABUNDANCIAS RELATIVAS DEL ZOOPLANKTON DEL SISTEMA LAGUNAR

MUESTRO	C H A C A H U A						L A P A S T O R I A					
	AGOSTO	OCTUBRE	DICIEMBRE	FEBRERO	ABRIL	JULIO	AGOSTO	OCTUBRE	DICIEMBRE	FEBRERO	ABRIL	JULIO
GRUPOS												
Copepos	41.89	44.36	53.81	79.68	83.14	76.13	64.03	59.27	34.86	58.32	86.42	78.95
Copepoditos	20.08	27.91	2.39	2.64	9.80	14.44	16.74	18.59	3.10	3.50	7.52	5.66
L. nauplio	0.49	2.11	-	0.59	0.96	0.37	1.64	6.64	1.11	0.19	0.07	1.40
Larvaceos	5.83	*	6.54	0.24	0.04	-	1.71	0.38	16.00	12.62	1.59	0.08
Quetognatos	0.71	*	5.18	0.04	-	-	*	0.03	0.16	0.05	0.05	0.26
Rotíferos	-	9.32	-	0.04	-	1.55	-	18.32	1.00	4.51	0.05	2.68
Misidáceos	1.88	*	0.56	0.06	-	-	*	-	-	0.05	0.03	-
Sifonóforos	-	-	0.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ctenóforos	-	-	0.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Taliáceos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03	-
Tintínedos	*	0.40	1.36	-	0.11	0.61	0.56	0.05	1.43	0.03	0.05	5.41
Cladóceros	-	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Holoplankton	70.92	64.10	70.12	83.33	94.07	93.10	84.65	96.90	57.66	79.27	95.82	94.39
L. Pelecípodos	8.14	1.87	5.26	2.66	4.52	4.47	8.22	1.43	9.17	0.16	0.03	2.45
L. Decápodo Z.	14.46	5.34	0.20	3.47	0.15	0.16	5.16	0.13	0.40	4.34	0.13	0.21
L. Cirripedos	3.94	1.71	10.32	2.91	0.18	-	0.59	0.19	18.38	9.45	2.30	0.61
L. Poliquetos	0.18	0.04	0.72	0.12	0.55	0.61	0.10	0.19	2.25	0.03	0.05	1.16
L. Peces	0.32	6.61	1.47	1.22	0.04	-	-	0.16	2.97	0.74	0.05	0.34
H. Peces	1.42	*	0.20	1.69	0.36	0.57	0.49	*	2.83	2.19	0.24	0.45
Hidromedusas	0.11	*	3.83	0.28	*	0.04	0.07	0.11	1.24	0.52	0.03	0.11
L. Misis - Zoa	0.04	0.04	2.31	0.08	0.07	0.04	0.02	0.03	2.08	0.44	0.03	0.05
Gastrópodos I.	*	0.12	0.46	0.16	*	-	0.34	0.21	0.76	-	0.66	0.08
L. Equinodermos	-	0.02	-	-	-	-	-	0.40	0.03	-	0.03	0.05
L. Briozoarios	-	0.04	0.24	-	-	-	-	0.11	0.08	-	0.45	-
L. Foronídeos	0.39	-	2.91	2.80	-	0.98	-	*	0.13	-	-	-
P. Camarón	*	-	-	*	-	-	*	*	0.03	*	-	-
P. Braquiuro	*	-	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-
Meroplankton	29.00	15.85	27.86	15.41	5.87	6.87	15.03	2.95	40.34	17.67	4.00	5.52
Foraminíferos	*	*	0.68	0.16	-	-	0.20	-	0.20	0.20	-	0.10
Ostrácosos	0.11	0.04	1.24	0.16	0.07	0.04	0.02	0.05	1.80	0.80	0.08	*
Isópodos	*	-	0.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ticoplankton	0.11	0.04	2.04	0.32	0.07	0.04	0.22	0.05	2.00	1.00	0.06	0.10

- No se detectó su presencia

* Se detectó su presencia

L. Larvas

H. Huevos

P. Postlarvas

TABLA 5. BLOMA (g/m³) DEL MESOZOOPLANKTON DEL SISTEMA LAGUNAR CHACAHUA-LA PASTORIA

ESTACION	MUESTRO		AGOSTO		OCTUBRE		DICIEMBRE		FEBRERO		ABRIL		JULIO	
	P.	H.	P.	S.	P.	S.	P.	S.	P.	S.	P.	H.	P.	S.
1	0.397	0.011	0.326	0.004	0.105	0.004	0.170	0.005	0.326	0.028	0.437	0.034		
2	0.160	0.012	0.106	0.007	0.175	0.008	0.102	0.000	0.087	0.004	0.324	0.024		
3	0.465	0.023	0.132	0.075	0.175	0.005	0.112	0.006	0.244	0.025	0.260	0.020		
4	0.198	0.036	0.127	0.000	0.107	0.004	0.088	0.004	0.264	0.022	0.156	0.010		
5	0.450	0.053	0.179	0.001	0.172	0.008	0.147	0.004	0.366	0.028	0.166	0.019		
6	0.195	0.006	0.134	0.000	0.176	0.005	0.013	0.000	0.364	0.039	0.229	0.019		
7	0.323	0.022	0.154	0.001	0.108	0.005	0.247	0.070	0.350	0.028	0.063	0.012		
8	0.475	0.073	0.250	0.002	0.112	0.004	0.193	0.012	0.455	0.040	0.041	0.000		
9	0.434	0.001	0.302	0.006	0.134	0.008	0.475	0.023	0.497	0.041	0.416	0.021		
10	0.449	0.016	1.120	0.332	0.214	0.011	0.843	0.056	0.955	0.068	3.747	1.121		
11	0.325	0.002	0.543	0.021	2.672	0.075	0.978	0.074	1.163	0.057	4.471	1.175		
12	0.147	0.001	-	-	1.309	0.039	2.268	0.145	2.148	0.117	1.606	0.047		
13	0.140	0.010	1.666	0.089	2.115	0.097	1.966	0.100	1.452	0.069	2.271	0.083		
14	0.322	0.015	0.487	0.135	0.117	0.093	0.218	0.010	1.093	0.070	3.094	0.261		
15	0.154	0.006	0.568	0.111	0.980	0.001	0.207	0.093	0.729	0.046	0.453	0.040		
16	0.279	0.009	0.195	0.015	0.160	0.019	0.256	0.018	0.296	0.018	0.261	0.018		
17	0.235	0.011	0.420	0.065	0.224	0.012	0.358	0.024	0.348	0.024	0.158	0.019		
18	0.471	0.016	0.347	0.043	0.084	0.003	0.232	0.006	0.165	0.012	0.460	0.023		
19	1.022	0.077	0.342	0.193	0.139	0.003	0.803	0.036	0.093	0.009	0.456	0.049		
20	0.113	0.000	1.407	0.615	0.102	0.004	0.642	0.037	0.671	0.067	1.657	0.601		
21	0.513	0.080	3.686	0.270	1.025	0.065	1.023	0.142	0.441	0.201	3.952	2.744		

P.H. Peso Húmedo
P.S. Peso Seco.

ANEXO 1. NUMERO DE ORGANISMOS CONTABILIZADOS EN CADA MUESTREO EN EL SISTEMA LAJUNAR.

GRUPO	L A P A S T O R I A							C H A C A H U A						
	AGOSTO	OCTUBRE	DICIEMBRE	FEBRERO	ABRIL	JULIO	AGOSTO	OCTUBRE	DICIEMBRE	FEBRERO	ABRIL	JULIO		
Copepodos	2620	2232	1292	2135	3265	2990	1179	1114	1350	2020	2283	1872		
Copepoditos	685	700	115	128	284	215	565	701	60	67	269	355		
L. Pelecipodos	338	54	340	6	1	93	229	47	132	68	124	110		
L. Decapoda Zoa	211	5	15	159	5	8	407	134	5	88	4	4		
Larvaceos	70	3	593	462	60	3	164	*	164	6	1	-		
L. Cirripodos	24	7	681	346	87	23	111	43	259	74	5	-		
L. Nauplio	67	24	41	7	7	53	14	53	-	15	27	9		
Tintinidos	23	2	53	1	2	205	*	10	34	*	3	15		
Foraminiferos	11	-	8	7	-	5	*	*	17	4	-	-		
L. Poliquetos	4	7	83	1	2	44	5	1	18	3	15	15		
L. Gastropodos	14	8	28	-	25	3	*	3	10	4	*	1		
Ostracodos	1	2	66	30	3	*	3	1	31	4	2	1		
H. Peces	*	6	110	27	2	13	9	166	37	31	1	-		
H. Peces	20	*	105	80	9	17	40	*	5	43	10	14		
Hidromedusas	3	4	46	19	1	4	3	*	96	7	*	1		
Quetognatos	*	1	6	2	2	10	20	*	130	1	-	-		
L. Misis-Zoa	1	1	77	16	1	2	1	1	58	2	2	1		
P. Camaron	*	*	1	*	*	-	*	-	*	-	-	-		
P. Braquiuro	*	*	-	-	-	-	*	-	*	-	-	-		
Micidáceos	*	-	-	2	1	-	53	*	14	2	-	-		
Rociferos	-	690	37	165	2	99	-	234	-	1	-	38		
L. Equinodermo	-	15	1	-	1	2	-	*	-	-	-	-		
L. Ectozoaricos	-	4	3	-	17	-	-	1	6	-	-	-		
L. Foronidios	-	*	5	-	-	-	11	-	73	71	*	24		
Ctenóforos	-	-	-	-	*	-	-	-	3	-	-	-		
Sifonóforos	*	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Taliáceos	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-		
Organismos Z	-	-	-	62	-	*	*	-	-	25	-	-		
H. Jaiba	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-		
Isópodos	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-		
Cnidóceros	-	-	-	-	-	-	-	*	*	-	-	-		

* Se Detectó su presencia

- No se detectó

L. Larvas

P. Postlarvas

H. Huevos