
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES



VARIABILIDAD DE BIOMASA ZOOPLANCTÓNICA EN
BAHÍA NAVIDAD DURANTE EL CICLO ANUAL
(1993-1994)

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA

P R E S E N T A

MA. DE JESUS GUTIERREZ COSSIO

GUADALAJARA, JAL. NOVIEMBRE DE 1996



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES

0771/96


**C. GUTIERREZ COSSIO MARIA DE JESUS
P R E S E N T E.**

Manifetamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado el tema de Tesis "Variabilidad de Biomasa Zooplanctonica en Bahía Navidad durante el ciclo anual (1993 - 1994)" para obtener la Licenciatura en Biología.

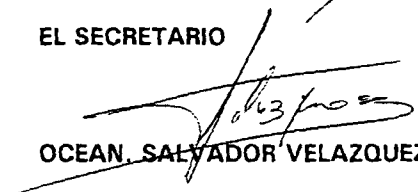
Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado como Director de dicha tesis a la M. en C. MARIA DEL CARMEN FRANCO GORDO, y como Asesor al BIOL. RAMIRO FLORES VARGAS.

**A T E N T A M E N T E
" PIENSA Y TRABAJA "**

Las Agujas, Zapopan, Jal., Octubre 7 de 1996
EL DIRECTOR


M.C. ALFONSO E. ISLAS RODRIGUEZ

EL SECRETARIO


OCEAN. SALVADOR VELAZQUEZ MAGAÑA

C.U.C.B.A.



**DIV. DE CS.
BIOLÓGICAS Y
AMBIENTALES**

c.c.p. M.C. MARIA DEL CARMEN FRANCO GORDO.- Director de Tesis.
c.c.p. BIOL. RAMIRO FLORES VARGAS.- Asesor de Tesis.
c.c.p. El expediente de la alumna.
AEIR/SVM/bacg

C. Dr. ALFONSO E. ISLAS RODRIGUEZ.
DIRECTOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AMBIENTALES.
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
P R E S E N T E.



Por medio de la presente nos permitimos informar a Usted que habiendo revisado el trabajo de tesis que realizó la Pasante en Biología Ma. de Jesus Gutierrez Cossio, código número 087787125, con el título **VARIABILIDAD DE BIOMASA ZOOPLANCTONICA EN BAHIA NAVIDAD, DURANTE EL CICLO ANUAL (1993 - 1994)**, consideramos que reúne los meritos necesarios para la impresión de la misma y la realización de los exámenes profesionales respectivos.

Sin mas por el momento, aprovechamos la ocasión para reiterarle nuestra consideración más distinguida.

ATENTAMENTE

Las Agujas , Nextipac, Zapopan, Jal., Octubre de 1996.

M en C. Ma. del Carmen Franco Gordo.
DIRECTORA DE TESIS

SINODALES

- 1.-M.en C. Ma. Elena Díaz Díaz.
- 2.-Biol. Aurora Rosas Ramirez
- 3.-M. en C. Ma. del Refugio Mora N.

FIRMA

30/oct/96
25oct96
25 oct 96

DEDICATORIAS



Muy en especial se la dedico **A mis padres** Trinidad y Jeronimo por brindarme todo su apoyo y confianza, principalmente por creer en mi y hacer realidad lo que ahora soy gracias por siempre.

A mis hermanas Mercedes y Norma por ser mis mejores amigas y su amistad sincera sin esperar nada a cambio solo el éxito y lo mejor para mí, las quiero mucho.

A mis hermanos Luis Mario y Pedro Alberto por su calidad humana y su gran ayuda y apoyo para la realización de este trabajo.

A mi sobrina **Kaory** por ser la personita más querida no solo por mi, si no por toda mi familia, por dar la alegría a nuestra casa.

A **Enrique**, que sin importarle la distancia desde el inicio hasta el final de este trabajo estuvo siempre cerca de mi apoyándome a seguir adelante en los buenos y malos momentos y sobre todo por el gran amor que nos une.

AGRADECIMIENTOS



A mi directora de tesis M en C. Carmen Franco Gordo por su amistad y su apoyo al ofrecerme este trabajo y el tiempo que me brindó con su enseñanza.

Al Biol. Ramiro Flores Vargas, por ser el mejor asesor y por todos los buenos consejos y su amistad sincera.

A todos los Biólogos y Maestros del Centro de Ecología Costera que de alguna manera colaboraron con la realización de este trabajo.

A Pedro Alberto Gutiérrez por su ayuda a la elaboración de dibujos de este trabajo.

A Patricia Navarro Torres por toda su ayuda y el tiempo compartido en la realización de este trabajo y por ser una gran amiga en los buenos y malos momentos que pasamos lejos de nuestras familias.

A mis compañeras y amigas de la Facultad de Ciencias Biológicas: Lety, Mayra, Gris por todos los buenos momentos compartidos.

A mis compañeros del Centro de Ecología Costera: Jazmin, Sergio, Braulio, Dalia, y a todos aquellos que alguna vez vivimos bajo el mismo techo.

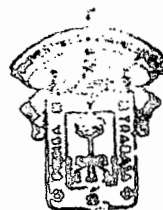
INDICE

	PAGINA
RELACION DE FIGURAS.....	I
RELACION DE CUADROS.....	II
RESUMEN.....	IV
I.- INTRODUCCION.....	1
II.- ANTECEDENTES.....	4
I. II.- OBJETIVOS.....	8
II.- AREA DE ESTUDIO.....	9
III.- MATERIAL Y METODO.....	12
IV.- RESULTADOS.....	15
IV. I.- CONDICIONES HIDROLOGICAS.....	15
IV. II.- ABUNDANCIA DE LA BIOMASA ZOOPLANCTICA.....	19
IV. III.- DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LA BIOMASA ZOOPLANCTICA.....	22
IV. IV.- COMPOSICION FAUNISTICA DE LA BIOMASA ZOOPLANCTICA.....	32
IV. V.- DENSIDAD DE LOS GRUPOS ZOOPLANCTICOS DE LA BIOMASA.....	38
IV. VI.- INFLUENCIA DE LAS VARIABLES AMBIENTALES SOBRE LA ABUNDANCIA DEL ZOOPLANCTON.....	45
V.- DISCUSION.....	47
VI.- CONCLUSIONES.....	53
VII.- LITERATURA CITADA.....	54

RELACION DE FIGURAS

	PAGINA
Fig.- 1	Localización Geográfica de Bahía Navidad.....10
Fig.- 2	Localización de las unidades de muestreo.....13
Fig.- 3	Variación espacial y temporal de: a). Temperatura en las diferentes estaciones muestreadas y b) valores promedio de Temperatura (°C) durante el ciclo anual 1993 - 1994 en la Bahía Navidad, Jalisco.....16
Fig.- 4	Variación espacial y temporal de: a). Salinidad en las diferentes estaciones muestreadas y b) valores promedio de Salinidad (ppm) durante el ciclo anual 1993 - 1994 en la Bahía Navidad, Jalisco.....17
Fig.- 5	Variación espacial y temporal de: a). Oxígeno disuelto en las diferentes estaciones muestreadas y b) valores promedio de Oxígeno disuelto (ml/l) durante el ciclo anual 1993 - 1994 en la Bahía Navidad, Jalisco.....18
Fig.- 6	Variabilidad porcentual de la Biomasa Zoopláctica capturada en Bahía Navidad durante el ciclo anual 1993 - 1994.....20
Fig.- 7	Distribución y Abundancia de Biomasa Zoopláctica (ml/1000 m ³) en Bahía Navidad. Marzo de 1993.....23
Fig.- 8	Distribución y Abundancia de Biomasa Zoopláctica (ml/1000 m ³) en Bahía Navidad. Junio de 1993.....24
Fig.- 9	Distribución y Abundancia de Biomasa Zoopláctica (ml/1000 m ³) en Bahía Navidad. Julio de 1993.....26
Fig.- 10	Distribución y Abundancia de Biomasa Zoopláctica (ml/1000 m ³) en Bahía Navidad. Septiembre de 1993.....27

Fig.- 11	Distribución y Abundancia de Biomasa Zoopláncica (ml/1000 m ³) en Bahía Navidad. Noviembre de 1993.....	28
Fig.- 12	Distribución y Abundancia de Biomasa Zoopláncica (ml/1000 m ³) en Bahía Navidad. Enero de 1994.....	30
Fig.- 13	Distribución y Abundancia de Biomasa Zoopláncica (ml/1000 m ³) en Bahía Navidad. Marzo de 1994.....	31
Fig.- 14a	Abundancia porcentual de los grupos zoopláncicos identificados en Bahía Navidad durante el periodo de estudio, Marzo 1993 - 1994.....	33
Fig.- 14b	Otros grupos de la Abundancia porcentual identificados en Bahía Navidad, durante el periodo de estudio, Marzo 1993 - 1994.....	34
Fig.- 15a	Biomasa Total anual (ml/1000 m ³) de los zooplancteres capturados en Bahía Navidad durante el periodo de estudio.....	35
Fig.- 15b	Otros grupos de la Biomasa total capturados en Bahía Navidad durante el periodo de estudio.....	36
Fig.- 16	Frecuencia porcentual de la Biomasa de Copépodos en las diferentes estaciones y épocas analizadas.....	39
Fig.- 17	Frecuencia porcentual de la Biomasa de Quetognatos en las diferentes estaciones y épocas analizadas.....	41
Fig.- 18	Frecuencia porcentual de la Biomasa de Euphausidos en las diferentes estaciones y épocas analizadas.....	43
Fig.- 19	Frecuencia porcentual de la Biomasa de Zoeas en las diferentes estaciones y épocas analizadas.....	44
Fig.- 20	Correlación por rangos de Spearman entre las variables ambientales, Temperatura (°C), Salinidad (ppm), Oxígeno disuelto (ml/l) y la Biomasa Zoopláncica (ml/1000 m ³).....	46



RELACION DE CUADROS

	PAGINA
CUADRO I.- Biomasa Zoopláncica (ml / 1000 m ³) en las estaciones muestreadas en la Bahía Navidad y Promedios de Temperatura (°C), Salinidad (ppm), y Oxígeno disuelto.....	21
CUADRO II.- Categorías de Zooplancton colectadas en Bahía Navidad y sus porcentajes en Biomasa durante Marzo de 1993 a Marzo de 1994.....	40

RESUMEN

El presente trabajo analizó la variación de Biomasa Zoopláctica durante Marzo de 1993 a Marzo de 1994, relacionándola con la temperatura, salinidad y oxígeno disuelto superficiales en la Bahía Navidad, Jalisco. Se realizaron siete muestreos bimensuales en cinco diferentes estaciones distribuidas en toda la Bahía Navidad, se obtuvieron un total de 35 muestras mediante arrastres superficiales en forma horizontal y desarrollando un círculo alrededor del punto de la unidad de muestreo a una velocidad de dos nudos y durante cinco minutos aproximadamente utilizando una red cónica de zooplancton de tipo Zeppelin con una malla de 505 micras, con ello se identificaron 23 grupos zooplácticos de los cuales 4 de ellos fueron los más abundantes los Copépodos, Quetognatos, Euphausidos, y Zoeas entre ellos las Larvas de Peces; Los meses de mayor abundancia fueron junio, septiembre y noviembre donde se notó que el grupo de los Siphonoforos, Apendiculados, Medusas, Ctenóforos, Heteropodos y Mysis fueron otros que se presentaron como recurrentes; se hicieron tomas tanto de temperatura (°C), salinidad (ppm) y oxígeno disuelto (ml / l), para determinar una relación por medio de una correlación de Spearman entre los promedios bimensuales de las variables físicoquímicas y la biomasa en donde se observó una significancia no representativa.

INTRODUCCION



La Biomasa Zoopláncica es definida literalmente como Cantidad Viviente de materia, y su determinación sobre la clase del zooplancton ó descrita como cantidad de materia viva por unidad de superficie o de volumen de agua expresada en unidades de peso (Beers, 1976).

En la medición de la biomasa zoopláncica el contenido de agua así como partes duras, tales como estructuras esqueléticas, que no pueden ser consideradas como vivientes son también incluidas como biomasa zoopláncica.

Los continuos estudios de la distribución de los organismos en los mares y en particular la Biomasa Zoopláncica, permite conocer las características de producción de las distintas regiones oceánicas (Calderón, 1989). En cuestiones productivas la distribución de las comunidades zoopláncicas ejercen gran influencia en las pesquerías sobre todo cuando las aguas son ricas en organismos como Copépodos y Euphausidos (Rodríguez, 1988).

El Zooplancton ha sido reconocido como un importante componente en la trama alimentaria acuática, ya que es un conjunto heterogéneo que comprende una gran variedad de taxones de diversos tamaños, morfología y composición química (Cifuentes, 1987), se ha determinado que el zooplancton sirve como alimento a la gran mayoría de larvas juveniles de peces, incluyendo a los adultos planctívoros de las comunidades neríticas (Blaxter y Halliday 1963).

Existen dos tipos de zooplanctéres: los carnívoros que son importantes depredadores de larvas de peces juveniles (Alvaríño 1976 y 1985), y el zooplancton herbívoro, tradicionalmente considerado como un reductor de la abundancia del fitoplancton, mediante el pastoreo (Griffiths y Coperon 1979; Honjo y Roman, 1978).

Uno de los objetivos principales para la determinación de la biomasa es proporcionar estimaciones de la energía almacenada como material orgánico ya sea en organismos individuales, en especies o en comunidades. Es además una forma de estimación directa de la producción pláncica, incluyendo su volumen, peso, contenido calórico así como compuestos químicos (Carbono, Nitrógeno, Fósforo, Proteínas, Lípidos y/o Carbohidratos, ATP), (Fincham, 1987; González, 1988).

Otros estudios para la determinación de la biomasa zoopláncica se ha llevado a cabo estimando en algunas partes la composición bioquímica de algunos taxa del zooplancton y de la materia orgánica particulada y se ha señalado su interacción en la dinámica física, química y biológica del cuerpo de agua así como su papel en la alimentación de diferentes organismos (Raymont 1983).

Otro de los papeles importantes del zooplancton es el reciclaje de nutrientes, los cuales son liberados por el zooplancton de diferentes formas y sirven como alimento a la comunidad fitopláncica y a otros organismos zoopláncicos así como organismos coprófagos (Flores, 1985).

El principal propósito de esta investigación es el analizar y determinar la variabilidad espacio temporal de la biomasa y estructura zoopláctica de Bahía Navidad, Jalisco, en México durante Marzo de 1993 a Marzo de 1994 con el fin de generar información básica sobre el zooplancton en la estructura de este ecosistema costero.

ANTECEDENTES

Las investigaciones realizadas en México sobre el zooplancton han adquirido mayor auge durante los últimos años. Esto se ha debido al interés por conocer aspectos entre los que destacan la sistemática, distribución, y principalmente un interés biológico - pesquero dirigido a la explotación del zooplancton.

La mayoría de los trabajos de este tipo se ha realizado en lagunas costeras y cuerpos de agua internos del estado de Colima, Guerrero y otros en el Golfo de California (Figuroa , 1992).

Se han realizado investigaciones sobre biomasa zoopláctica con relación al ictioplancton y son presentados por Rodríguez, J y Rubin J. 1987 donde describen la composición específica del zooplancton con el ictioplancton en aguas del Sur de Galicia en abril de 1987.

Entre los factores que afectan como causa de las variaciones estacionales y distribución del zooplancton, está la luz, la temperatura, el oxígeno disuelto, la acción de los vientos y los movimientos del agua, el bióxido de carbono libre, pH y la cantidad de nutrientes (Pérez, 1989).

Otro factor importante es el movimiento del agua debido a la acción de los vientos y corrientes así como cambios de densidad debido a la temperatura y el flujo de entradas y salidas de agua, particularmente las bocas de aguas costeras. Estos movimientos forman parte activa en la distribución de los organismos plácticos, (Flores - Coto, 1989).

Hasta el momento, la mayoría de los trabajos en el Pacífico Mexicano describen la distribución y abundancia de organismos zooplácticos, entre los que destacan los siguientes para la zona estudiada en este trabajo.

Uno de los estudios mas recientes en la costa de Jalisco es el de Figueroa Montaño (1992), quien estudió la variación espacio temporal de la biomasa zoopláctica en la Costa de Jalisco en Verano y Otoño 1990 y su relación, con los parámetros físico - químicos a lo largo de varios periodos estacionales enfatizando a nivel producción primaria (Fitoplancton). ya que según el conocimiento general sobre este nivel, los parámetros analizados tienen una acción más directa ya que el fitoplancton toma directamente del agua los nutrientes y demás elementos químicos necesarios en sus procesos de síntesis y producción de materia orgánica, en cambio los organismos zooplácticos los obtienen del fitoplancton como su fuente natural de alimento.

Entre los estudios que contribuyen al conocimiento de las comunidades zoopláncticas en las costas de Jalisco se encuentran los realizados por Gómez Aguirre. (1981), Franco y Haro (1990); Franco y Hernandez (1990) en el Pacífico Mexicano y Juárez - Carrillo (1991); Díaz - Vázquez. (1992), Sibia - Soto (1992), Saucedo - Lozano (1992); Vázquez - Cabrales. (1992), Benache - Jiménez. (1993), Flores - Vargas (1993) y Arciniaga - Flores. (1994).

Otros trabajos son conocidos en el Pacífico Oriental en donde estudian la distribución vertical y composición de las agrupaciones del ictioplancton y el zooplancton de invertebrados (Loed and Nichols 1984).

También se han desarrollado estudios de tipo físico - químico en donde se describen las características hidrológicas como temperatura, oxígeno disuelto, salinidad, transparencia y pH del agua para el Océano Pacífico. Este tipo de estudios han sido realizados por Rivero (1978) y Hendrick (1984), entre otros;

Calderón (1989), estudio las comunidades zoopláncticas y su relación con parámetros físico - químicos en los esteros del estado de Colima, donde reporta el comportamiento del zooplancton, encontrando además una relación directa entre éste y los factores climáticos estacionales.

Castro (1982), realizó un estudio de la densidad, diversidad y distribución de los grupos zoopláncticos, crustáceos particularmente en relación con algunos nutrientes.

Otros trabajos son los de Gómez (1981), Alcalá (1981) y Juárez (1991) todos ellos desarrollados la Costa de Jalisco en el Pacífico Mexicano Singoret y Santoyo (1980), quienes también realizan estudios sobre los aspectos Ecológicos del Plancton en la Bahía la Paz, en Baja California y reportan una dominancia cualitativa y cuantitativa del grupo de los Crustáceos en relación directa con el cambio de las comunidades del fitoplancton.

Los estudios de Lavaniegos y Lara - Lara (1990) analizaron la distribución de la Biomasa Zoopláncica por Volumen Desplazado después del evento del Niño (1982 - 1983) en el Golfo de California y reportan una disminución en los volúmenes de biomasa en la parte Sur del Golfo de California, México con relación a otros años.

Dentro de los estudios de la biomasa zoopláncica se pueden citar los trabajos de Traikill (1959), quien elaboró cartas de distribución y abundancia de la biomasa zoopláncica a lo largo de la Costa de California (USA) con mayor volumen entre los meses de Febrero y Abril de 1957.



BIBLIOTECA CENTRAL

O B J E T I V O S

Determinar la variación en espacio y tiempo de la Biomasa Zoopláncica durante un ciclo anual (Marzo de 1993 a Marzo de 1994), en Bahía Navidad, Jalisco.

Determinar las categorías zoopláncicas mas abundantes que conforman la Biomasa Zoopláncica en Bahía Navidad durante el período de estudio.

Inferir el efecto de la Temperatura , Salinidad y Oxígeno disuelto superficial en las concentraciones de Biomasa Zoopláncicas.

AREA DE ESTUDIO

La Bahía Navidad se encuentra ubicada en la parte Sur del estado de Jalisco, colindando con Colima entre los paralelos $19^{\circ} 12' 55''$ y $19^{\circ} 11' 55''$ latitud Norte y se encuentra entre los meridianos $104^{\circ} 42' 26''$ y $104^{\circ} 41' 27''$ longitud Oeste (Fig. 1).

El área de estudio presenta un tipo de clima cálido sub húmedo, que se localiza principalmente en la zona costera de la entidad (Síntesis Geográfica de Jal. 1981), y se identifica como tipo AW según Koppen modificado por Garcia en 1973.

Las precipitaciones oscilan entre los 800 y 1200 mm³. La máxima incidencia de lluvias se presenta en Septiembre con un rango de 220 a 230 mm y de mínima precipitación en Abril con un rango de 10 mm³; (Síntesis Geográfica de Jalisco 1981).

Los valores de temperatura más significativos fueron de 26 °C en promedio anual, las máximas en Junio, Julio, Agosto y Septiembre entre los 28 y 30 °C y la mínima en Febrero con 23 y 24 °C. La evaporación anual es del orden de los 1700 mm y los vientos dominantes soplan del Oeste y Sureste con una intensidad media de 18 Km / hr.

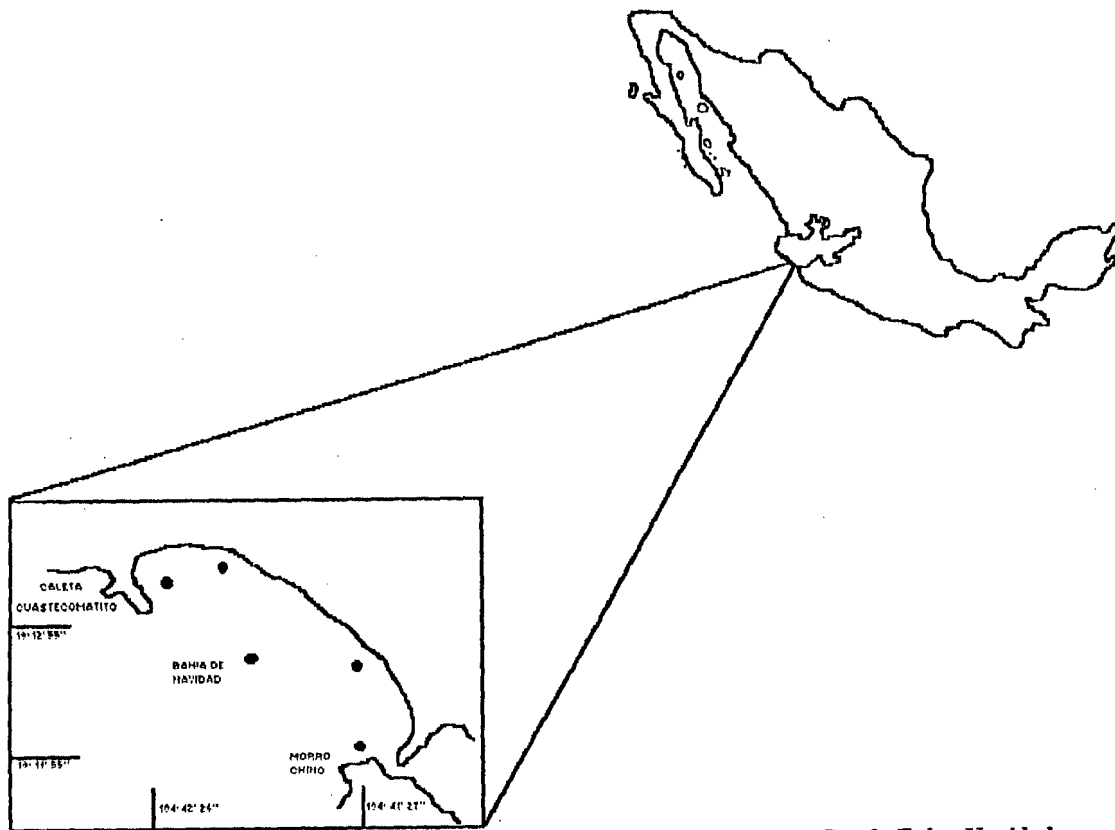


Figura. 1 Localización Geográfica de Bahía Navidad.

Bahía Navidad se encuentra influenciada hidrológicamente por la cuenca del río Marabasco. Esta cuenca proporciona importantes canales como son : el Río Marabasco que es una fuente de agua continua vertiéndose a la albufera Barra de Navidad : la laguna de los Otates en la cual desemboca a el Arroyo Seco que baja de la parte alta del municipio de Cihuatlán llevando agua solamente en temporadas de lluvia que posteriormente las vierte por la apertura de la boca en la albufera de Barra de Navidad; el Arroyo el Pedregal que se constituye de influencia de agua en temporadas de lluvias desembocando sus aguas a la Bahía Navidad. (Síntesis Geográfica de Jalisco 1981).

MATERIAL Y METODO

El material biológico que se analizó se obtuvo de 35 muestras de zooplancton colectadas por el personal de Laboratorio de Plancton del Centro de Ecología Costera (U de G) en el área de Bahía Navidad, Jalisco. Los muestreos bimensuales fueron realizados durante el período de Marzo de 1993 a Marzo de 1994 con una cobertura total de 5 estaciones (Fig. 2).

Las muestras zoopláncticas se obtuvieron mediante arrastres superficiales en forma horizontal y desarrollando un círculo alrededor del punto de la estación a una velocidad de 2 nudos durante 5 minutos aproximadamente, utilizando una red cónica de zooplancton de tipo " Zeppelin " con malla de 505 micras, con un diámetro de boca de 1 mt. y longitud de 3.70 m, equipada con un flujómetro.

Las muestras zoopláncticas se fijaron con formaldehído, a una concentración de aproximadamente al 4 % neutralizado con borato de sodio.

En cada estación se registró de manera simultánea la transparencia utilizando un disco sechii, los valores de Temperatura y Oxígeno disuelto superficiales a un metro de profundidad utilizando un oxímetro digital marca Field work L - 05946 - 75. Se anotaron las condiciones ambientales generales en el momento de colecta como, dirección del viento, oleaje y presencia o ausencia de nubes.

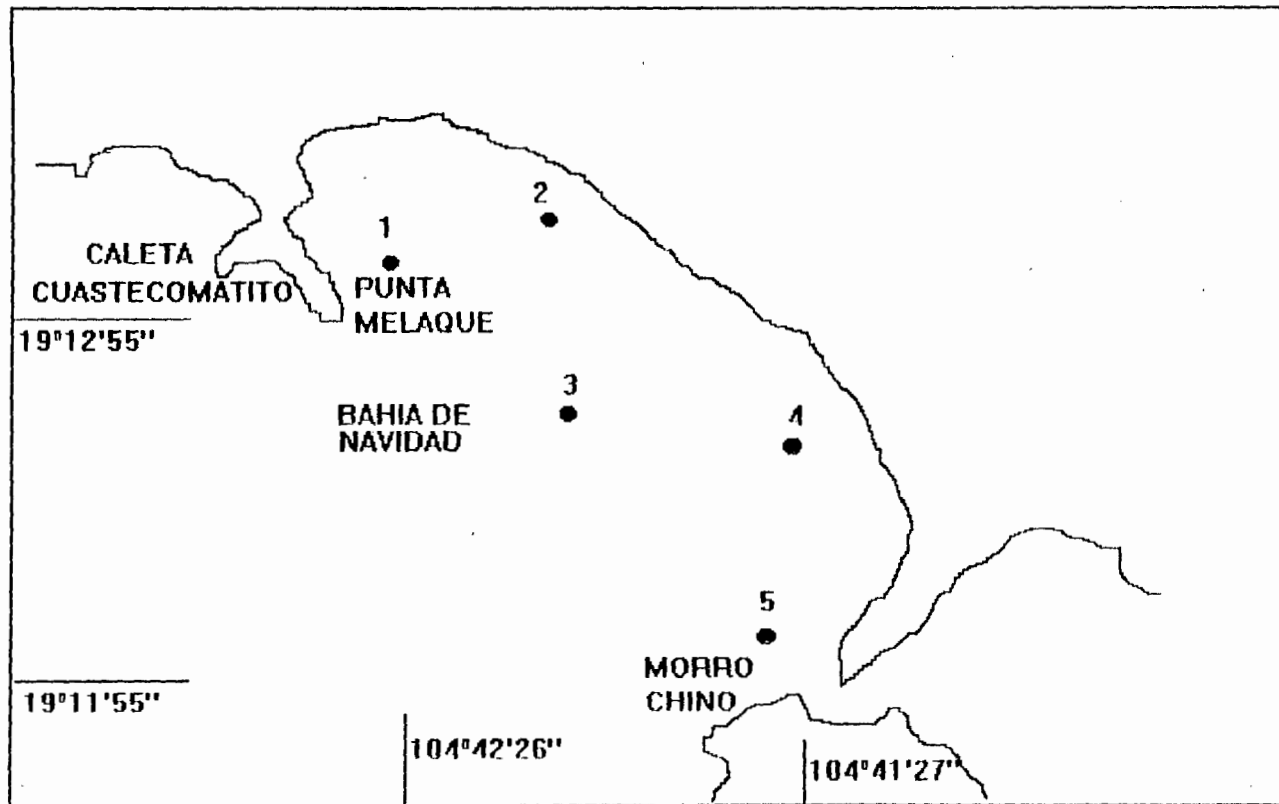


Figura. 2 Localización de las unidades de muestreo.

La biomasa zoopláncica fue determinada en cada muestra mediante el método de Volumen Desplazado (Beers, 1976). Los valores de Biomasa Zoopláncica fueron extrapoladas a un volumen de 1000 m³. También se utilizó para la biomasa zoopláncica distinguiéndose los grupos más dominantes: Copépodos, Quetognatos, Euphausidos, y Zoeas. Se fraccionaron las muestras por medio de alícuotas de volumen desplazado.

Se realizaron mapas de distribución y abundancia zoopláncica en 1000 m³ de cada época analizada. Con el objeto de facilitar la interpretación de la variabilidad espacio - temporal de la biomasa, se utilizaron cuatro intervalos de abundancia subjetiva denominándoseles: **ESCASA** a las áreas que presentaron un valor menor de 10 ml/1000 m³, abundancia **MEDIA** a los valores de 11 - 150 ml/1000 m³, abundancia **ALTA** a valores de 150 - 300 ml/1000 m³ y abundancia **MUY ALTA** a los valores mayores de 300 ml/1000 m³.

Se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman (Davis, 1973) con un intervalo de confianza del 95 % para determinar la relación de la biomasa zoopláncica y los parámetros hidrológicos . El motivo de elegir una prueba estadístico no paramétrico en el lugar de la correlación lineal se basa en que estamos calculando correlaciones entre variables que presentan una distribución no normal (Siegel, 1956).

RESULTADOS



BIBLIOTECA CENTRAL

I).- CONDICIONES HIDROLOGICAS

TEMPERATURA:

La más alta temperatura superficial registrada durante el período de estudio fue 30.2 °C que se obtuvo en el mes de Septiembre de 1993; La mínima de 24.3 °C ocurrió en el mes de Junio de 1993. La media anual fue de 26. 5 °C (Fig. 3a y b).

SALINIDAD :

La salinidad superficial varió 25 ppm como mínima mostrándose en el mes de Septiembre y una máxima de 35.2 ppm para el mes de Marzo de 1993 al final del período de estudio se concluyó con un media de 31 ppm (Fig. 4a y b).

OXIGENO DISUELTO :

A nivel superficial se registró un máximo de oxígeno disuelto de 8.6 ml / l y un mínimo de 3.2 ml / l en el mes de Septiembre presentándose una media de 5.6 ml / l durante el periodo de Marzo de 1993 a Marzo de 1994, sobresaliendo los valores altos en los meses de Marzo y Julio de 1993 (Fig. 5a y b).

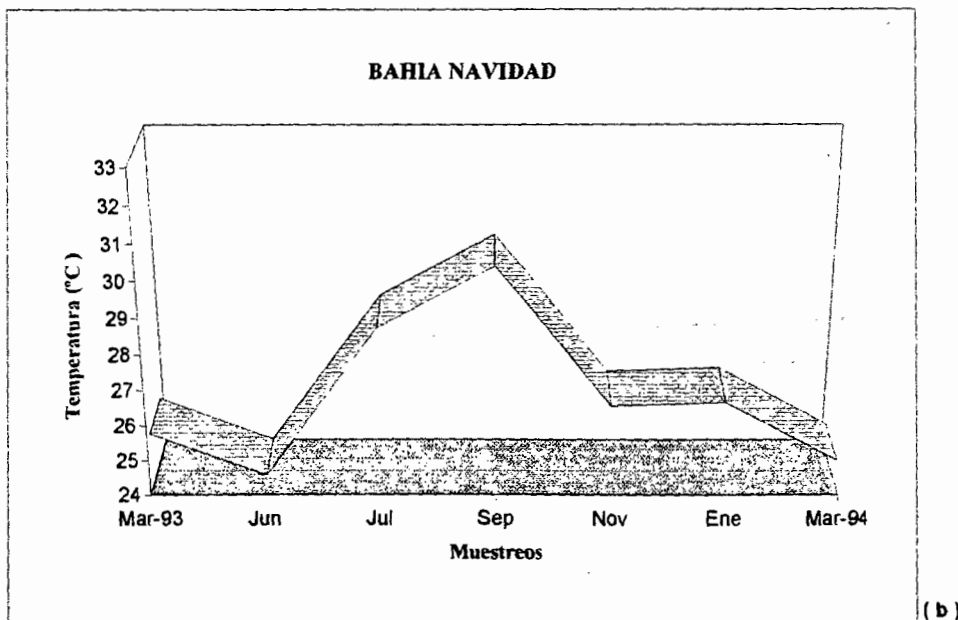
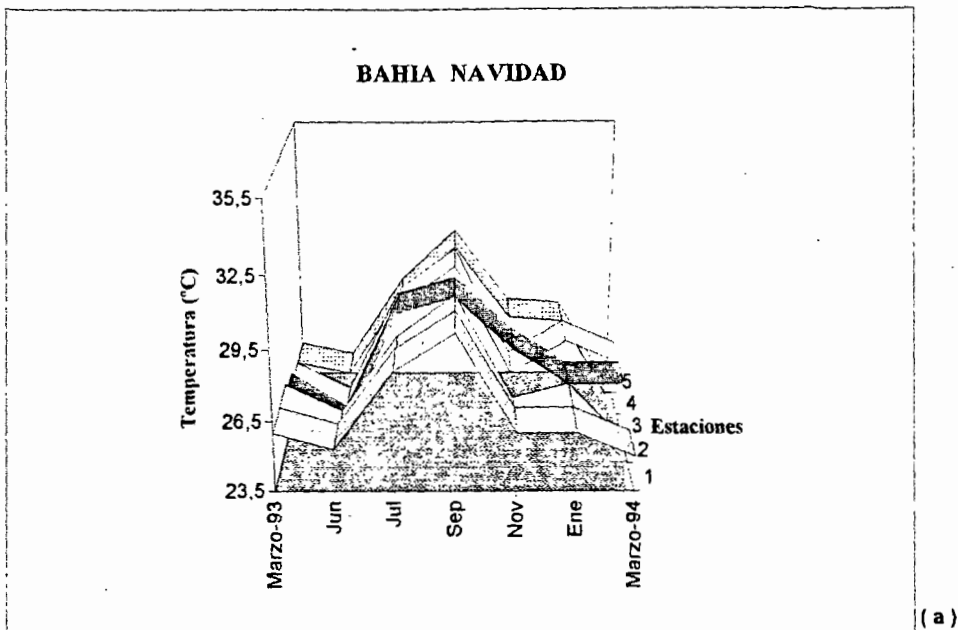


Figura. 3 Variación espacial y temporal de: a) Temperatura en las diferentes estaciones muestreadas y b) Valores promedio de Temperatura (°C) durante el ciclo anual 1993 - 1994 en la Bahía Navidad, Jalisco.

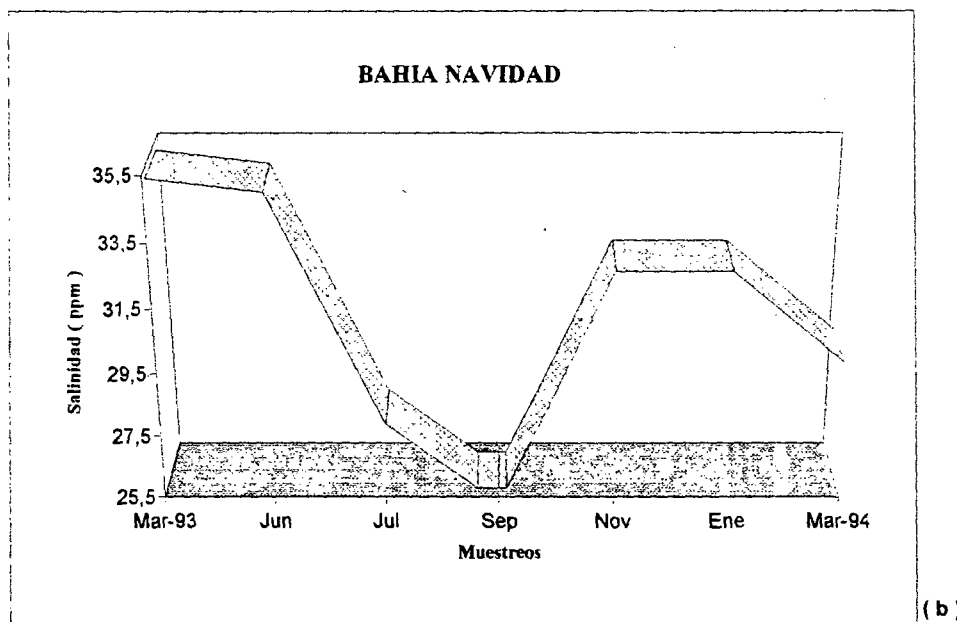
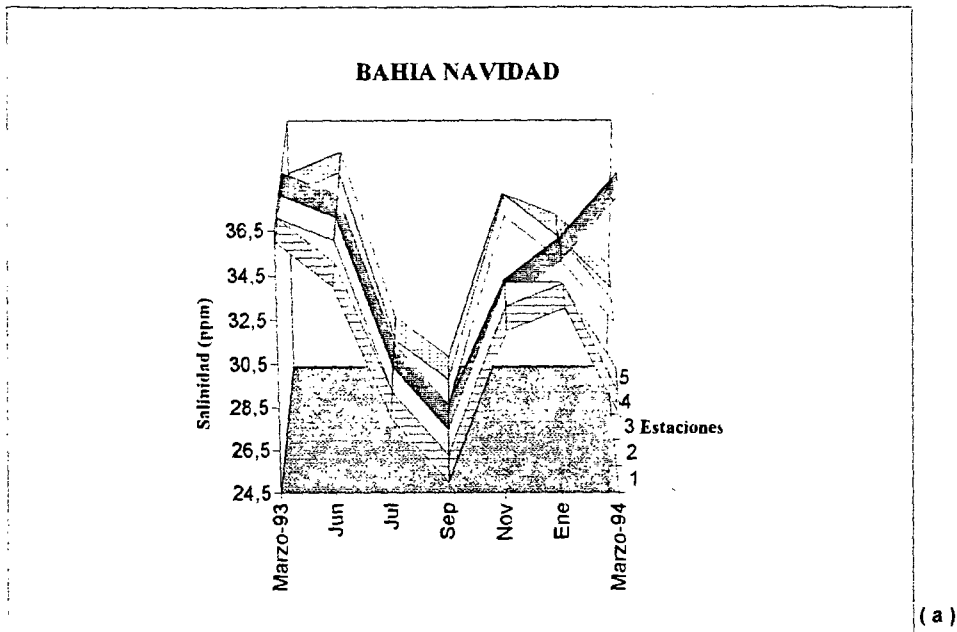


Figura. 4 Variación espacial y temporal de: a) Salinidad (ppm) en las diferentes estaciones muestreadas y b) Valores promedio de Salinidad durante el ciclo anual 1993 - 1994 en la Bahía Navidad, Jalisco.

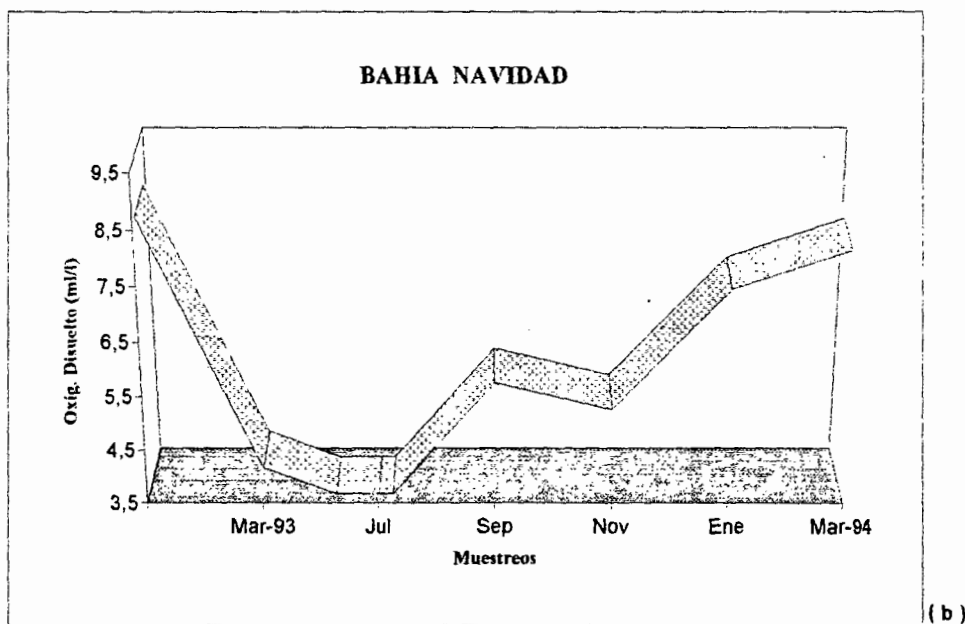
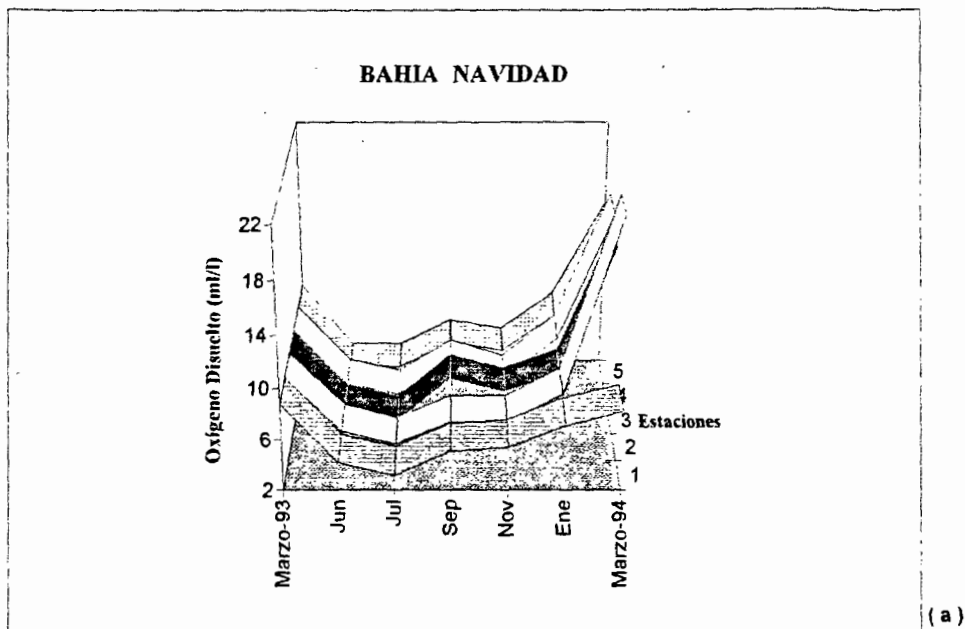


Figura. 5 Variación espacial y temporal de: a) Oxígeno Disuelto (ml/l) en las diferentes estaciones analizadas y b) valores promedio de Oxígeno Disuelto durante el ciclo anual 1993 - 1994 en la Bahía Navidad, Jalisco.

II).- ABUNDANCIA DE LA BIOMASA ZOOPLANCTICA

De manera general el mayor volumen de biomasa zoopláncica corresponde a los meses de mayor abundancia zoopláncica que fueron los meses de Junio, Septiembre y Noviembre teniendo así meses de menor concentración como son los meses de Enero y Marzo de 1994.

La descripción de los siguientes meses son en particular como se presentó en porcentaje de abundancia zoopláncica: con respecto al mes de Noviembre se observó un 18.8 % y en Enero un 13.4 %, en el mes de Marzo de 1994 se presentó un 6.0 % y una concentración mínima de biomasa al inicio del año, lo cual se puede atribuir a la variación de la temperatura y salinidad (Fig. 6).

Los valores máximos de biomasa zoopláncica fueron encontrados en las estaciones 3, 4 y 5, las de menor abundancia son las no. 1 y la estación no. 2. La abundancia zoopláncica en general de todas las estaciones así como en el período de estudio es de un promedio anual de 184 ml/1000 m³.

La Bahía Navidad reportó en forma general una distribución homogénea los meses más sobresalientes son Junio y Septiembre de 1993 donde los más altos valores de biomasa fueron para la estación no. 3 con 561 ml / 1000 m³ y Septiembre con más de 391.88 ml / 1000 m³, así como las estaciones no. 4 y 5 de dicho mes, con los valores iguales al anterior (Cuadro I).

BIOMASA ZOOPLANCTICA EN BAHIA NAVIDAD

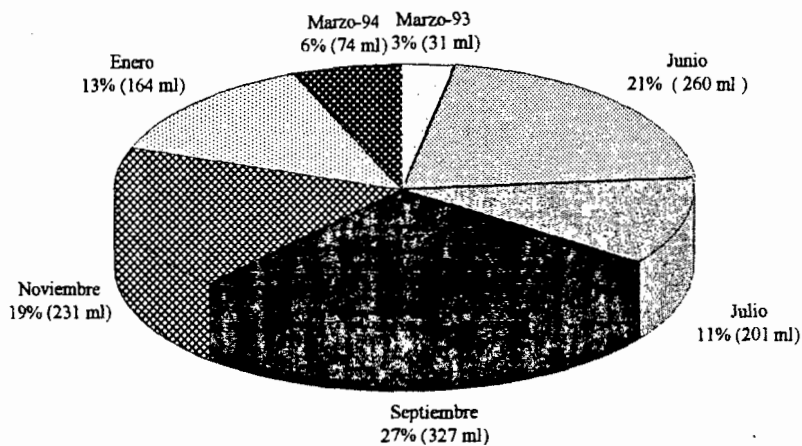


Figura. 6 Variabilidad Porcentual de la Biomasa Zooplánctica capturada en Bahía Navidad durante el ciclo anual 1993 - 1994.

CUADRO I Biomasa Zoopláncica (ml /1000 m3) en las estaciones muestreadas en la Bahía Navidad y valores de Temperatura (°C), Salinidad (ppm), y Oxígeno disuelto (ml/l) durante un ciclo anual.

ESTACION		MARZO '93	JUNIO	JULIO	SEPTIEMBRE	NOVIEMBRE	ENERO	MARZO '94
1	ml/1000 m3	8.25	247.5	68.74	45.37	178.74	104.49	38.5
	° C	26	25.3	28.6	30.6	28.4	26	25
	ppm	25.3	34	28	25	32	33	26
	ml/l	8.6	4.2	3.2	5.1	5.4	7.1	8.2
2	ml/1000 m3	33.003	78.37	118.24	202.12	74.249	79.749	54.75
	° C	26	24.8	28.2	30.3	26.3	26	23.5
	ppm	36	35	28	25	33	32	28
	ml/l	8.7	4.5	3.4	5.2	5.2	7.4	21
3	ml/1000 m3	57.75	561	236.49	391.88	175.99	57.749	127.87
	° C	25.5	23.9	29.2	30.8	28.4	26	26
	ppm	36	35	28	25	31	33	36
	ml/l	8.7	4.1	3.1	5.8	5.5	7	16.9
4	ml/1000 m3	8.25	70.124	65.99	358.88	82.49	68.749	45.37
	° C	25	23.8	28.6	30.9	26.4	27	26
	ppm	34	35	27	25	34	32	29
	ml/l	8.6	4.1	3.2	5.8	4.5	7.9	17.8
5	ml/1000 m3	20.62	115.5	63.24	350.63	123.74	140.25	16.5
	° C	25	24.5	28.2	30.8	28.2	27	23
	ppm	34	35	27	25	34	32	29
	ml/l	8.6	3.5	3.5	5.6	4.9	7.9	15.5

III).-DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LA BIOMASA ZOOPLANCTICA

MARZO - 1993

La abundancia de la biomasa zoopláncica se presentó dividida y se observaron núcleos de abundancia Media. En ella encontramos 3 estaciones que corresponden a las estaciones no. 2, 3 y 5 con intervalos de 11 - 150 ml/1000 m³. También se observaron núcleos de abundancia Escasa de < 10 ml/1000 m³ en las estaciones no. 1 y 4 (Fig. 7).

JUNIO - 1993.

Durante este mes los mayores valores de biomasa zoopláncica son presentados por abundancia de tres núcleos diferentes: las estaciones no. 2, 4, y 5 que muestran intervalos de tipo Medio, en tanto que las estaciones no. 1 con un intervalo de Alto y como abundancia Muy Alta se obtuvo en la estación no. 3 (Fig. 8).

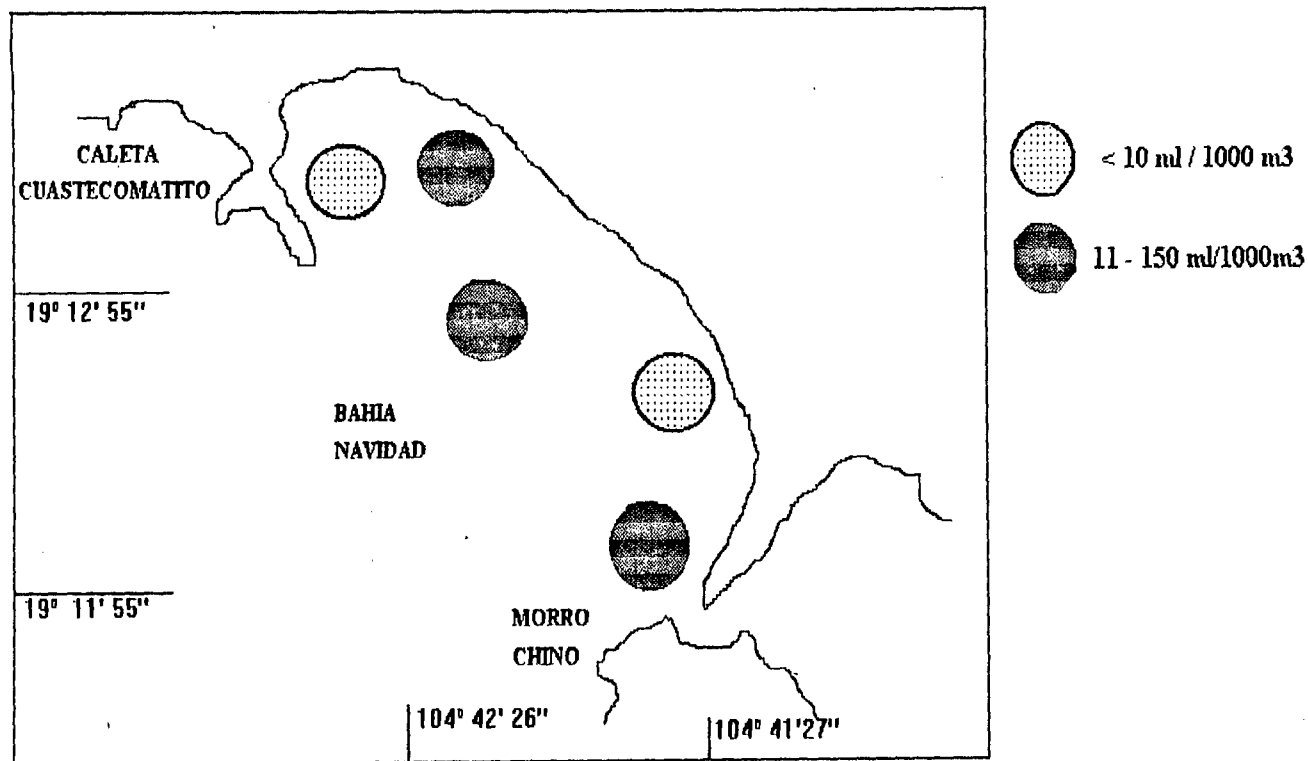


Figura. 7 Distribución y Abundancia de Biomasa Zoopláctica (ml/1000 m³) en Bahía Navidad. Marzo de 1993.

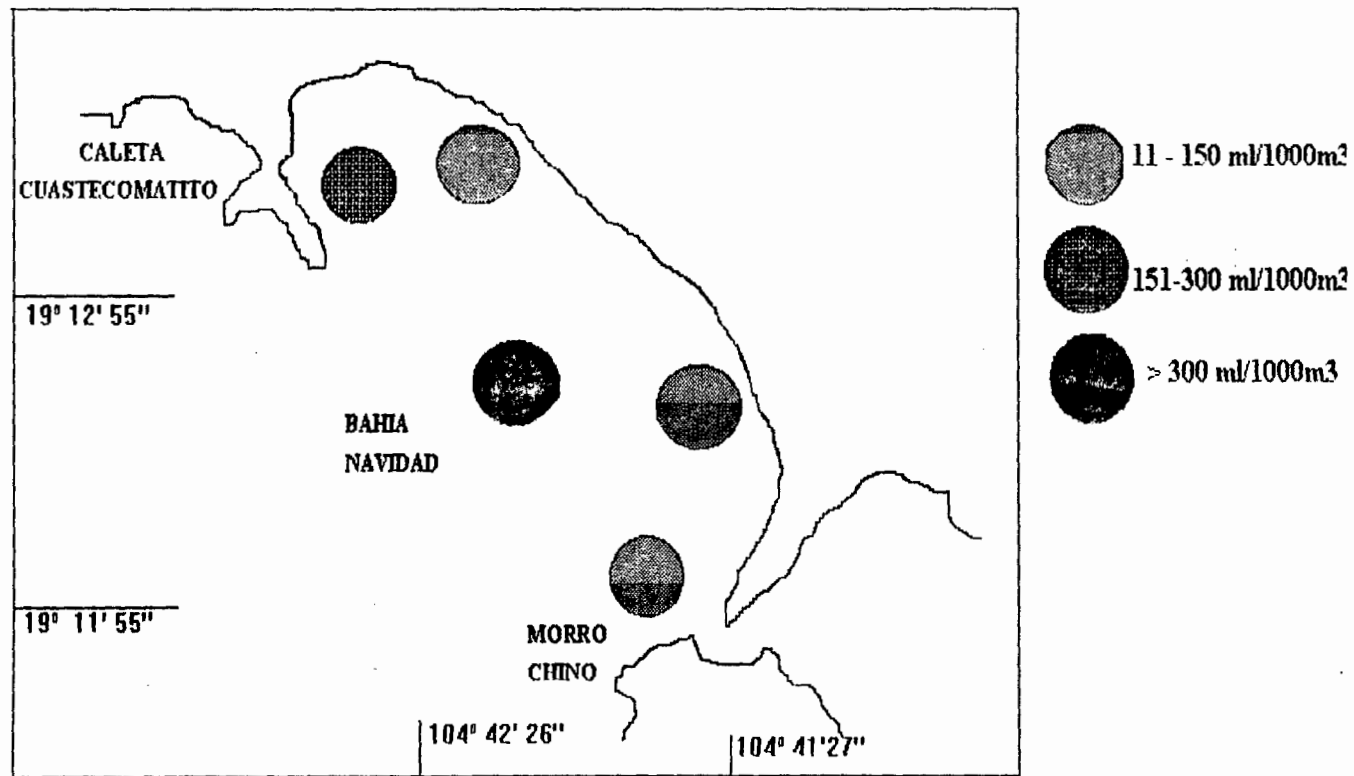


Figura. 8 Distribución y Abundancia de la Biomasa Zoopláncica (ml/1000m³) en Bahía Navidad. Junio de 1993.

JULIO - 1993

La abundancia de la biomasa zooplánctica se observó con un núcleo de abundancia tipo Medio 11 - 150 ml/1000 m³ en la estación no. 3 y el mayor volumen se presentó con un intervalo Escaso sobre toda el área de estudio para las estaciones no. 1, 2, 4, y 5 (Fig. 9).

SEPTIEMBRE - 1993

Es uno de los meses que se distinguió por presentar los más altos valores de biomasa zooplánctica durante el período de estudio con intervalos de Muy Alta (estaciones no. 3, 4 y 5), así como dos núcleos mas tipo Alta para la estación no. 2 y Media para la no. 1 (Fig. 10).

NOVIEMBRE - 1993

En el período mensual de noviembre se observó una abundancia de biomasa zooplánctica para las estaciones no. 2, 4 y 5 con intervalos de tipo Escasa en tanto que para las estaciones no. 1 y 2 se notó un intervalo Medio en todo el área de estudio. (Fig. 11)

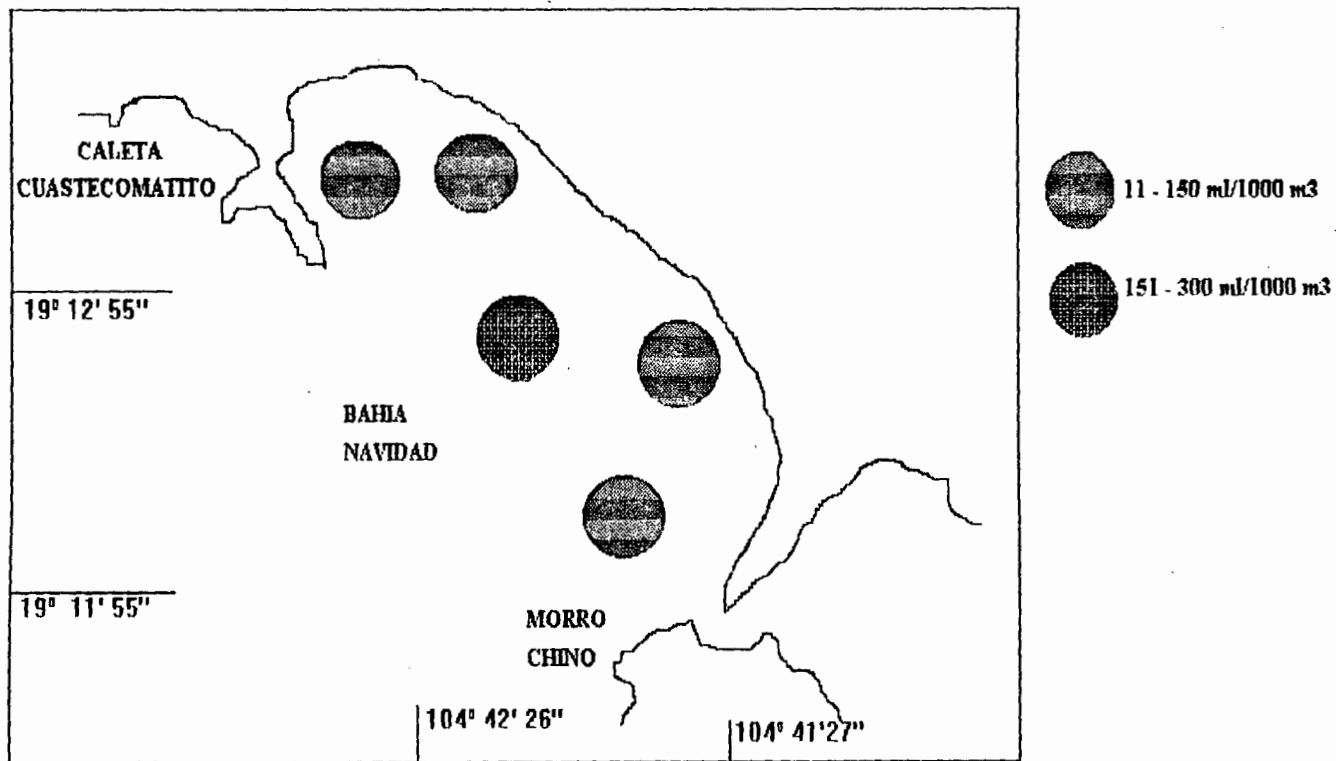


Figura. 9 Distribución y Abundancia de Biomasa Zooplántica (ml/1000 m³)
En Bahía Navidad. Julio de 1993.

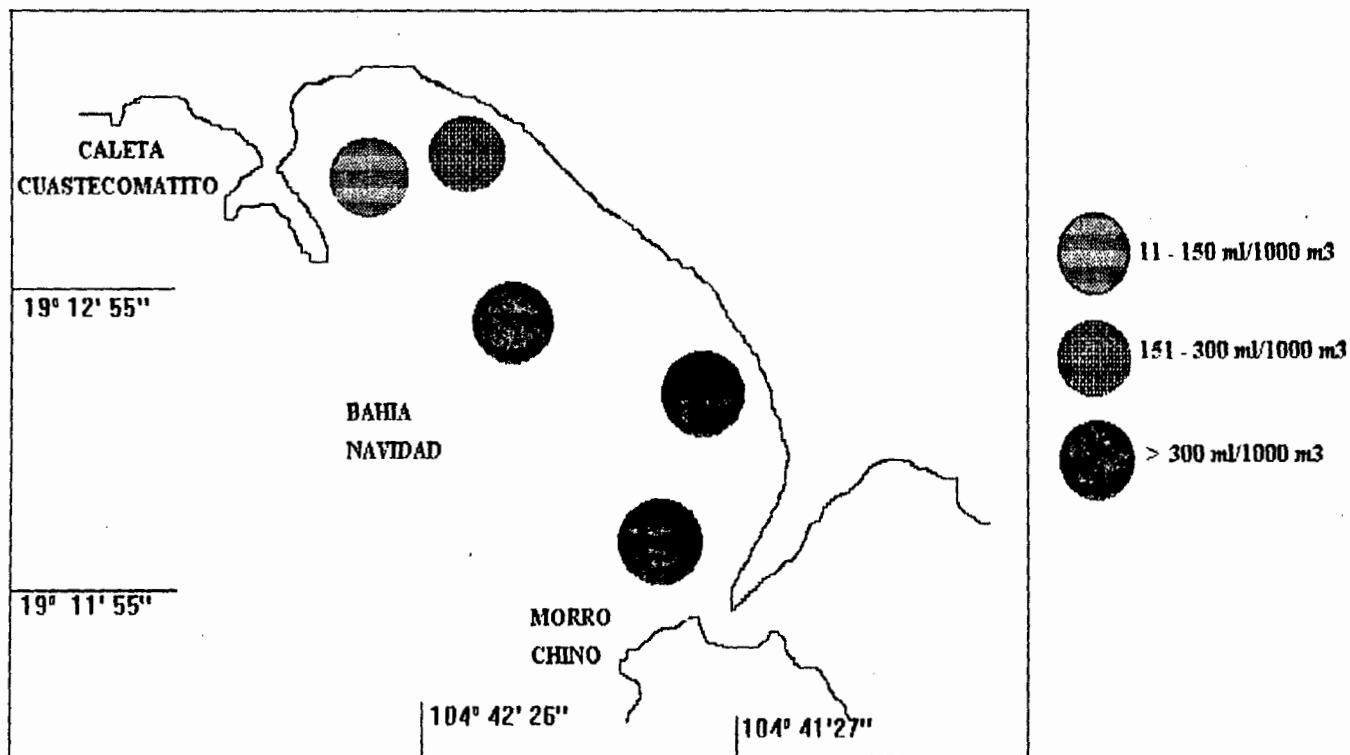


Figura. 10 Distribución y Abundancia de Biomasa Zoopláctica (ml/1000 m³) en Bahía Navidad. Septiembre de 1993.

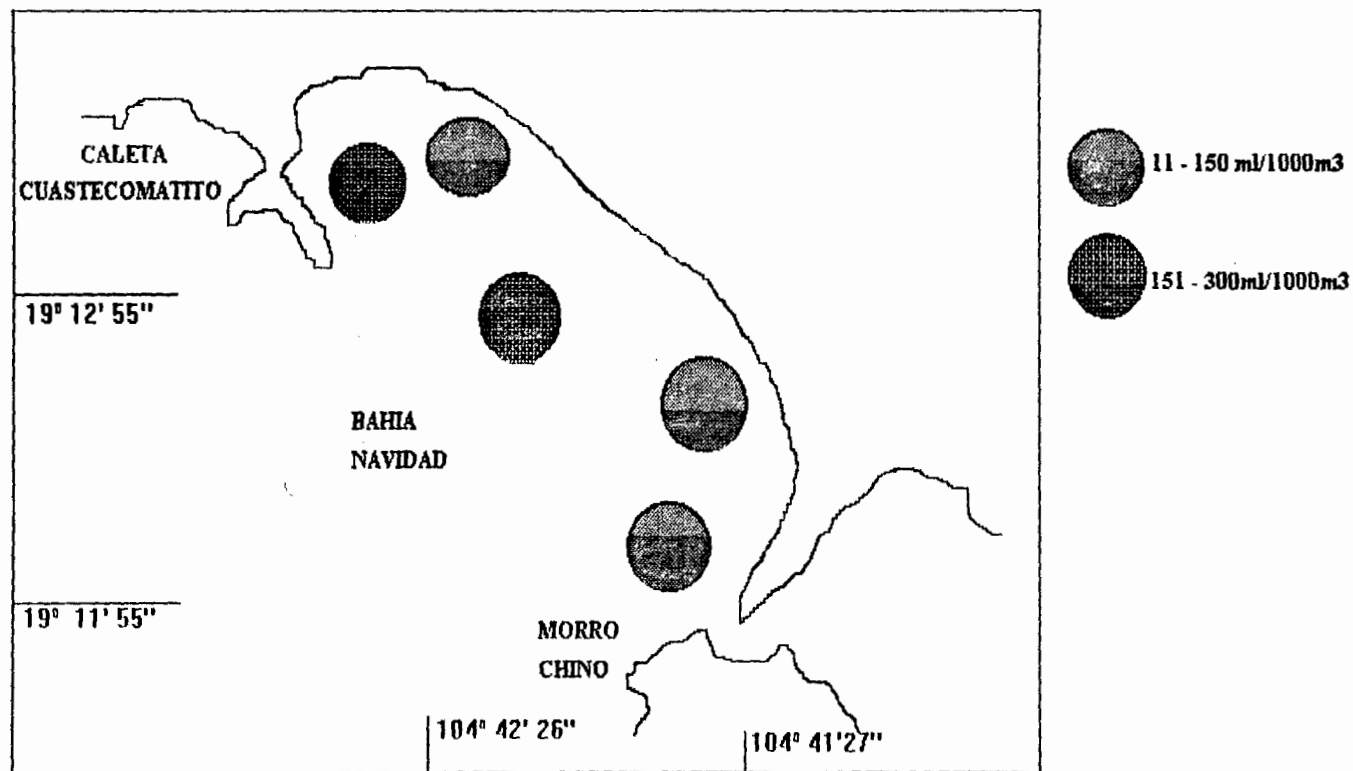


Figura. 11 Distribución y Abundancia de Biomasa Zooplánetica (ml/1000 m³) en Bahía Navidad. Noviembre de 1993.

ENERO - 1994

La biomasa zoopláncica en este mes presentó un solo núcleo a manera general de tipo Medio 11 - 150 ml/1000 m³ para todo el área de estudio (Fig. 12).

MARZO - 1994

Al término del periodo de muestreo, al igual que durante el mes de enero de 1994 la biomasa zoopláncica presentó un intervalo de tipo Medio 11 - 150 ml/1000 m³ en toda el área solo que con valores desiguales de abundancia por estación al anterior mes (Fig. 13).

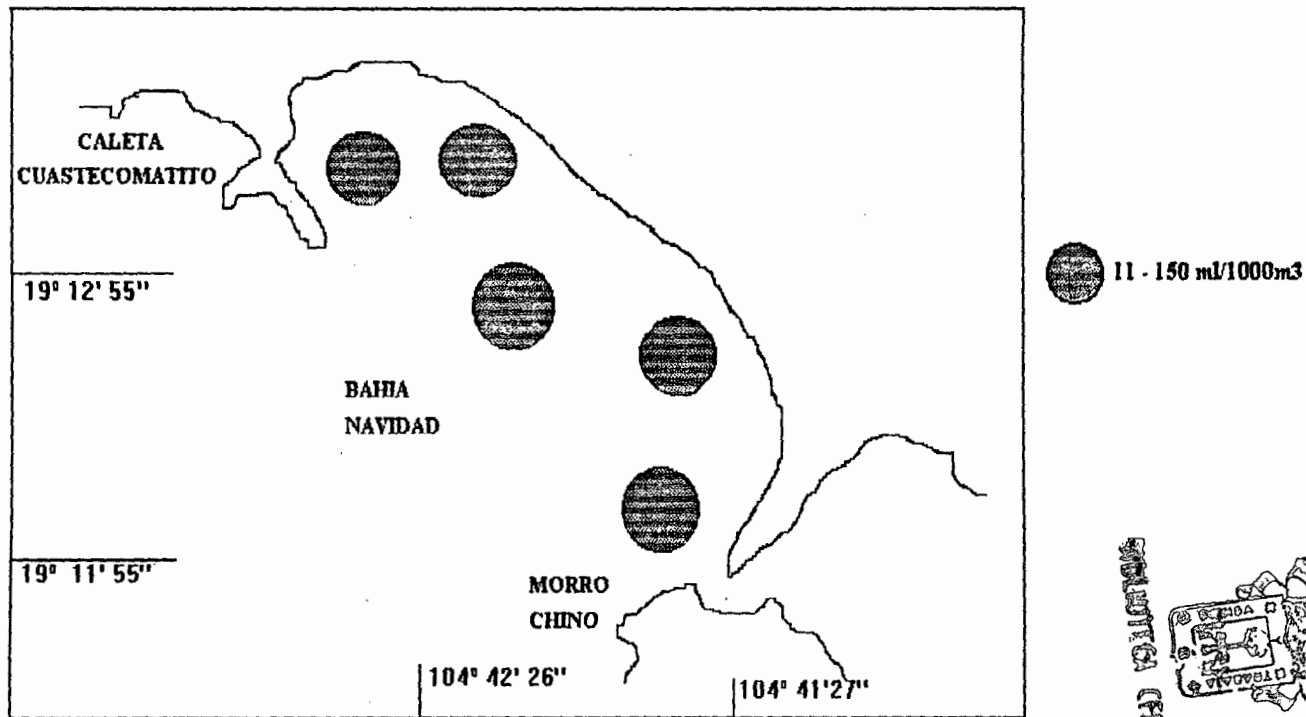


Figura. 12 Distribución y Abundancia de la Biomasa Zoopláctica (ml/1000 m³) en Bahía Navidad. Enero de 1994.

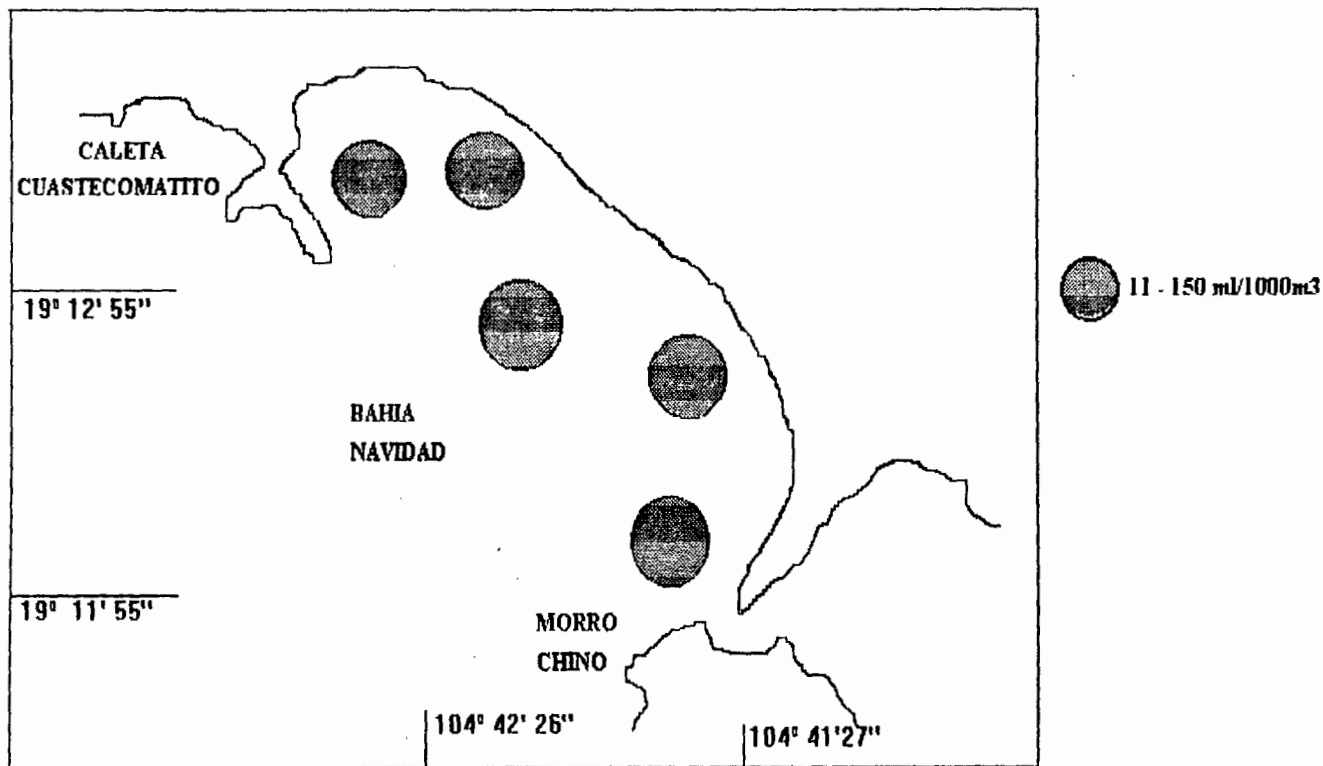


Figura. 13 Distribución y Abundancia de Biomasa Zooplántica (ml/1000 m³) en Bahía Navidad. Marzo de 1994.

IV).- COMPOSICION FAUNISTICA DE LA BIOMASA ZOOPLANCTICA

La biomasa zoopláncica estuvo dominada específicamente por 23 categorías de invertebrados y por huevos y larvas de peces; los grupos dominantes fueron los Copépodos (23.2 %), Quetognatos (24.7 %), seguido por los Euphausidos (23.2 %), larvas Zoeas (5.4 %), Medusas (3.4 %), Siphonoforos (2.4 %) así se observó que el 89.9 % lo conformaron seis grupos dominantes y el 3 % se obtuvo de huevos y larvas de peces . El restante, que equivale al 7.1 %, está representada por otros grupos (Fig. 14a y b).

Se encontró que durante los meses de mayor abundancia por categorías tenemos que el grupo de los Copépodos tiene una biomasa total de 253.8 ml /1000 m³ en tanto que el grupo de los Quetognatos tuvo un total de 192.5 ml /1000 m³. Los Euphausidos obtuvieron 181.1 ml /1000 m³ de biomasa y las Zoeas un 42.3 ml /1000 m³, por lo que respecta al grupo de las Medusas presentaron un 26.8 ml /1000 m³ y finalmente el grupo de los Siphonoforos presentó 19.12 ml/1000 m³ (Fig.15 a y b).

La distribución general de la biomasa zoopláncica en Bahía Navidad se puntualizó en las estaciones no. 3 y 5 que se caracterizaron por ser estaciones que con frecuencia presentaban diversidad y abundancia de todos los grupos del zooplancton, especialmente Copépodos uno de los mas dominantes dentro de la conformación de la fauna zoopláncica.

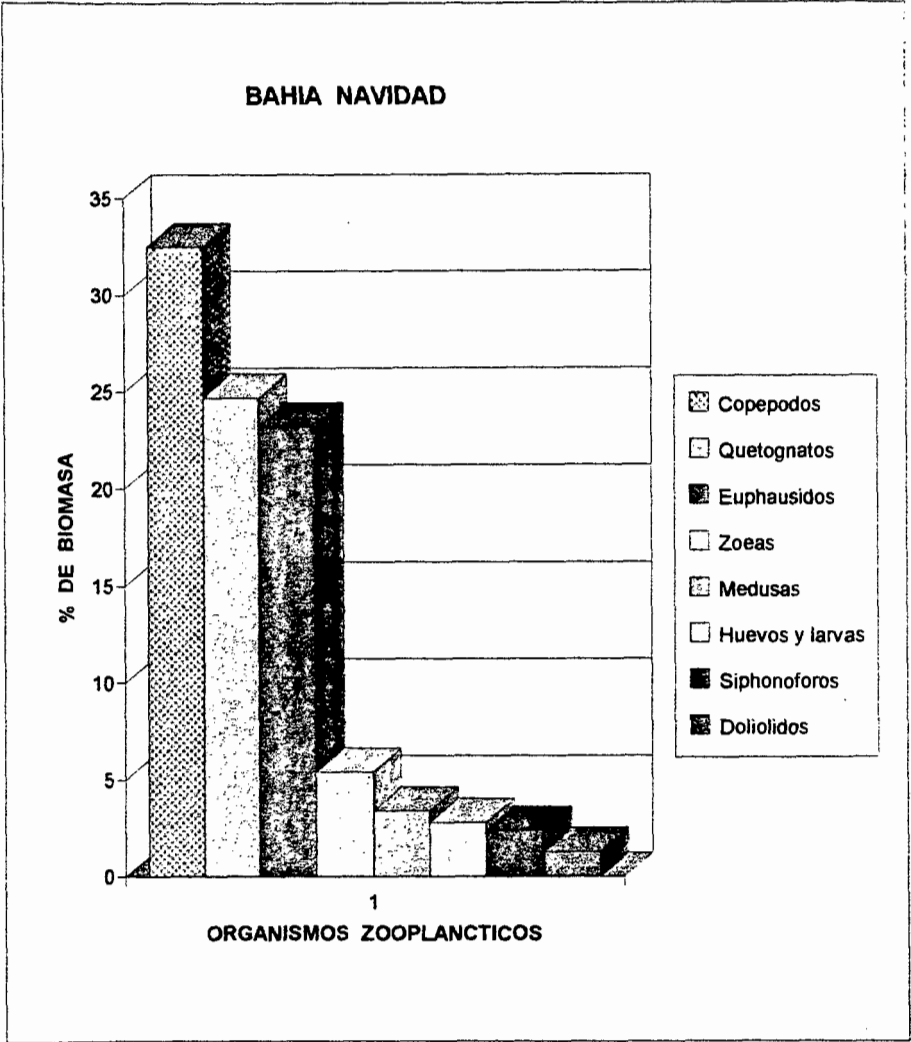


Figura. 14 a Abundancia porcentual anual de los grupos zooplácticos identificados en Bahía Navidad durante el periodo de estudio, Marzo 1993 - 1994.

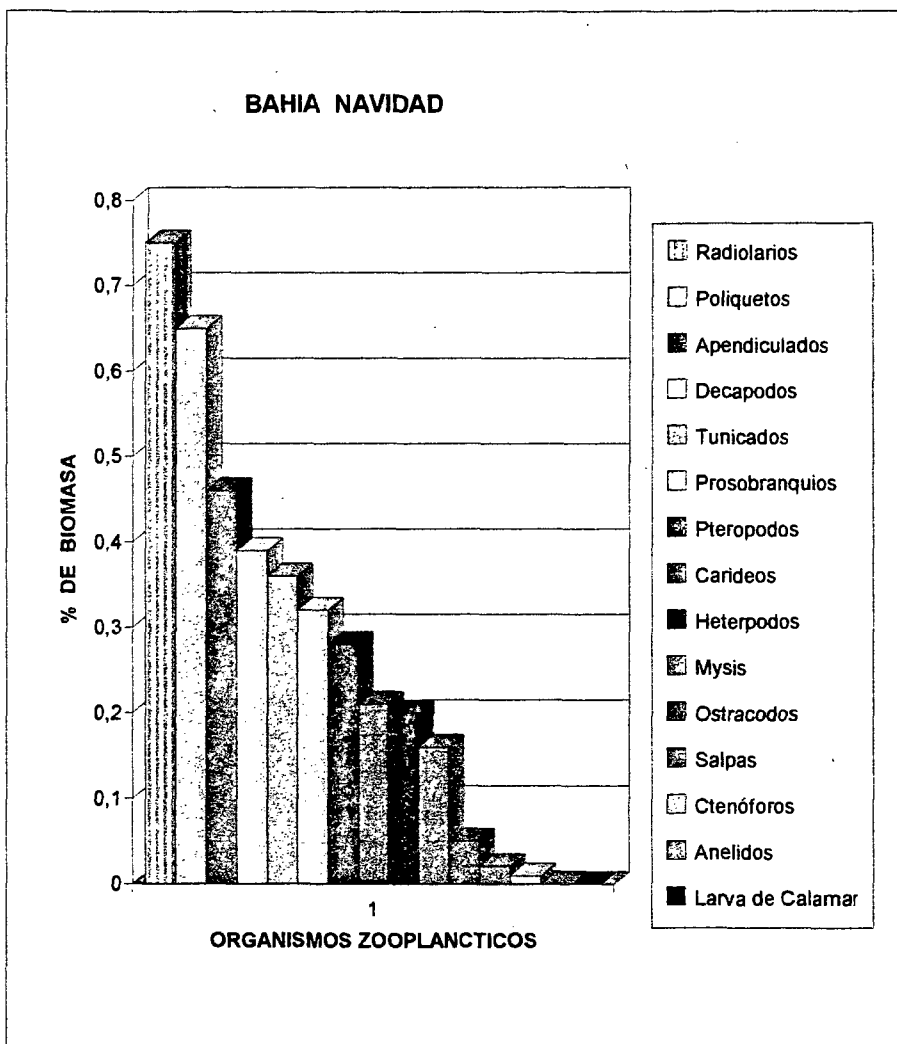


Figura. 14 b. Otros grupos de la Abundancia porcentual identificados en Bahía Navidad durante el periodo de estudio, Marzo 1993 - 1994.

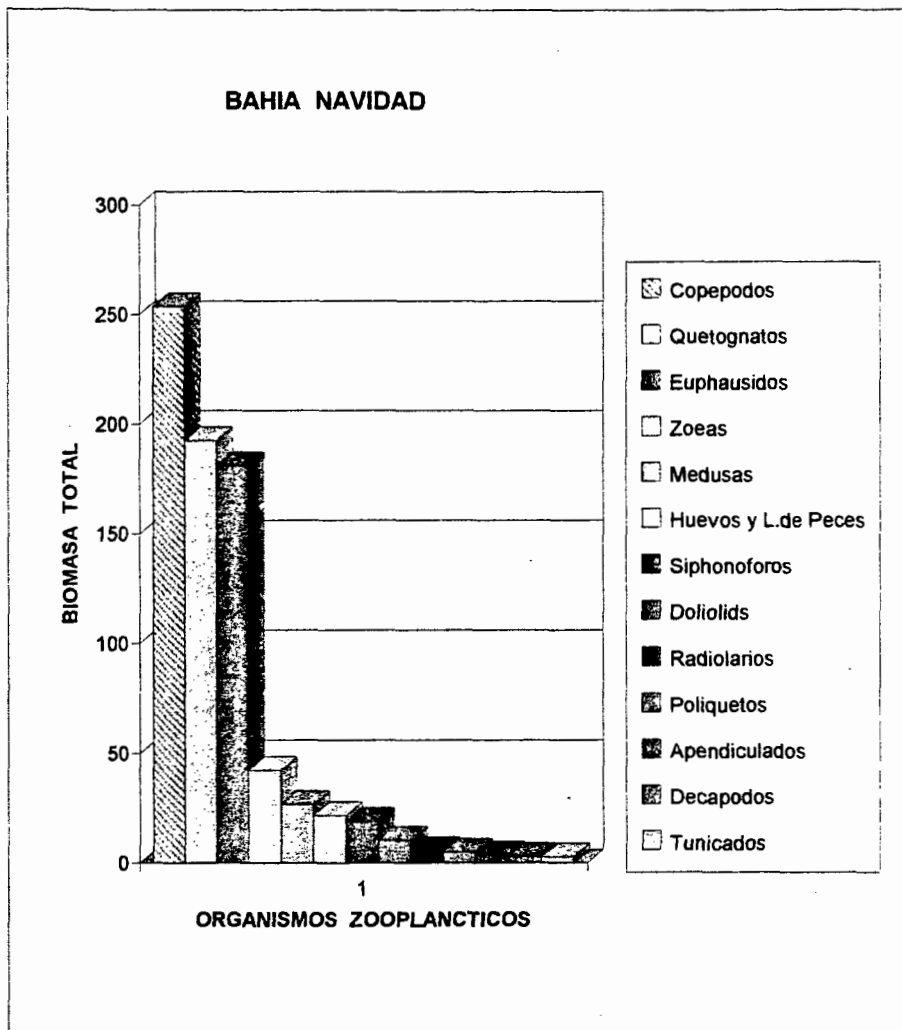


Figura. 15 a Biomasa Total anual (ml / 1000 m³) de los Zoopláncteres capturados en Bahía Navidad durante el periodo de estudio.

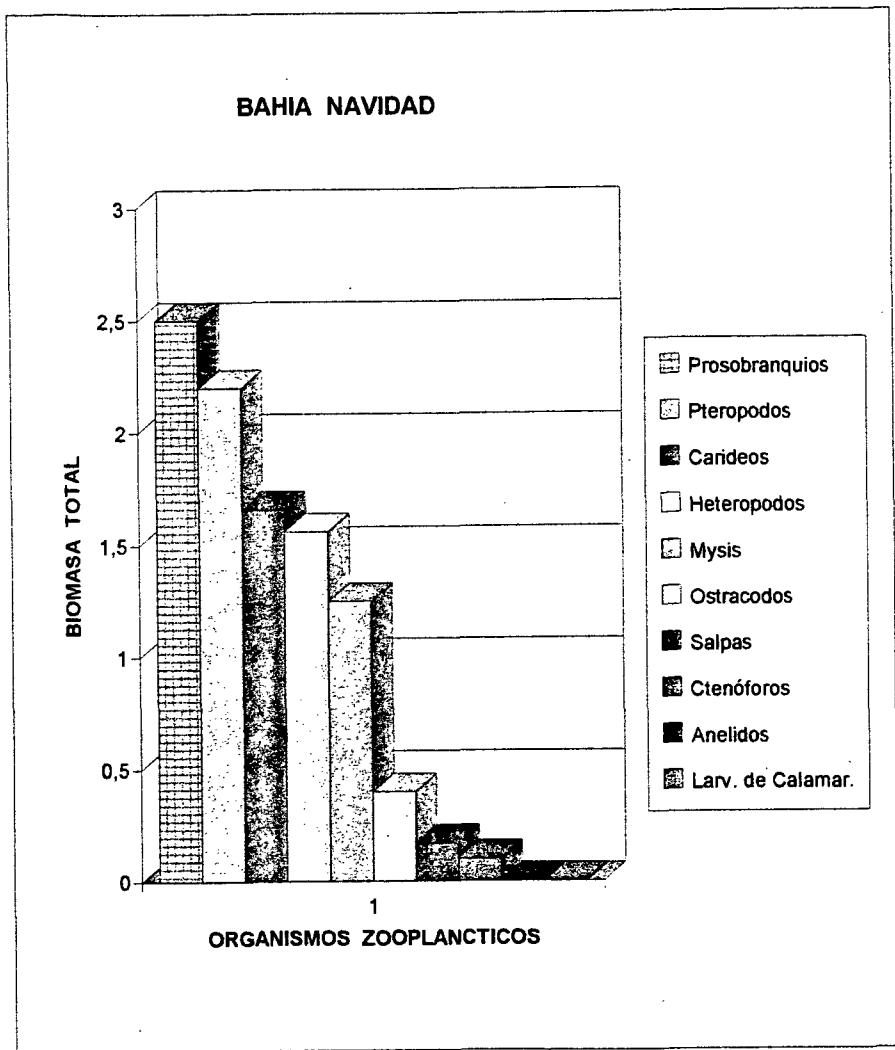


Figura 15 b. Otros grupos de la Biomasa total capturados en Bahía Navidad durante el periodo de estudio.

Se observó que su mayor concentración se presentó en los meses de Junio y Septiembre de 1993 en las estaciones antes mencionadas. Los Quetognatos fueron más abundantes en Septiembre y Noviembre en las estaciones no. 4 y 5 ; así como Euphausidos, es otro de los grupos que se encontraron en las primeras estaciones antes nombradas, solo que estos aparecieron en los meses de Junio y Noviembre. Las Zoeas otro grupo dominante, estuvo presente en los meses de Noviembre y Enero sobre todo en la estación no. 1

V).- DENSIDAD DE LOS GRUPOS ZOOPLANCTICOS DE LA BIOMASA

COPEPODOS:

Este grupo se presentó siempre durante el periodo de estudio, observándose la mayor densidad en el mes de Junio. La estación de mayor incidencia de Copépodos fue en la no. 3, (Fig. 16). La abundancia relativa de la biomasa de Copépodos se presento también en volúmenes menores en el mes de Marzo de 1994 (Cuadro II).

QUETOGNATOS:

La frecuencia porcentual máxima de Quetognatos se observó con más densidad en las estaciones no. 4 y 5, en el mes de Septiembre y Noviembre. Siempre estuvieron presentes durante todas las estaciones y muestreos (Fig. 17).

Se observó la mínima densidad de biomasa para las estaciones restantes así como para los demás meses, con un porcentaje inferior al grupo de los Copépodos.

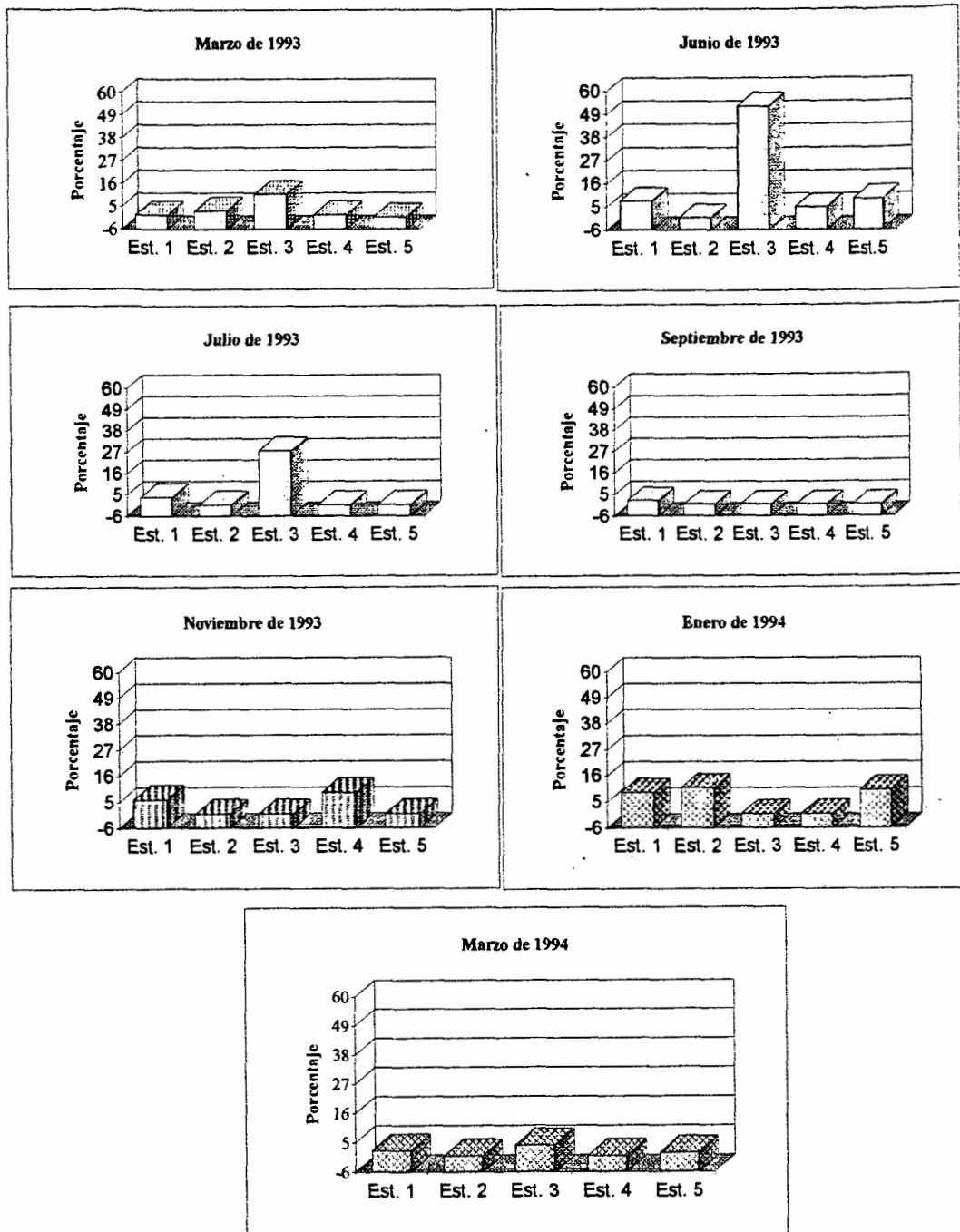


Figura. 16 Frecuencia Porcentual de la Biomasa de Copéodos en las diferentes estaciones y épocas analizadas.

CUADRO II Categorías de Zooplancton colectadas en Bahía Navidad y sus porcentajes en Biomasa durante Marzo de 1993 a Marzo de 1994.

RANGO	CATEGORÍA TAXONÓMICA	BIOMASA TOTAL ANUAL (MI/ 1000 m3)	% DE BIOMASA
1	COPEPODOS	253.8	32.5
2	QUETOGNATOS	192.5	24.7
3	EUPHAUSIDOS	181.1	23.2
4	ZOEAS	42.3	5.4
5	MEDUSAS	26.8	3.4
6	LARVAS DE PECES	21.82	2.8
7	SIPHONOFOROS	19.12	2.4
8	DOLIOLIDOS	10.56	1.3
9	RADIOLARIOS	5.89	0.7
10	POLIQUETOS	5.11	0.65
11	APENDICULADOS	3.86	0.49
12	DECAPODOS	3.11	0.39
13	TUNICADOS	2.88	0.36
14	PROSOBRANQUIOS	2.5	0.32
15	PTEROPODOS	2.2	0.28
16	CARIDEOS	1.66	0.21
17	HETEROPODOS	1.56	0.2
18	MYSIS	1.25	0.16
19	OSTRACODOS	0.4	0.051
20	SALPAS	0.17	0.021
21	CTENOFOROS	0.1	0.01
22	ANELIDOS	0.0014	0.0001
23	LARVA DE CALAMAR	0.0012	0.0001
	TOTAL	= 778.6926	100

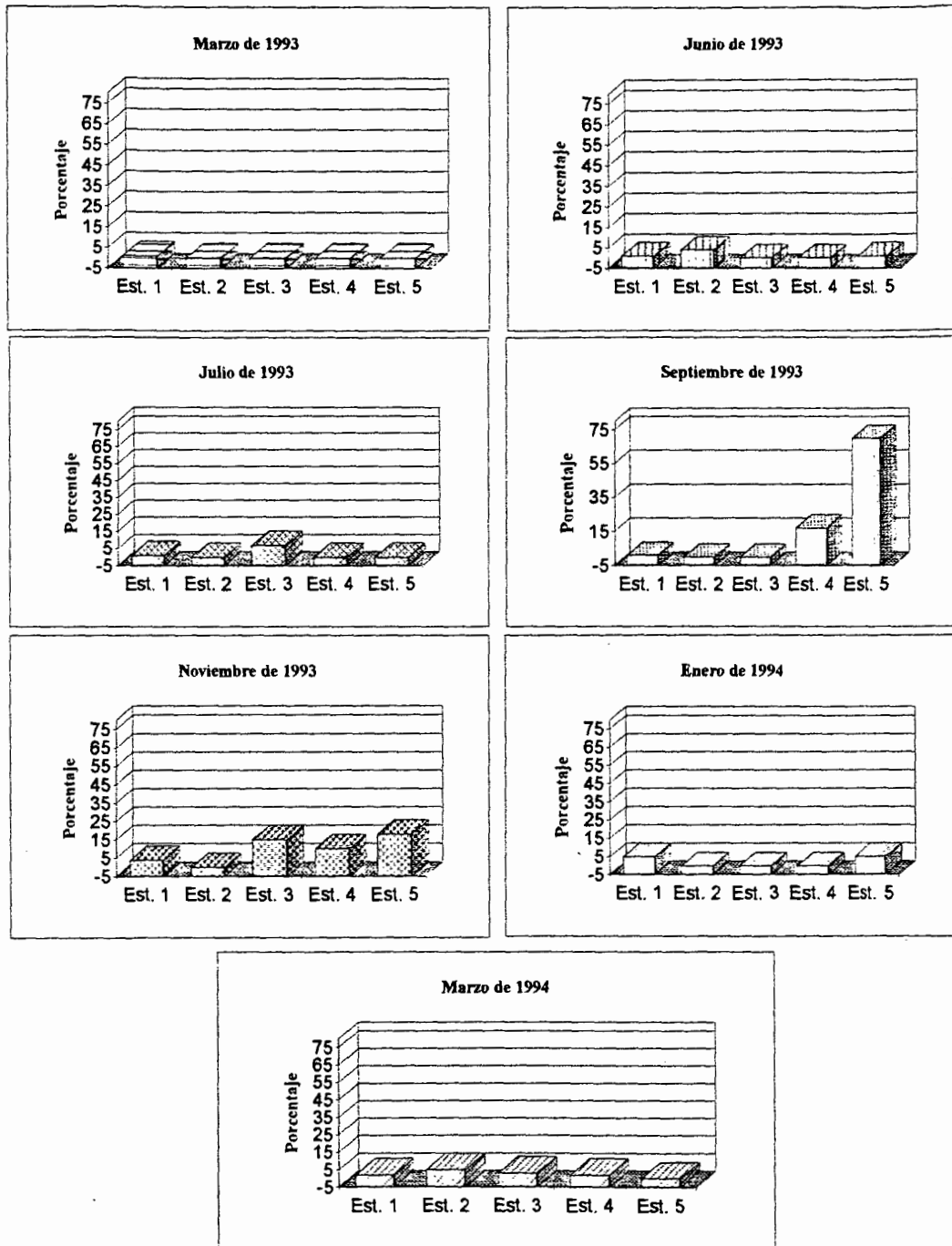


Figura. 17 Frecuencia Porcentual de la Biomasa de Quetognatos en las diferentes estaciones y épocas analizadas.

EUPHAUSIDOS:

Los resultados obtenidos para estos organismos sugieren que fue uno de los grupos recurrentes durante todo el período de estudio. Así observamos altas densidades en los meses de Junio y Noviembre para las estaciones no. 3 y 5, con esto encontramos que el menor porcentaje de densidad se localizó en las estaciones y meses restantes (Fig. 18).

ZOEAS:

La mayor densidad en comparación a los grupos anteriores hace que este grupo sea de los más sobresalientes ya que presentó densidades altas en la estación no. 1 durante los meses de Junio y Noviembre de 1993, y Enero de 1994 (Fig. 19).

Así mismo este grupo se presentó en los muestreos y estaciones con una baja densidad.

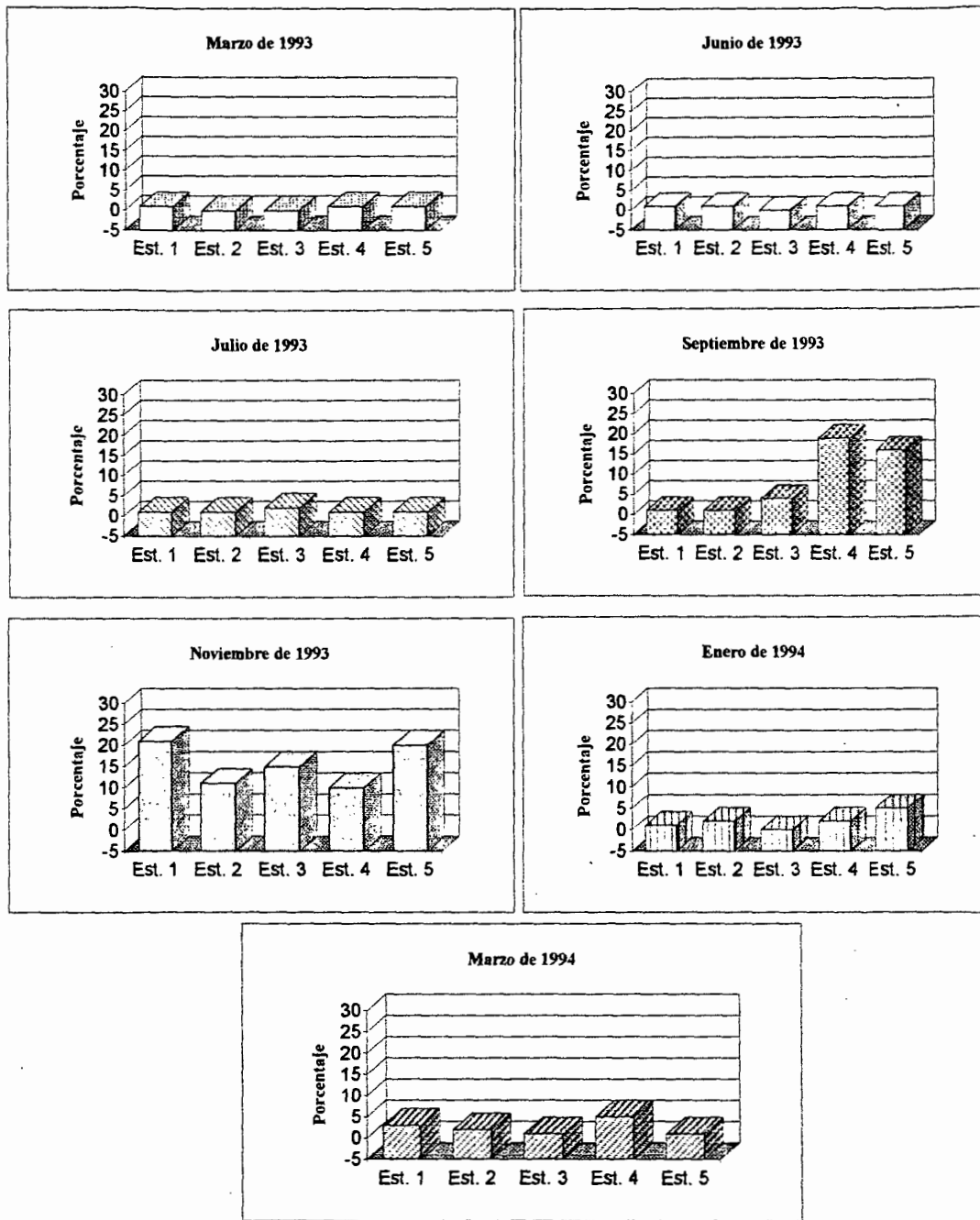


Figura. 18 Frecuencia Porcentual de la Biomasa de Euphausiidos en las diferentes estaciones y épocas analizadas.

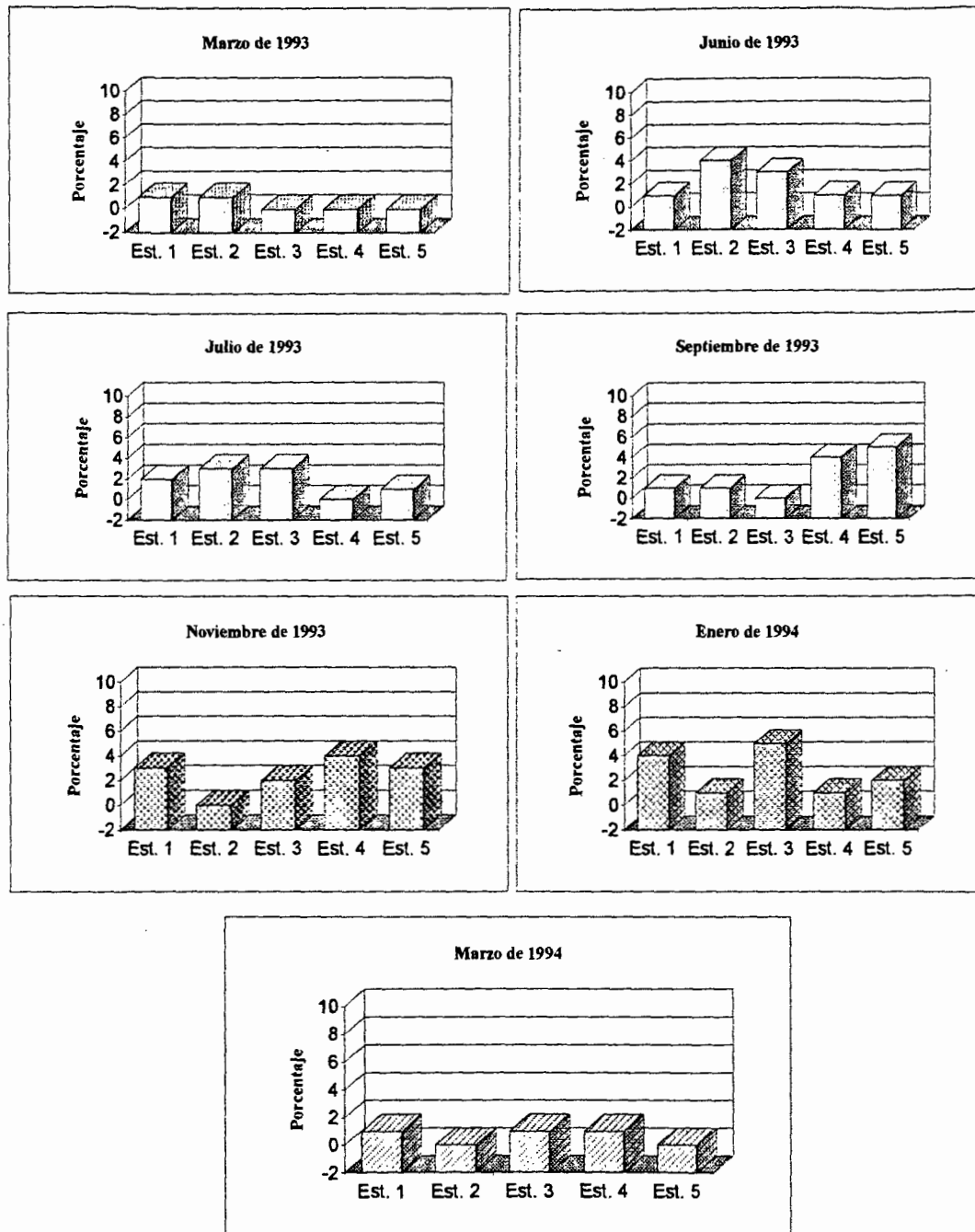


Figura. 19 Frecuencia Porcentual de la Biomasa de Zoeas en las diferentes estaciones y épocas analizadas.

VI).- INFLUENCIA DE LAS VARIABLES AMBIENTALES SOBRE LA ABUNDANCIA DEL ZOOPLANCTON

Para este trabajo se utilizó la correlación de Spearman comparando las variables ambientales como son Temperatura, Salinidad, y Oxígeno disuelto para explicar la relación que pudiera existir entre estos factores y la Biomasa Zoopláncica, donde se observó que para las categorías abundantes de la biomasa no existía una clara relación. Los niveles de significancia se muestran bajos en relación a la biomasa con los factores ambientales tomando en cuenta que las especies con categorías abundantes no están correlacionadas entre sí. El Oxígeno disuelto, presentando una ($r^2 = -0.67$) en tanto que el valor de Temperatura - Salinidad registrado durante el periodo de estudio indican un coeficiente de correlación un poco más significativo de ($r^2 = -0.70$) lo que representó no se puede determinar que exista una relación entre las variables de abundancia con respecto a la Temperatura - Salinidad ya que se comprobó por medio de la prueba de t de student con una $P \geq 0.05$ (Fig. 20). Sin embargo existieron cambios en lo particular muy notorios por lo que respecta a la Salinidad con la Biomasa en el mes de septiembre siendo éste de los más lluviosos durante el periodo de estudio en donde se obtuvo la mayor cantidad de biomasa y la salinidad más baja.

RANGOS DE CORRELACION DE SPEARMAN

	BIOMASA	TEMPERATURA	SALINIDAD
BIOMASA	C -		
	T -		
	N -	1.000	
TEMPERATURA (° C)	C -	0.3214	
	T -	(7)	
	N -	0.4311	1.000
SALINIDAD (ppm)	C -	-0.4324	-0.7027
	T -	(7)	(7)
	N -	0.2895	0.0852 * 1.000
OXIGENO DIS. (ml / l)	C -	-0.6786	-0.2143 0.3243
	T -	(7)	(7) (7)
	N -	0.0965 *	0.5997 0.4269
C -	COEFICIENTE DE CORRELACION		
T -	TAMAÑO DE LA MUESTRA		
N -	NIVEL DE SIGNIFICANCIA *		

Figura. 20 Correlación por rangos de Spearman entre las variables: Temperatura (°C), Salinidad (ppm), Oxígeno disuelto (ml/l), y la Biomasa Zoopláncica (ml/1000 m3).

DISCUSION

Los valores de temperatura, salinidad, y oxígeno disuelto de este trabajo caen dentro del rango de los registrados por otros autores como Bernache, (1993) Arciniega, (1994), Juarez - Carrillo (1991) para la misma zona Saucedo (1990), y Figueroa (1992), observándose las máximas temperaturas en el mes de septiembre de (30.2 °C) y las mínimas en junio con (24.3 °C).

Bahía Navidad está influenciada por una alta dinámica hidrológica, razón por la cual los parámetros de distribución de la biomasa zoopláctica en el área de estudio presentaron amplias variaciones en los diferentes meses muestreados, indudablemente otra fuente importante de variación de la Biomasa Zoopláctica esta dada por la naturaleza de las comunidades involucradas, por ejemplo, las fluctuaciones regulares de las mareas, oleaje y corrientes que influyen considerablemente en la presencia, distribución y composición de la fauna zoopláctica pudiendo llegar a ser favorable en algunas ocasiones en la dispersión de las poblaciones (Gurjanova, 1965).

Un punto muy importante sobre las variaciones de la biomasa zoopláctica a lo largo del periodo de estudio es que la Temperatura no constituye un factor importante en la distribución de la biomasa lo que haría suponer que la distribución y abundancia de las biomásas fueron determinadas por la hidrología imperante en el área , aunque este es un aspecto delicado ya que las variaciones

de las condiciones ambientales influyen de manera distinta sobre los organismos, y generalmente influyen muchos otros factores (Haury et, al 1978).

Lavaniegos (1990), en el Golfo de California reportó también que no hubo relación entre la biomasa y la temperatura, en lo que se refiere a las variaciones de la abundancia zoopláctica. Guerrero (1987) mencionó que la biomasa zoopláctica influenciada por huracanes aumenta el valor de densidad y diversidad de taxa de invertebrados, este autor menciona que los Copépodos, Larvas de decapódos, y Foraminíferos son capaces de superar condiciones críticas como la influencia de los vientos, un cambio de temperatura que produce frecuentemente una alteración rápida, directa y proporcional de sus procesos fisiológicos, Barber (1983).

Jiménez Pérez (1987) encontró que los Quetognatos, Medusas y Sifonóforos fueron más abundantes en otoño - invierno; en lo que respecta a la influencia de huracanes en este trabajo no se puede asegurar que se observó igual, lo que si es claro es que los Copépodos, Quetognatos, Euphausidos y las Zoeas fueron los grupos que presentaron mayor abundancia, durante el periodo de estudio y se observaron los mayores porcentajes de concentración en Junio, Septiembre y Noviembre. En este trabajo la mayoría de invertebrados zooplácticos fueron constantes durante todo el periodo de estudio en las distintas estaciones.

Se observó en toda el área de estudio biomasa en el intervalo de 50 ml/1000 m³, de variabilidad en la riqueza de algunos grupos de invertebrados, dichos meses presentaron un cambio por estación entre promedio de 90 ml/1000 m³ y 61 ml/1000 m³ para el mes de Marzo y Enero de 1994, se identificaron los

grupos mas dominantes tomando en cuenta el valor total en porcentaje. Así como los meses de mayor abundancia zoopláncica.

Farfán y Alvarez - Borrego (1992), en Playa San Ramón, B. C., realizaron un estudio en el que encontraron que la abundancia zoopláncica presentó los valores más altos durante el periodo de verano y otoño y la diversidad de grupos siendo, nuevamente los Quetognatos, además de las Medusas y Siphonoforos los que presentaron la concentración de biomasa, en el mes de septiembre mismo que se encontró en nuestro trabajo.

La distribución de la biomasa zoopláncica de manera general durante los meses de Junio, Septiembre y Noviembre presentaron variaciones amplias del intervalo de abundancia $150 - 300 \text{ ml}/1000 \text{ m}^3$ y $> 300 \text{ ml}/1000 \text{ m}^3$, mientras que en los meses de Enero y Marzo de 1994 se registraron únicamente intervalos de $11 - 150 \text{ ml}/1000 \text{ m}^3$ en todas las estaciones muestreadas, es decir que fue mas homogénea la distribución de la biomasa en este periodo.

En el presente trabajo la composición faunística del zooplancton en la Bahía Navidad estuvo conformada por 23 taxa de invertebrados y el grupo de larvas de peces, destacandose biomasa desde $8.5 \text{ ml}/1000 \text{ m}^3$ a $561 \text{ ml}/1000\text{m}^3$. Los invertebrados fueron el grupo dominante durante todo el periodo de estudio. cuatro grupos dominaron conformando un total de $1288 \text{ ml}/1000 \text{ m}^3$ de biomasa zoopláncica con un 89 % de los grupos mas recurrentes en todas las estaciones. Estos grupos fueron los Copépodos, Quetognatos, Euphausidos, y Zoeas.

La abundancia de los grupos zoopláncicos dominantes se discute por separado a continuación:

Copépodos:

Durante los siete muestreos el grupo más importante fue el de los Copépodos con una biomasa zoopláctica de entre 16.5 a 80.7 ml/1000 m³. y en general no se observó ningún aumento o disminución de la abundancia en función de la situación de las estaciones.

Este grupo es el más abundante del zooplancton, ya que habita en todos los cuerpos de agua y constituye una parte muy importante dentro de la producción secundaria del ecosistema pelágico comprendido del 5 a 30 % de la biomasa zoopláctica en todos los mares (Brinton y Townsend 1980, Sánchez - Osuna y Hendrick. 1984).

Quetognatos:

La abundancia relativa de estos organismos alcanzó una biomasa desde 6.2 a 100 ml/1000 m³, este phylum ha sido descrito por Alvariño (1966) como de los grupos de mayor importancia en la integración del zooplancton no solo también por el papel que desempeñan en la trama alimentaria de las comunidades pelágicas, ya que son depredadores voraces (Alvariño , 1978) si no porque en terminos de peso pueden llegar a constituir mas del 40 % del plancton total (Kotori, 1972).

Euphausidos:

En este trabajo los valores de abundancia de biomasa de Euphausidos para las estaciones de Bahía Navidad oscilan desde 1.6 hasta 75.9 ml/1000 m³ siendo uno de los grupo dominantes en todas las muestras. Se han realizado investigaciones encaminadas a examinar la biología de los Euphausidos en

relación con los procesos oceanográficos en la Costa Occidental de la Península de Baja California (Brinton 1967 y Reid 1986, Green - Ruíz 1980)

En lo que respecta al efecto de las condiciones ambientales sobre la abundancia de los Euphausidos Angel (1991) ha mencionado que existen pocas especies cuyos patrones de distribución correspondan exactamente a los parámetros físico - químicos observados en el ambiente marino, de esta manera los Euphausidos tienen un intervalo amplio en los que pueden desarrollarse exitosamente (Johnson y Brinton, 1963). Como organismos planctónicos indicadores, han demostrado ser una parte fundamental dentro del conocimiento generada sobre la dinámica oceánica.

Las larvas Zoeas como se ha visto son organismos que se encuentran plenamente adaptados a la vida pelágica. Mingorance (1983) los resultados obtenidos presentan la composición de la comunidad de Zoeas observamos que los valores de biomasa para las cinco estaciones son el de menor rango es de (.005 ml/1000 m³ en tanto que el mayor es de 10.1 ml/1000 m³) en si las áreas mas abundantes de biomasa parecen ser puntuales y solo en épocas determinadas. La biomasa zoopláctica en Bahía Navidad parece responder a fenómenos locales de tipo hidrodinámica.

Alcaraz (1983), Cáster y Daswell (1983) describen la relación entre la biomasa y la gran variabilidad en la escala temporal de alta frecuencia. Sugieren que los muestreos mensuales podrían ser los mas representativos de los cambios estacionales en la abundancia del zooplancton. Sin embargo en el presente trabajo se realizaron muestreos bimensuales dadas las condiciones que se presentaron en el centro de estudios y se obtuvo como resultado valores más

elevados con respecto a la biomasa zoopláctica. Por otro lado Mendez - Landz (1988) consideró que los muestreos mensuales podrian no ser representativos para mostrar cambios estacionales de la abundancia del zooplancton, sin embargo el hecho de que solo se detectara valores máximos en los promedios mensuales de densidad pudo indicar la existencia de una fuerte concentración estacional de zooplancton, así como es de suma importancia que el ingreso de la diversidad de grupos se deba a la influencia de algunos parámetros ambientales.

En tanto que Jiménez - Pérez (1988) realizó un estudio en Playa San Ramón y reportó que las propiedades fisico - químicas así como algunos parámetros ambientales no fueron factores importantes para la biomasa zoopláctica y encontró en el mes de agosto y septiembre una máxima de biomasa y por lo que respecta a este estudio se encontraron en junio, septiembre y noviembre con una mayor abundancia. En el más reciente trabajo para la Costa de Jalisco Figueroa Montaña (1992), reporta que no existió relación de la biomasa zoopláctica con los parámetros fisico - químicos, pero no indica que sus valores de abundancia sean bajos y también que no se presentaron algunos de los grupos como Medusas, Cladóceros, larvas de briozorios y larvas zoeas entre otros.

Tomando en cuenta que este trabajo se realizó en zona oceánica y nuestro estudio fué cerca de la costa, es comprensible que los valores de abundancia y diversidad aquí reportados sean en comparación más altos. Sin embargo Alderdice (1972) al estudiar la variación de la biomasa zoopláctica en función de los cambios de la temperatura, la salinidad, y el oxígeno encontró que la aclimatación a los dos primeros factores producía una marcada alteración en los niveles de producción secundaria.

CONCLUSIONES

La variabilidad de la biomasa zoopláctica en el ciclo anual 1993 - 1994 en Bahía Navidad fue de manera heterogenea .

Se encontraron 23 categorías recurrentes para la Bahía Navidad donde se observó que la mayor densidad de biomasa es para este ciclo fueron los meses de Junio, Septiembre y Noviembre de 1993.

Las variaciones temporales de la fauna zoopláctica respondieron de manera general a las variaciones hidrológicas de la Bahía Navidad.

La comunidad zoopláctica en Bahía Navidad, estuvo dominada por los Copépodos, Quetognatos, Euphausidos y Zoeas para todas las estaciones durante todo el ciclo anual.

Las variables ambientales por medio de la correlación de Spearman se observó una pobre correlación entre la temperatura, salinidad, oxígeno disuelto con respecto a la biomasa zoopláctica ya que no se explica de acuerdo al modelo de interrelación de los factores físico-químicos contemplados en este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Acosta Ruíz, M. J. y Alvarez - Borrego, Distribución superficial de algunos parámetros hidrológicos, físico - químico, en el Estero Punta Banda, B. C., en Otoño e Invierno. Ciencias Marinas, 1: 16 - 45.
- Alameda de la Mora, G. 1980. Sistemática de los Copépodos (Crustácea) del Golfo de Tehuantepec (México). Univ. Nac. Aut. de México, B. Sc Thesis 121 pp.
- Alcalá, D. E. 1981. and Diversity of the Mexican Central Pacific. Ciencias Marinas 17 (1): 25 - 50.
- Alderdice, J. D. 1972. Relation ship between ichthyoplankton abundance and associated zooplankton biomass in the sheif waters off Argentina. Biological Oceanography; 3(1): 77 - 101.
- Alvariño, A. 1966. Zoogeografía de California: Quetognatos. Rev. Soc. Mex. Hrst. Nat. 27: 199 - 243.
- Alvariño, A.. 1976. Zooplankton from the Caribbean Gulf of México reglans of the Pacific, and fisheries. Resúmenes del IV Congreso Nacional de Oceanografía, México abstracts. pp 223 - 247.
- Alvariño, A.. 1978. El alimento en los Quetognatos. Memorias del IV Congreso Nacional de Oceanología. Ensenada. B. C.
- Alcaraz, M. 1983. Coexistence and segregation of Congeneric. Pelagic. Copepods; Spatial. Distribution of the Acartia complex in the Rio of Vigo (Nvo of Spain) Journal, of Plankton Research, 5 (6): 891 - 900.

- Angel, M. V. 1991. Variations in time and space: Its biogeography relevant to studies of long - times scale Change . J. Mar . Biol. Ass. U. 71: 191-206.
- Alvarez - Borrego, S. 1992. Biomasa del Zooplancton del Alto Golfo de California, Ciencias Marinas: 18 (3): 17 - 36.
- Barber, R. T. 1983. Temperature and nutrient conditions in the E. equatorial Pacific. October 1982. Trop. Oc. Atmos. News, 16: 15 - 17.
- Beers, J. R. 1987. Determinación de la Biomasa Zoopláctica, Monogr. Oceanogr. Methodol. Unesco Pres, Paris . 4: 37 - 84.
- Bernache, J. L. 1983. Quetognatos de la Plataforma Continental de Jalisco y Colima. Agosto 1988. Tesis profesional. Fac. de Ciencias Biologicas, U de G. pp 1 - 57.
- Boltovskoy D. 1981 " Atlas del Zooplancton del Atlántico " Sudoccidental y Métodos de Trabajo en el Zooplancton Publicación especial del INIDEP. 935 pp Argentina.
- Brinton. 1967. Vertical Migration and avandance capability of euphausiid in the California current. Limnol. Oceanogr. 12 (3.): 451 - 483.
- Brinton, J. y Townsend. 1980. The distribution of Pacific euphausiids. Bulletin of the Scripps Institution at Oceanography. 8: 51 - 270.
- Calderón, P. M.; Vidaurri, Z. A. ; et. al. 1989. Comunidades Zooplácticas y su relación con parametros Físico - Químico y Biológico de los Esteros el Real, Tecuanillo, Paraiso y Laguna de Juluapan del Edo. de Colima, México. Inst Oceanografico de Manzanillo, 58 pg.
- Castro B. T. 1982. Densidad, Diversidad y Distribución de los grupos zooplácticos en relación con algunos nutrientes y productos de degradación de la clorofila A, en la Bahía de San Quintin, Baja California.

- Ciencias Marinas; Tesis Profesional de Licenciatura. Universidad Autónoma Metropolitana. V.8 (1).
- Castro, L. E. Gregory, H. M. 1989. Biomasa y composición de la comunidad del zooplancton en la Bahía de Todos Santos, B. C. México durante el evento del Niño 1982 - 83. *Ciencias Marinas*, 15 (4): 1 - 20.
- Carter, J. C. H. y M. J. Dadswell. 1983. Seasonal and spatial distribution of planktonic crustacea in the lower saint Jonh River, a Multibasin in New Brunswick, Canada. *Estauries* 6 (20): 142- 153.
- Cifuentes L. J. 1987. El Océano y sus Recursos (Vol. V: Plancton) Fondo de Cultura Económica, México D. F. 161 pg.
- Collins, S. Roester y Dudley B. Chelton, 1987. Zooplankton Variability in the California current 1981 - 1982. *California current Zooplankton Variability CalCOFI REP: Vol XXVII*.
- Farfán, C. Alvarez - Borrego, S. 1992. Biomasa del zooplancton del Alto Gofu de California, *Ciencias Marinas*, 18 (3): 17 - 36.
- Fincham, A. A. 1978. *Biología Marina Básica*. Omega. 156 pg.
- Figueroa M. A. 1990. Variación Espacio Temporal de la Biomasa Zooplanctónica en la Costa de Jalisco en Verano y Otoño 1990 y su relación con los Parametros Físico - Químicos. Tesis Profesional. 79 pg
- Flores, C. C. 1981. Abundancia distribución y variación de los Copépodos en la Laguna de Terminos (Resumen) VIII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica. 353 - 363 pp.
- Gárate, L. I. 1992. Variación temporal de Abundancia Fitopláctica y de la estructura de las asociaciones Microfitoplácticas en el sistema lagunar Magdalena - Almejas durante 1984 - 1986. Tesis de Maestría, Ciencias Marinas. Inst. Politécnico, pp (83).

- Gómez, A. S, Santoyo, H. Martínez, A.. 1974. Plancton de Lagunas Costeras II, Ciclo anual en la Laguna de Yavaros (1969 - 1970). An. Inst. Biol. UNIV: NAL: AUTON. México 43, serie Zoología (1): 1 - 30.
- Gonzalez de I. A. 1988. El Plancton de las Aguas Continentales, Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Washington D. C. USA Monografía no. 33. 133 pp.
- Green - Ruíz, 1980. Euphausiid distribution in the California current. during the warm winter spring of 1977 - 78, in the context of a 1949 - 1966- times series. Calif. Coop. Ocean. Fish. Invest. Rep. 22: 135 - 154.
- Guerrero M. A.. 1987. Distribución y Variación Estacional del Zooplancton en Cinco Lagunas Costeras del Estado de Guerrero. An. Centro Ciencias del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México 5 (1): 201 - 214.
- Gurjanova, E. F. 1965. The influence of water movements upon the species composition and distribution of the marine fauna and flora throughout the Artic. and North Pacific. Intertidal zones In. and European Symposium of Marine Biology SARSIA 34: 83 - 94.
- Griffiths, F. B. and Coperon, J. (1979). Description and use of an improved method for determining estuarine zooplankton grazing rates on phytoplankton. Mar. Biol, 54: 301 - 309.
- Grijalva, Chon, J. M. 1985. Distribución y Abundancia de huevos y larvas de peces en la Bahía de Todos Santos, B. C., México, Ciencias Marinas, 14 (3): 77 - 90.
- Haury, L. R. , Mc. Gowan, y P. H. Weibe. 1978. Patterns and processes in the time - space scales of plankton communities. Plenum, New York: 227 - 327.

- Hendrickx, M. E. 1984. Reporte Hidrología y Composición de la Capturas efectuadas en los arrastres. An. Inst. Cienc. del Mar. y Limnol. UNAM 11 (1): 107 - 122.
- Jiménez - Pérez, L. C. 1983. Características de la Comunidad Zooplanctonica de Playa San Ramón, Baja California, México. Ciencias Marinas 11 (1): 46 - 93.
- Jiménez - Pérez, and Lara - Lara, R. 1989. Zooplankton Biomass and Copepod community structure in the Gulf of California aftes The 1982 - 1983, el Niño Event. Ciencias Marinas. 15 (3): 58 - 65.
- Jiménez - Pérez y Lara - Lara .1990. Distribución de Biomasa y Estructura de la Comunidad del Zooplancton en el Estero de Punta Banda. Ciencias Marinas, 16 (1): 34 - 48.
- Johnson, M. W. y E. Brinton. 1963. Biological species water masses, and currents. In the seas, M. N. Hill. de New York; John Wiley. Interscience 2 : 381 - 414.
- Juárez, C. E. 1991. Contribución al conocimiento de Larvas de la Superfamilia Panoidea (Crustacea: Decapoda) de las Costas de Jalisco y Colima, Tesis Profesional. 92 pag.
- Kaylor, J.D., y R. J. Learson. 1985. Krill. and utilization A rievew. northeast - fisheries Center loucester Laboratory. National Marine Fisheries service NOAA. (212): 1 - 10.
- Katori, M. 1972. Vertical distribution of Chaetognatos of the northern North - Pacific Ocean and Behring Sea. Biological Oceanography of the Northern Pacific Ocean. (A. Y. Takenovti, de). Idemitsu Shoten, Tokio. 309 - 331.

- Lara - Lara, R. y Valdez - H. J. E. 1988. Biomasa y Productividad primaria del Golfo de California por Fracción de tamaños durante Primavera de 1984. *Ciencias Marinas*; 14 (1): 1- 14.
- Lavaniegos, E. B. Espejo and Lara - Lara, J. R. 1990. Zooplankton of the Gulf of California during the 1982 - 1983 el Niño event: Biomass Distribution and Abundance. *Pacific Science* Vol. 44 no. 3 pp 297 - 310.
- Loed, V. J, and Nichols, J. A. 1984. Distribución Vertical y Composición de las agrupaciones de Ictioplancton y Zooplancton de invertebrados en el Pacífico Rev. Tropical Oriental de Biología Pesquera. 13: 36 - 39.
- López Cortéz D. J. ; C. H. Lechuga Deveze; J. Bustillos Guzmán. 1990. Biomasa Proteica y de Carbohidratos del Mesoplancton en la Costa Occidental de Baja California Sur. *Rev. Lat. Cumer. Microbiol.* 32: 109 - 116.
- Méndez L. R. M. 1988. Abundancia y Distribución del Estero Punta Banda, Baja California. (Dic. 1986 - Mayo 1987) Tesis de Lic. Fac. Ciencias Biológicas. UABC 45 pp.
- Mingorance, M. C. 1983. Introducción al estudio del ciclo anual del zooplancton de la Isla de Tenerife, con especial atención al grupo de los Cladóceros, Tesis. Fac. Sci. Univ. La Laguna. 5 (2): 57 - 60
- Park, G. L. 1970. *Descriptive physical oceanography*. Pergamon, Press Oxford, England 121. pp.
- Pérez, P. M. 1989. Moluscos Gasterópodos de la campaña Oceanográfica Atlas V: Pataforma Continental Jalisco, Colima, México. Tesis Profesional. 114 pp.
- Plankton Studies in the Gulf of California during the 1982 - 1983, el Niño, Nov. 1984; *Tropical Ocean - Atmosphere Newsletter* Vol. 5 (2): 183 - 225.

- Rao, T.S.S. y Urosa, L. J. 1974. Ecología del Zooplankton en el Golfo de Cariaco, Parte I, Variabilidad de la Biomasa del Zooplankton durante el periodo de Agosto a Noviembre de 1973. Biol. Inst. Oceanogr. Univ. Oriente, 13 (1-2): 67 - 68.
- Raymont, G. E. J. 1983. Plankton and Productivity in the Oceans. Vol. II, 824 pp. Pergamon Press, USA.
- Riley, J. P; y Chester, R. 1989. Introducción a la Química Marina. AGT E editores 459 pag.
- Rivero, B. C. 1978. Estudio de las características hidrológicas en el Océano Pacífico y Golfo de California. Vol. 2 (5): 14 - 27.
- Rodríguez, J. M., Rubin J. P. 1991. El Ictioplancton y la Biomasa del zooplankton en aguas del Sur de Galicia en Abril de 1987. Inst. Esp. Oceanogr. Centro Oceanográfico de Canarias. 7 (2): 115 - 127.
- Secretaría de Programación y Presupuesto, Síntesis Geográfica de Jalisco, 22-35p.
- Siegel, S. 1956. Non - Parametric Statistic. Mc. Grawhill Co. New York. 312 pp.
- Signoret, M. y Santiago, H. 1980. Aspectos Ecológicos del Plancton de la Bahía de la Paz, Baja California Sur. An Cent. Ciencias del mar y Limnol, UNAM 7 (2): 217 - 248.
- Trhaikill, J.R. 1959. Zooplankton Volumes of the Pacific Coast. 1957, United States Fish and Wildlife Service Special Scientific Report Fisheries No. 326, Art. 1 - 9 Nov. 1959.
- Wirtky, 1965. Corrientes Superficiales del Océano Pacífico Oriental Tropical. Bio. Com. Interamer. Auton. Trop; IX (5): 295 - 304.
- Zavala - García, F. y Flores - Coto, C. 1989. Medición de Biomasa Zoopláncica. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. AUTON. México, 16 (2): 273 - 278.